

## Ergebnisbericht (gemäß Nr. 14.1 ANBest-IF)

<b>Konsortialführung:</b>	Philipps-Universität Marburg
<b>Förderkennzeichen:</b>	01VSF20032
<b>Akronym:</b>	PEMKOR
<b>Projekttitel:</b>	Krankenhausindividuelle Prognosen, Evaluation der Mindestmengenregelung im Zeitverlauf 2016-2021 und Modellierung von Kooperationsregionen
<b>Autorinnen und Autoren:</b>	Werner de Cruppé, Limei Ji, Max Geraedts
<b>Förderzeitraum:</b>	1. November 2021 - 31. Dezember 2024
<b>Ansprechpartner:</b>	Werner de Cruppé, decruppe@uni-marburg.de

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Projekt PEMKOR wurde mit Mitteln des Innovationsausschusses beim Gemeinsamen Bundesausschuss unter dem Förderkennzeichen 01VSF20032 gefördert.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Mindestmengen gelten für einige medizinische Eingriffe als ein Instrument der Qualitätssicherung. In Deutschland gibt es Mindestmengen seit dem Jahr 2004, festgelegt in der Mindestmengenregelung durch den G-BA, der diese stetig weiterentwickelt. Ab dem Jahr 2018 sind Krankenhäuser verpflichtet gegenüber den Landesverbänden der GKV jährlich eine Prognose mit 2 Angaben abzugeben, auf deren Grundlage samt Ausnahmetatbeständen diese die Krankenhäuser berechtigen, die Mindestmengeneingriffe durchzuführen. Die 5 Fragestellungen zu den Mindestmengeneingriffen komplexe Eingriffe am Organsystem Ösophagus und Pankreas, Stammzelltransplantationen und Knie-TEP Eingriffe, lauten: 1. Wie viele Krankenhäuser halten die Mindestmenge ein? 2. Erhöht die Prognosepflicht das Einhalten der Mindestmenge? 3. Welche Ausnahmetatbestände geben Krankenhäuser? 4. Wie hoch sind die Mortalitätsraten der Mindestmengeneingriffe? 5. Kann ein Modell für regionale Kooperationen zum Einhalten der Mindestmengen entwickelt werden?

**Methodik:** Längsschnittlich analysiert das Projekt die Sekundärdatenquelle Qualitätsberichte der Jahre 2016 bis 2021. Die verknüpften und validierten 6 Jahrgangssatzsätze sind deskriptiv und varianzanalytisch ausgewertet. Die Mortalitätsraten der Mindestmengeneingriffe basieren auf Analyse der Fallpauschalenstatistik.

**Ergebnisse:** Je nach Eingriffsart erreichen 10% bis 50% der Krankenhäuser die Mindestmenge nicht, was 2% bis 15% der Fälle ausmacht. Kleinere Krankenhäuser und teilweise eine entfernte Lage zum nächsten durchführenden Krankenhaus erhöhen die Chance die Mindestmenge nicht einzuhalten. Die Prognosewirkung ab dem Jahr 2020 kann aufgrund der Covidpandemie bisher nicht beurteilt werden. Die Prognose mit beiden erfüllten Prognoseangaben ist bisher am vorhersagestärksten. Notfälle sind bei Ösophagus- und Pankreas die häufigsten Ausnahmetatbestände, solche zu Krankenhausveränderungen führen nur teilweise nach den vorgegebenen Fristen zum Einhalten der Mindestmenge. Die adjustierten Mortalitätsraten sind in Krankenhäusern unter der Mindestmenge höher, außer bei Stammzelltransplantationen bedingt durch deren Behandlung autogener Stammzellen. Ein regionales Kooperationsmodell für die Eingriffe zeigt unterschiedliche Anforderungen je nach Anzahl Kooperationskrankenhäuser und Größe der Kooperationsregionen.

**Diskussion:** Der Anteil die Mindestmenge einhaltender Krankenhäuser hat sich in den 4 Eingriffsarten im Vergleich zu den Jahren 2006 bis 2010 kaum verändert. Die Auswirkung der eingeführten Prognosepflicht kann durch die zeitgleiche Covidpandemie bisher nicht eingeschätzt werden und die Mortalitätsraten der 4 Eingriffe liegen im jetzigen Zeitraum unter denen eines Vergleichszeitraums von 2006 bis 2013. Eine flexible Modellierung von Kooperationsregionen innerhalb derer die Krankenhäuser die Eingriffsversorgung abstimmen ist möglich.

**Schlagnworte:** Sekundärdaten, Längsschnittstudie, Mindestmengen, Krankenhäuser, Mortalitätsraten, Ausnahmetatbestände, Prognosepflicht

## Inhaltsverzeichnis

I	Abkürzungsverzeichnis .....	5
II	Abbildungsverzeichnis .....	5
III	Tabellenverzeichnis .....	6
1	Projektziele .....	10
1.1	Hintergrund .....	10
1.2	Forschungsfragen und Arbeitshypothesen.....	11
2	Projektdurchführung .....	13
2.1	Projektbeteiligte .....	13
	Beschreibung/ Darstellung des Projekts.....	13
2.2	13	
2.3	Beschreibung Ablauf des Projekts .....	14
3	Methodik .....	14
3.1	Studiendesign und Methodik .....	14
3.2	Untersuchungsgegenstand .....	14
3.3	Zielpopulation .....	15
3.4	Datenbasis .....	15
3.5	Datenverknüpfung .....	15
3.6	Datenvalidierung .....	16
3.7	Datenanalyse .....	18
4	Projektergebnisse .....	29
4.1	Zielpopulation der Studie .....	29
4.2	F-1: Einhalten der Mindestmengen im Zeitverlauf.....	43
4.3	F-2: Eignung der Prognoseangaben .....	69
4.4	F-3: Ausnahmetatbestände im Zeitverlauf .....	89
4.5	F-4: Krankenhausmortalität.....	107
4.6	F-5: Modellierung möglicher Kooperationsregionen .....	125
5	Diskussion der Projektergebnisse .....	142
5.1	F-1 Einhalten der Mindestmengen .....	142
5.2	F-2 Prognoseabgabe durch die Krankenhäuser.....	143
5.3	F-3 Ausnahmetatbestände .....	145
5.4	F-4 Mortalität.....	145
5.5	F-5 Kooperationsregionen .....	146
5.6	Limitationen .....	147

PEMKOR (01VSF20032)

6	Verwendung der Ergebnisse nach Ende der Förderung.....	148
7	Erfolgte bzw. geplante Veröffentlichungen .....	149
IV	Literaturverzeichnis .....	150

## I Abkürzungsverzeichnis

AT	Ausnahmetatbestände gemäß der Mindestmengen-Regelung
bzw.	beziehungsweise
DRG-Statistik	Statistik der abgerechneten Fallpauschalen der Krankenhäuser
DS	Datenschutz
EE	Mindestmenge in Prognosevariable 1 und Prognosevariable 2 erfüllt
EN	Mindestmenge in Prognosevariable 1 erfüllt, in Prognosevariable 2 nicht erfüllt
F-1	Forschungsfragestellung 1
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
H-1	Hypothese 1
IA	Innovationsausschuss
ICD-10	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision
KH	Krankenhaus
KHQB	Krankenhausqualitätsbericht
KH-Standort	Krankenhausstandort
Knie-TEP	Knie-Totalendoprothese
MM	Mindestmenge
Mm-R	Mindestmengen-Regelung des Gemeinsamen Bundesausschusses
n.b.	nicht berücksichtigt
NE	Mindestmenge in Prognosevariable 1 nicht erfüllt, in Prognosevariable 2 erfüllt
NN	Mindestmenge in Prognosevariable 1 und Prognosevariable 2 nicht erfüllt
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OR	Odds Ratio
QB	Qualitätsbericht
SGB	Sozialgesetzbuch
St-TX	Stammzelltransplantation

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kombinationen der KH-Standort Fallzahlgröße und KH-Standort-Entfernung in einem 9-Felderkoordinatensystem.....	28
Abbildung 2: Ösophaguseingriffe: Kooperationsregionen dargestellt nach aggregierten Fallzahlen der kooperierenden KH-Standorte (2016-2021) und ihre räumliche Lage. ....	133
Abbildung 3: Pankreaseingriffe: Kooperationsregionen dargestellt nach aggregierten Fallzahlen der kooperierenden KH-Standorte (2016-2021) und ihre räumliche Lage. ....	134
Abbildung 4: Stammzelltransplantationen: Kooperationsregionen dargestellt nach aggregierten Fallzahlen der kooperierenden KH-Standorte (2016-2021) und ihre räumliche Lage. ....	135

Abbildung 5: Knie-TEP Eingriffe: Kooperationsregionen dargestellt nach aggregierten Fallzahlen der kooperierenden KH-Standorte (2016-2021) und ihre räumliche Lage. ....	136
Abbildung 6: Kooperationsregionen bei Ösophaguseingriffen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. ....	137
Abbildung 7: Kooperationsregionen bei Pankreaseingriffen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. ....	138
Abbildung 8: Kooperationsregionen bei Stammzelltransplantationen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. ....	139
Abbildung 9: Kooperationsregionen bei Knie-TEP Eingriffen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20] .....	140
Abbildung 10: Kooperationsregionen bei Ösophaguseingriffen, Pankreaseingriffen, Stammzelltransplantationen und Knie-TEP Eingriffen mit markierten KH-Standorten mit Fallzahl $\geq 1/2$ Mindestmenge eines Krankenhausverbundes, die in mehr als einer Kooperationsregion liegen. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20] .....	141

### III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Iterativer Gruppierungsprozess der Kooperationsbildung Modellierungsparameter .....	24
Tabelle 2: Modellierungsparameter zur Unterteilung der durchschnittlichen Fallzahlgröße je KH-Standort und der KH-Standort-Entfernung in einer Kooperationsregion .....	27
Tabelle 3: Ösophaguseingriffe, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021 .....	30
Tabelle 4: Pankreaseingriffe, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021.....	32
Tabelle 5: Stammzelltransplantationen, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021 .....	34
Tabelle 6: Knie-TEP Eingriffe, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021.....	36
Tabelle 7: Vergleich der Krankenhäuser ohne Mindestmengenangaben, die durch die Validierung als Mindestmengen durchführende Krankenhäuser im jeweiligen Jahr identifiziert worden sind, mit Krankenhäusern mit Mindestmengenangaben im Qualitätsbericht, Mittelwerte der Jahre 2016 bis 2021.....	39
Tabelle 8: Mindestmenge Ösophaguseingriffe, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte.....	43
Tabelle 9: Mindestmenge Pankreaseingriffe, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte.....	43

Tabelle 10: Mindestmenge Stammzelltransplantation, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte .....	44
Tabelle 11: Mindestmenge Knie-TEP Eingriffe, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte .....	45
Tabelle 12: Unterschiede im Einhalten der Mindestmenge zwischen den 6 einzelnen Beobachtungsjahren je Mindestmenge, post-hoc-Tests der multiplen logistischen Regressionsanalysen mit paarweisen Jahresvergleichen, Bonferroni-korrigierte p-Werte, basierend auf den validierten Daten.....	47
Tabelle 13: Unterschiede im Einhalten der Mindestmenge zwischen den 6 einzelnen Beobachtungsjahren je Mindestmenge, non-parametrischer Cochran-Q-Test bei verbundenen Stichproben, Bonferroni-korrigierte p-Werte, basierend auf den validierten Daten .....	49
Tabelle 14: Zusammenhang zwischen Krankenhausmerkmalen und dem Einhalten der Mindestmengen 2020 und 2021, Ergebnis der binären logistischen Regressionen, Leserichtung der OR: Wert gibt die Chance an, die Mindestmenge einzuhalten, basierend auf den validierten Daten.....	54
Tabelle 15: Kontinuität der Krankenhäuser Mindestmengen über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, basierend auf den validierten Daten...	58
Tabelle 16: Analyse der Krankenhausmerkmale mit <b>Ösophaguseingriffen</b> im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten .....	60
Tabelle 17: Analyse der Krankenhausmerkmale mit <b>Pankreaseingriffen</b> im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten .....	62
Tabelle 18: Analyse der Krankenhausmerkmale mit <b>Stammzelltransplantationen</b> im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten .....	64
Tabelle 19: Analyse der Krankenhausmerkmale mit <b>Knie-TEP Eingriffen</b> im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten .....	66
Tabelle 20: Ergebnis der Prognosebewertungen durch die GKV Landesverbände wie in den Qualitätsberichten für die Jahre 2018 bis 2020 dokumentiert, differenziert nach berechtigt zur Leistungserbringung .....	70
Tabelle 21: Alle KH-Standorte mit Prognosedarlegung in den Jahren 2018 und 2019 nach Berechtigung zur Leistungserbringung und Einhalten der Mindestmenge im prognostizierten Jahr, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung .....	76
Tabelle 22: Einhalten der Mindestmengen der KH-Standorte mit Prognosedarlegung in den Jahren 2018 und 2019 ohne Angabe eines Ausnahmetatbestands Covidpandemie	

	im jeweiligen Erbringungsjahr nach Berechtigung zur Leistungserbringung, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung .....	78
Tabelle 23:	Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Ösophaguseingriffen und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung .....	83
Tabelle 24:	Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Pankreaseingriffen und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung .....	84
Tabelle 25:	Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Stammzelltransplantationen und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung .....	85
Tabelle 26:	Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Knie-TEP Eingriffe und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung .....	86
Tabelle 27:	Übersicht zu Ausnahmetatbeständen der Mindestmengenregelung und ihre zeitliche Gültigkeit .....	89
Tabelle 28:	Verteilung der von Krankenhäusern angegebenen Ausnahmetatbestände bei den 4 Mindestmengenengriffen über die Jahre 2016 bis 2021 .....	91
Tabelle 29:	Ösophaguseingriffe, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung .....	98
Tabelle 30:	Pankreaseingriffe, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung .....	100
Tabelle 31:	Stammzelltransplantationen, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung .....	102
Tabelle 32:	Knie-TEP Eingriffe, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung .....	104
Tabelle 33:	Anzahl Patientenfälle mit Mindestmengenengriffen in den Jahren 2016 bis 2021 der Fallpauschalenstatistik aufgeteilt nach Behandlung in Krankenhäusern mit oder ohne Erreichen der Mindestmenge .....	108

Tabelle 34: Anzahl Krankenhäuser mit Mindestmengen Eingriffen in den Jahren 2016 bis 2021 der Fallpauschalenstatistik aufgeteilt nach Krankenhäusern mit oder ohne Erreichen der Mindestmenge .....	109
Tabelle 35: Merkmale der Behandlungsfälle bei komplexen Eingriffen am Organsystem Ösophagus, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021 .....	110
Tabelle 36: Merkmale der Behandlungsfälle bei komplexen Eingriffen am Organsystem Pankreas, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021 .....	111
Tabelle 37: Merkmale der Behandlungsfälle bei Stammzelltransplantationen, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021 .....	112
Tabelle 38: Merkmale der Behandlungsfälle bei Knie-TEP Eingriffen, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021.....	113
Tabelle 39: Zur Risikoadjustierung der Mortalitätsberechnung verwendete Patientenmerkmale mit adjustierten Odds Ratios mit 95%-Konfidenzintervallen in den Jahren 2016 bis 2021 .....	114
Tabelle 40: Rohe und adjustierte Mortalitätsraten der 4 Mindestmengen Eingriffe der Jahre 2016 bis 2021 sowie Odds Ratio der Fälle in Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen zu denen, die sie nicht erfüllen.....	116
Tabelle 41: Fallzahlen und rohe Mortalitätsraten der Stammzelltransplantations-OPS unterschieden nach Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen und nicht erfüllen der Jahre 2016 bis 2021.....	118
Tabelle 42: Ausgangszahlen der KH-Standorte zu Beginn der Bildung der Kooperationsregionen und Ergebniszahlen nach Bildung der Kooperationsregionen .....	126
Tabelle 43: Angaben zu den Kooperationsregionen für die 4 Mindestmengen: Suchrunden im Modellierungsprozess, Gesamtfallzahlen, Fallzahlgröße und KH-Standort-Entfernung in den Kooperationsregionen.....	127

## 1 Projektziele

### 1.1 Hintergrund

Mindestmengen gelten für einige medizinische Eingriffe als ein Instrument der Qualitätssicherung. Eine Vielzahl Studien, deren systematische Zusammenführung in aktuellen Übersichtsarbeiten [1] und auch Übersichten dieser Übersichtsarbeiten [2], zeigen immer wieder den Zusammenhang zwischen höheren Fallzahlen und einer besseren Ergebnisqualität, auch im Kontext des deutschen Gesundheitswesens [3, 4]. Seit 2004 werden Mindestmengen in Deutschland gemäß SGB V § 136b und nach Umsetzungsvorgabe durch die Mindestmengenregelung (Mm-R) des G-BA eingesetzt.

Zur Umsetzung der Mm-R zeigte die 2007 vom Antragsteller mit vorgelegte erste Expertise, als Begleitforschung zur Einführung von Mindestmengen für den G-BA, und zeigen auch sich daran anschließende Analysen der Mindestmengeneinhaltung für die 6 langjährig bestehenden Eingriffe in der Mm-R zu komplexen Eingriffen am Organsystem Pankreas bzw. Ösophagus, Nieren-, Leber-, Stammzelltransplantation sowie Knie-Totalendoprothese, einen Anteil von, je nach Eingriffsart, 6-72% Krankenhäuser, die die Mindestmengen nicht einhalten [5-8]. Zudem zeigt sich eine eher großzügige Angabe der Ausnahmetatbestände als Begründung für das Unterschreiten der Mindestmenge [9], jedoch keine feststellbare Zentralisierung der Eingriffsdurchführung in Deutschland [10], wie zunächst angenommen [8, 11].

Um die Einhaltung der Mindestmengen zu erhöhen, hat der G-BA zum 1.1.2018 wichtige Vorgaben in der Mm-R modifiziert. Insbesondere eine krankenhausespezifische bzw. standortindividuelle Prognose zur Einhaltung der Mindestmenge im Folgejahr gegenüber den Landesverbänden der Krankenkassen und den Ersatzkassen, bis spätestens zum 15. Juli eines laufenden Kalenderjahres, soll zu einer stärkeren Umsetzung der Mm-R beitragen. Ergänzt wird dies durch eine komprimiertere Ausnahmetatbestandsregelung („erstmalige oder erneute Erbringung einer Leistung“), die zudem einheitlich eine Zweijahresfrist zur Erreichung der Mindestmenge vorsieht, mit bereits hälftigem Erreichen der Mindestmenge nach 12 Monaten und monatsgenauer Berichtspflicht gegenüber den Landesverbänden der Krankenkassen und den Ersatzkassen.

Das Projekt PEMKOR untersucht diese vom G-BA auf den Weg gebrachten Änderungen der Mm-R wissenschaftlich, indem es die Auswirkungen im Zeitverlauf evaluiert. Zum einen fokussiert das Projekt die erreichte Einhaltung der Mindestmengen und die Verwendung von Ausnahmetatbeständen und bestimmt, welche Angaben zur Prognose besonders vorhersagestark sind. Diese Aspekte erfassen die Steuerungswirkung der Neuregelung. Zum anderen untersucht es die Krankenhausmortalität je Mindestmengeneingriff in Deutschland im Zeitverlauf und erfasst damit einen wesentlichen Indikator der Behandlungsqualität. Da für die Steuerungs- und Qualitätsanalyse zwei unterschiedliche Sekundärdatensätze (Qualitätsberichte und DRG-Statistik) verwendet werden müssen, werden die Fallzahlen der beiden Datenquellen im Sinne einer Validierung verglichen. Darauf aufbauend modelliert das Projekt in einer regionalen Versorgungsanalyse je Eingriffsart, die Möglichkeit zu regionalen Kooperationen, um so einen Beitrag zur Weiterentwicklung möglicher Vorgehensweisen zu leisten, um das angestrebte Ziel einer qualitätsförderlichen Einhaltung der Mindestmengen zu erhöhen, wie dies beispielhaft in Regionen der Niederlande entwickelt und eingeführt ist [12-14].

## 1.2 Forschungsfragen und Arbeitshypothesen

Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) hat die Mindestmengenregelung (Mm-R) als ein Instrument der Qualitätssicherung zum Jahr 2004 eingeführt und ab dem Jahr 2018 durch eine Prognosepflicht der Krankenhäuser weiterentwickelt, um dadurch die Einhaltung der Mindestmenvorgaben zu erhöhen. Das Ziel dieser Studie ist, anhand der verfügbaren Sekundärdaten, die Wirkung der geänderten Mm-R wissenschaftlich zu evaluieren. Hierzu sollen im zeitlichen Verlauf von 6 Jahren die Veränderungen in der Einhaltung der Mindestmenge, die Eignung der Prognoseangaben, die Angabe von Ausnahmetatbeständen und die Krankenhausmortalität analysiert werden. Darüber hinaus sollen Kooperationsregionen durch räumliche Analysen bei den Mindestmengen erarbeitet werden, bei denen es auch unter der neuen Regelung weiterhin Krankenhäuser mit Fallzahlen unter der mindestmenge gibt. Die 3 Jahre 2016, 2017 und 2018 liegen vor der MmR-Änderung als der zu evaluierenden, gesundheitspolitischen Intervention und die 3 Jahre 2019, 2020 und 2021 danach.

Begrifflich sei klargestellt, mit „Krankenhaus“ sind, im Kontext der Einhaltung der Mindestmengen, sowohl Krankenhäuser mit einem Standort (Einzelkrankenhäuser), als auch Krankenhäuser mit mehreren Standorten und damit auch diese einzelnen Standorte gemeint.

Die zu untersuchenden 5 Fragestellungen (F-) und damit verbundenen Hypothesen (H-) gliedern sich wie folgt:

### **F-1:** Einhalten der Mindestmengen im Zeitverlauf:

Wie ändert sich im Zeitverlauf von 2016 bis 2021 die Zahl der Krankenhäuser bzw. Standorte, die die Mindestmenge je untersuchter Eingriffsart einhalten? Hierbei soll vertiefend im Zeitverlauf bei den Analysen zwischen Krankenhäusern unterschieden werden, die die Mindestmenge stets, nie oder wechselnd einhalten bzw. die sie nicht mehr durchführen. Welche Merkmale kennzeichnen diese Krankenhausgruppen?

H-1: Die Änderung der Mm-R ab dem Jahr 2018 für das Folgejahr eine krankenhaus- und standortindividuelle Prognosepflicht einzuführen, wird ab 2019 zu einer schrittweisen absoluten und relativen Erhöhung der Zahl Krankenhäuser und Standorte führen, die die Mindestmenge einhalten, bei Verringerung der Gesamtzahl durchführender Krankenhäuser. Diese erhöhte Einhaltung der Mindestmenge wird sich bei den 4 untersuchten Mindestmengeneingriffen unterscheiden, je höher der Anteil nicht erfüllender Krankenhäuser und Standorte vor der Prognoseeinführung liegt, desto stärker steigt der Anteil erfüllender Krankenhäuser oder Standorte ab 2019.

Krankenhausmerkmale wie Größe, Trägerschaft und Lage (Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus) unterscheiden Krankenhäuser im Hinblick auf das Einhalten der jeweiligen Mindestmenge.

### **F-2:** Eignung der Prognoseangaben

Bei wie vielen Krankenhäusern bzw. Standorten erfüllt sich die Prognose, die Mindestmenge zu erreichen? Welche der Prognoseangaben (Fallzahl des Vorjahres; Fallzahl des 2. Halbjahrs im Vorjahr plus Fallzahl des 1. Halbjahres des darauf folgenden Jahres; bzw. eine Kombination aus beiden Angaben) sagen das Erreichen der Mindestmenge im Folgejahr am besten voraus?

H-2: Krankenhäuser mit berechtigter Leistungserbringung, also positiv beurteilter Prognoseangabe durch die Krankenkassen, erfüllen die Mindestmenge. Die beste Vorhersagegenauigkeit wird mit der Kombination der beiden Jahresfallangaben erreicht.

**F-3:** Verwenden und Einhalten der Ausnahmetatbestände im Zeitverlauf:

Wie häufig werden die laut Mm-R möglichen Ausnahmetatbestände von Krankenhäusern im Zeitverlauf bei den einzelnen Mindestmengeneingriffen angegeben und dann eingehalten? Wie verändert die Neuregelung der Ausnahmetatbestände (insbesondere die Bündelung im Ausnahmetatbestand „erstmalige oder erneute Erbringung einer Leistung“ mit 24-monatigem Zeitraum, um die Mindestmenge zu erfüllen) die Verwendung von Ausnahmetatbeständen? Ändert sich die Häufigkeit der Angabe „Notfall“ als Begründung für ein Unterschreiten der Mindestmenge im Zeitverlauf?

H-3: Die Verteilung der berichtspflichtigen Ausnahmetatbestände unterscheidet sich je nach Mindestmengeneingriff. Im Zeitverlauf wird mit der Änderung der Vorgaben zu Ausnahmetatbeständen in der Mm-R die Häufigkeit des neuen Ausnahmetatbestands „erstmalige oder erneute Erbringung einer Leistung“ gegenüber der Anzahl an vormaligen Ausnahmetatbeständen „Aufbau eines neuen Leistungsbereiches“ und „personelle Neuausrichtung“ abnehmen. Die Angabe „Notfall“ als Ausnahmegrund wird insbesondere bei den Mindestmengen „komplexe Eingriffe am Organsystem Ösophagus“ bzw. „Pankreas“ zunehmen.

**F-4:** Krankenhausmortalität im Zeitverlauf:

Wie verändert sich die Krankenhausmortalität bei Eingriffen der Mm-R im Zeitverlauf?

H-4: Die Krankenhausmortalität nimmt über die bundesweite Gesamtzahl aller Eingriffe je Mindestmenge im Zeitverlauf ab, wenn ein höherer Anteil Fälle nach der eingeführten Prognosepflicht in Krankenhäusern oberhalb der Mindestmenge behandelt wird. Der Unterschied in der Krankenhausmortalität zwischen Krankenhäusern unter und oberhalb der Mindestmenge wird größer, da die Mortalität in Krankenhäusern oberhalb der Mindestmenge gleich bleibt oder abnimmt und in Krankenhäusern unterhalb der Mindestmenge steigt.

**F-5:** Kooperationsregionen:

Wie stellt sich die Fallzahlverlagerung von 2016 bis 2021 räumlich dar? Ausgehend von der räumlichen Verteilung eingriffsdurchführender Krankenhäuser je Mindestmenge nach Einführung der Prognosepflicht: Können Regionen identifiziert werden, in denen Krankenhäuser aufgrund ihrer relativen Nähe zueinander das Einhalten der Mindestmengen erhöhen können, indem sie kooperieren?

H-5: Die räumliche Verteilung der Krankenhäuser wird sich je nach Mindestmengeneingriff unterscheiden. Insbesondere bei Ösophagus- und Pankreaseingriffen wird, auch nach Abnahme der eingriffsdurchführenden Krankenhäuser durch die Prognosepflicht, noch ein Teil die Mindestmenge nicht erreichen und so räumlich zueinander liegen, dass sie durch regionale Kooperationen Mindestmengen einhalten könnten.

## **2 Projektdurchführung**

### **2.1 Projektbeteiligte**

Das Projekt PEMKOR ist kein Konsortialprojekt.

Projektleitung: Dr. Werner de Cruppé

Philipps-Universität Marburg

Institut für Gesundheitsversorgungsforschung und Klinische Epidemiologie

Karl-von-Frisch-Straße 4

35043 Marburg

### **2.2 Beschreibung/ Darstellung des Projekts**

Mindestmengen können bei einigen Eingriffen, bei denen Studien einen Zusammenhang zwischen einer höheren Behandlungsfallzahl in einem Krankenhaus und besseren Behandlungsergebnissen zeigen, als Qualitätsinstrument gesundheitspolitisch eingesetzt werden, indem Mindestmengen vorgegeben werden. Der G-BA legt solche Mindestmengen in seiner Mm-R fest und entwickelt diese Mm-R weiter. In der Mm-R gibt der G-BA neben den erwarteten Fallzahlgrenzen je Krankenhausstandort, die „Mindestmenge“, und ihrer genauen Beschreibung, welche Eingriffe dazu gehören, auch weitere Angaben zur Einführung und Umsetzung an. Hierzu gehören beispielsweise Ausnahmetatbestände für ein mögliches Unterschreiten der Mindestmengen, aber auch Auflagen wie vorausplanend zu begründen, ob die Mindestmenge im folgenden Jahr voraussichtliche eingehalten wird, die Prognosepflicht eines Krankenhauses, oder welche Folgen ein Nicht-Einhalten der Mindestmengen für das Krankenhaus nach sich zieht.

Das Projekt PEMKOR evaluiert in den 3 ersten Fragestellungen durch eine wissenschaftliche Untersuchung die Umsetzung der Mm-R bis 2021, einschließlich der vom G-BA vorgenommenen Weiterentwicklung der Mm-R, mit der Krankenhäuser, die einen Mindestmengeneingriff durchführen wollen, ab 2019 bzw. 2020 verpflichtet sind, im vorausgehenden Jahr eine Prognose über das voraussichtliche Erreichen der Mindestmenge im kommenden Jahr gegenüber den Krankenkassen abzugeben. Die Ergebnisse geben einen Hinweis auf die erzielte Verbesserung der Versorgung durch die Mm-R und ihre neue Prognosepflicht, wenn damit mehr Krankenhäuser die Mindestmenge einhalten. Darüber hinaus untersucht PEMKOR mit der 4. Fragestellung zur Krankenhaussterblichkeit, ob die Krankenhausmortalität bei den Eingriffen unter der Mm-R sich verändert hat. Die Krankenhaussterblichkeit ist ein Indikator der erreichten Behandlungsqualität und kann eine verbesserte Versorgung belegen, wenn die Sterblichkeit abnimmt.

Mit der 5. Fragestellung zur Analyse der regionalen Versorgung, wie in Regionen Krankenhäuser die Mindestmenge einhalten bzw. nicht einhalten, sollen Hinweise auf regionale Kooperationsmöglichkeiten abgeleitet werden, wie Krankenhäuser in Regionen in gemeinsamer Abstimmung möglicherweise zuverlässiger die Mindestmenge erreichen können. Daraus könnte ein weiteres Instrument zur Förderung der Mindestmengeneinhaltung abgeleitet werden.

## **2.3 Beschreibung Ablauf des Projekts**

Das Projekt wurde im Ablauf so durchgeführt, wie geplant und im Antrag beschrieben. Die methodische Beantwortung der 5 Forschungsfragen basiert auf einer Sekundärdatenanalyse der Krankenhausqualitätsberichtsdatensätze der Jahre 2016 bis 2021 und der Fallpauschalenstatistik der gleichen Jahrgangsdatsätze des Bundesamtes für Statistik. Der grundlegende Schritt in der Durchführung war der sukzessive Aufbau der Krankenhausqualitätsberichtsdatenbank aus den 6 einzelnen Jahrgangsdatsätzen, erhalten vom G-BA. Dies gelang wie geplant, wobei anders als zunächst zum Antragszeitpunkt beabsichtigt, die jährlichen Datensätze nicht in eine bestehende Datenbank aus früheren Jahren importiert wurden, sondern es wurde eine vollständig neue Datenbank aufgebaut, um dadurch eine umfassendere Datenverarbeitung, Datenverknüpfung und Datenvalidierung methodisch zu entwickeln und anzuwenden. Dies war auch zeitlich aufwändiger, konnte aber innerhalb des konzipierten Meilensteinplans durchgeführt werden. Im Projektverlauf kamen zum Frühjahr jeweils der neue Jahresdatensatz vom G-BA, der dann in die Datenbank eingefügt wurde. Die nicht frei zugänglichen Daten der Fallpauschalenstatistik wurden gemäß Vorgaben des Bundesamtes für Statistik vor Ort am Standort des Bundesamtes in Wiesbaden analysiert. Die Abfrageergebnisse erhielten wir nach jeder vor-Ort-Analyse datenschutzrechtlich geprüft einige Wochen später als Ergebnistabellen vom Bundesamt für Statistik zugesandt. Auch dies erfolgte in mehreren Schritten, um die Datensätze der Jahre bis 2021 nach Freigabe zu berücksichtigen. Im Rahmen einer zweimonatigen Verlängerung erfolgte eine ergänzende Detailabfrage zu den Daten der Mindestmenge der Stammzelltransplantationen. Die Datensätze der Krankenhausqualitätsberichte wurden nach Datenbankaufbau im Institut analysiert.

## **3 Methodik**

### **3.1 Studiendesign und Methodik**

Das Studiendesign besteht für die Forschungsfragen F-1: Einhalten der Mindestmengen im Zeitverlauf, F-2: Eignung der Prognoseangaben, F-3: Verwenden und Einhalten der Ausnahmetatbestände im Zeitverlauf und F-4: Krankenhausmortalität im Zeitverlauf, in einer retrospektiven Längsschnittstudie eines natürlichen Experiments mit Sekundärdatenanalyse über einen 6-jährigen Zeitverlauf (2016-2021),

Die 5. Fragestellung F-5: Kooperationsregionen besteht in einer räumlichen Clusteranalyse von Krankenhäusern je Mindestmenge und einer Modellierung von Kooperationsregionen.

### **3.2 Untersuchungsgegenstand**

F 1 – F 5: Untersuchungsgegenstand ist die Änderung der Mm-R ab dem Jahr 2018 und damit eine gesundheitspolitische Intervention des G-BA, die im Wesentlichen in der verpflichtenden krankenhaushausindividuellen Prognose zur Einhaltung der Mindestmenge im Folgejahr und in abgeänderten Ausnahmetatbeständen und -regelungen besteht.

Untersucht wird das Einhalten der Mindestmenvorgaben für die 4 Mindestmengen gemäß Mm-R zu komplexen Eingriffen am Organsystem Ösophagus und Pankreas, Knie-TEP und Stammzelltransplantationen, die seit 2004 bzw. 2006 (Knie-TEP) gelten.

### 3.3 Zielpopulation

F-1, F-2, F-3, F-5: Einhalten der Mindestmengen, Prognoseangaben und Ausnahmetatbestände im Zeitverlauf sowie Modellierung von Kooperationsregionen:

Für jede Mindestmengen-Eingriffsart besteht die Zielpopulation für diese Projektziele in der Grundgesamtheit aller Krankenhäuser und deren Standorte, für die laut Datenquelle Krankenhausqualitätsberichte mindestens einmal im Beobachtungszeitraum 2016-2021 Daten für das Durchführen des Eingriffes vorliegen, definiert als Fallzahlangabe >0 im Qualitätsbericht in mindestens einem Jahr des Beobachtungszeitraums.

F-4: Krankenhausmortalität

Die Zielpopulation umfasst für diese Fragestellung für jede Mindestmenge alle Fälle aller Krankenhäuser in Deutschland, die im Beobachtungszeitraum 2016-2021 eine OPS gemäß der im jeweiligen Jahr gültigen OPS-Definition des Mindestmengeneingriffes laut Mm-R Anlage „Katalog der Prozeduren und Leistungen in der OPS Version [Jahr]“ abgerechnet haben.

### 3.4 Datenbasis

F-1, F-2, F-3, F-5: Die Datenbasis besteht aus den Qualitätsberichtsdaten, die der G-BA jährlich zum Ende des ersten Quartals im übernächsten Folgejahr bereitstellt. Die Auswertung der 6 Berichtsjahre von 2016 bis 2021 erfolgt mit einer Datenbank, in der diese 6 Datenjahrgänge verknüpft und intern validiert vorliegen. Die methodischen Details der Datenaufbereitung und Datenbankerstellung sind in 2 Publikationen detailliert ausgeführt:

Ji L, Geraedts M, de Cruppé W. A theoretical framework for linking hospitals longitudinally: demonstrated using German Hospital Quality Reports 2016–2020. BMC Med Res Methodol 2024;24:212. <https://doi.org/10.1186/s12874-024-02317-z>.

Ji L, Geraedts M, Cruppé W de. Internal validation of self-reported case numbers in hospital quality reports: preparing secondary data for health services research. BMC Medical Research Methodology 2024;24. <https://doi.org/10.1186/s12874-024-02429-6>.]

Nachfolgend stehen die grundlegenden Schritte, mit denen die Datensätze für die Projektauswertungen aufbereitet sind, beschrieben.

### 3.5 Datenverknüpfung

Die 6 Datenjahrgänge der Qualitätsberichte sind verknüpft, um damit einerseits umfänglicher validieren zu können, was im nächsten Methodenschritt beschrieben steht, und um andererseits auf Krankenhausstandortebene Verläufe im Einhalten der Mindestmenvorgaben untersuchen zu können.

Um die Krankenhausstandorte zu verknüpfen, wurden die beiden folgenden, in den Qualitätsberichten angegebenen Merkmale verwendet, die Krankenhausstandort-identifikation, bestehend aus dem Institutionskennzeichen (IK-Nummer) eines Krankenhauses

und der Standortnummer (durchgezählte Angabe aller Standorte eines Krankenhauses, festgelegt durch die Krankenhäuser selber), und die Hausanschrift als Adresse des Standortes. Für die Jahre 2020 und 2021 wurde als Standortnummer die neue vom G-BA vergebene Standortnummer verwendet. Die Verknüpfung erfolgte jährlich jeweils mit dem Folgejahr. Aus Krankenhausstandortidentifikationsangabe und Adresse wurde ein Score gebildet, um die Übereinstimmung zu bestimmen. Bezogen auf die je Jahr recht konstanten 1220 Krankenhausstandorte mit einer der untersuchten 4 Mindestmengeneingriffe konnten jeweils 99% verknüpft werden. Unvollständig passende Angaben zur Krankenhausstandortidentifikation oder Adresse wurden im Internet recherchiert. Zwischen 0,2% und 1,1% der Standorte konnten je Jahr nicht verknüpft werden, da diese geschlossen oder neu eröffnet wurden.

### 3.6 Datenvalidierung

Ziel und wissenschaftliche Grundhaltung im Vorgehen der Sekundärdatenvalidierung

Das Ziel der durchgeführten Validierung ist die plausibelste der vom Krankenhaus selber angegebenen Angaben als Fallzahl für eine Mindestmenge eines Standortes in einem Berichtsjahr zu bestimmen und für die Auswertung als validierte Angabe zu verwenden.

Der nachfolgend beschriebene Validierungsprozess umfasst damit Plausibilisierungsschritte, die dazu dienen, bei nur einer Krankenhausangabe zur Fallzahl für einen Mindestmengeneingriff in einem Krankenhausstandort in einem Berichtsjahr, zu prüfen, ob es plausibel ist, dass dieser Krankenhausstandort diese Mindestmengeneingriffe durchgeführt hat oder nicht, ob also die Fallzahl Null beträgt oder einen Wert über Null. Wenn mehrere Angaben zur Fallzahl für einen Mindestmengeneingriff in einem Krankenhausstandort in einem Berichtsjahr vorliegen, die sich deutlich unterscheiden, dann wird geprüft, welche der angegebenen Werte der plausiblere ist, ob also der höhere oder der niedrigere der plausiblere ist, der für die Auswertung als validierte Angabe verwendet wird.

Die wissenschaftliche Grundhaltung gegenüber den verwendeten Sekundärdaten besteht darin, diese grundsätzlich als selbstberichtete Angaben anzunehmen und zurückhaltend zu verändern. Daher wird geprüft, ob eine Fallzahlangabe Null oder größer Null plausibler ist. Ob also an einem Standort in einem Berichtsjahr plausiblerweise angenommen werden kann, dass Mindestmengeneingriffe durchgeführt worden sind oder nicht und welche der vom Krankenhaus gemachten Angaben der plausibelste ist. Damit bezieht sich die Validierung vornehmlich auf das Ausschließen solcher Angaben, die plausiblerweise am ehesten als Fehlangaben (Übertrag aus Vorjahren, anderen Standorten, Verbundangaben) oder Eingabefehler einzuschätzen sind und daher als invalide eingeschätzt und dann durch einen plausibleren Wert des Krankenhauses korrigierend validiert werden. Darüber hinaus wird von den untersuchenden Wissenschaftlern weder die angegebene Fallzahlhöhe durchführungsspezifisch geprüft, noch werden Fallzahlen nach einem theoretischen Modell als wahrscheinlichere neu berechnet.

Diese wissenschaftliche Grundhaltung im Validierungsprozess entspricht der Fragestellung, die eine wissenschaftliche Untersuchung des Einhaltens der Mindestmenge bei 4 Mindestmengeneingriffen durch die Krankenhausstandorte in Deutschland beinhaltet und zwar auf Basis der genau dazu von den Krankenhäusern berichteten Angaben, die diese in ihren Krankenhausstandortqualitätsberichten veröffentlichen. Wichtig ist hierfür die

möglichst vollständige und von den Akteuren selber berichtspflichtig angegebenen Daten zu verwenden und nur Fehlwerte und fehlende Angaben validierend zu korrigieren.

Andere Fragestellungen oder ein anderes Evaluationsziel, um das Einhalten zu bewerten, können andere Datenaufbereitungsprozeduren begründen.

#### Prozess der Sekundärdatenvalidierung

Die zentrale Angabe im Abschnitt C-5.1 der Krankenhausqualitätsberichte, um das Erfüllen der Mindestmengenvorgabe zu beurteilen, ist die „erbrachte Menge“ zu einem Mindestmengeneingriff.

Diese Krankenhausangabe wurde intern validiert. Das bedeutet, die Angabe erbrachte Menge wurde mit anderen Angaben des Krankenhauses im Qualitätsbericht des gleichen Jahres, bei Standorten von Krankenhausverbänden zusätzlich mit Angaben im Verbundbericht des Berichtsjahres, in dem die Standortangaben zur erbrachten Menge aufsummiert angegeben werden sollen, und mit den Angaben in den Qualitätsberichten der anderen Jahre des Standortes, verglichen.

Für alle 4 untersuchten Mindestmengeneingriffe ist die Summe der Angaben zu den spezifischen, die einzelnen Mindestmengeneingriffe definierenden OPS im Kapitel B der Qualitätsberichte die Referenzangabe für die interne Validierung. Nur bei den Knie-TEP-Eingriffen steht mit der Angabe der Fallzahl zu den berichtspflichtigen Qualitätsindikatoren zu Knie-TEP-Eingriffen eine zweite Referenzangabe im Abschnitt C-1 zur Verfügung und wurde verwendet. Die OPS-Angaben sind datenschutzbedingt bis 3 Fälle als zensiert gekennzeichnet. In der Summe der OPS-Anzahl sind diese zensierten Angaben als 1,5 Fälle berücksichtigt.

Die Datenbasis für den Validierungsprozess je Mindestmengeneingriff je Standort ist die Angabe zur Zielvariable ‚erbrachte Menge‘ eines Mindestmengeneingriffes und die Angabe zur Gesamtzahl der mindestmengenspezifischen OPS als Referenzvariable und, zusätzlich nur bei Knie-TEP Eingriffen, die Angabe zur Fallzahl der Knie-TEP-Erstimplantationseingriffe als zweite Referenzvariable.

Der Validierungsprozess beginnt mit dem Bestimmen von 3 möglichen Ausprägungen der Datenverfügbarkeit.

1. Wenn beide Angaben, einerseits zur Zielvariable erbrachte Menge und andererseits zur Referenzvariable, vorliegen, dann erfolgt ein Abgleich zwischen den beiden Werten, inwieweit diese Angaben übereinstimmen.

Wenn die Angaben identisch sind oder in einem Toleranzbereich von bis zu 5 Fällen bzw. die OPS-Gesamtzahl höchstens um 20% von der erbrachten Menge abweicht, dann gilt die vom Krankenhaus angegebene erbrachte Menge als intern validiert und wird als validierte Angabe für die Auswertung verwendet.

Wenn die beiden Angaben über den Toleranzbereich von bis zu 5 Fällen hinaus bzw. um mehr als 20% abweichen, dann erfolgt eine Datenkorrektur. Als korrigierte Angabe der Zielvariable erbrachte Menge ist die plausibelste Krankenhausangabe als validierte erbrachte Menge für die Auswertung genommen worden. Entweder wurde die Angabe zur erbrachten Menge beibehalten oder die Angabe der OPS-Gesamtzahl verwendet. Keine korrigierte Angabe zur erbrachten Menge ist neu berechnet.

Welche der beiden Angaben, die zur Zielvariable erbrachte Menge oder die zur Referenzvariable der OPS-Gesamtzahl bzw. zur Knie-TEP-Fallzahl der Qualitätssicherung, plausibler ist, wird im Abgleich mit folgenden Angaben bestimmt.

Die Entscheidung, welche der beiden unterschiedlichen Angaben am plausibelsten ist, wird durch Vergleich mit den vorjährigen Standortangaben, anderen Standortangaben in einem Verbund im Verbundbericht oder dessen Gesamtzahlen getroffen. Sind Angaben der erbrachten Menge identisch oder ein Vielfaches mit vorjährigen Angaben und welche der beiden Jahresangabe (drei bei Knie-TEP) ist näher an den Vorangaben.

2. Wenn nur eine Angabe vorliegt, entweder zur Zielvariable erbrachte Menge bzw. zur Referenzvariable bzw. bei Knie-TEP-Eingriffen nur eine der beiden möglichen Referenzvariablen, dann wird überprüft, ob in dem Krankenhausstandort eine Fachabteilung vorhanden ist, die solche Mindestmengeneingriffe üblicherweise durchführt, oder ob zumindest in einem der anderen, mit dem Krankenhausstandort verknüpften, Qualitätsberichte für den Mindestmengeneingriff eine erbrachte Menge angegeben ist. Dann wird die vorhandene Angabe, entweder zur erbrachten Menge oder zur OPS-Gesamtzahl bzw. die Knie-TEP-Fallzahl der Qualitätssicherungsangabe auf die gleichen Plausibilitätskriterien, wie bei vorhandenen und stark abweichenden beiden Angaben oben beschrieben, überprüft und als erbrachte Menge gesetzt oder Null Fälle gesetzt.

Die resultierenden validierten Daten beinhalten keine evidenten Extremwerte mehr, die beispielsweise als Eingabefehler durch zu viele Zahlenstellen durch eine Ausschlussregel für Extremwerte korrigiert werden müssten.

3. Wenn weder eine Angabe der Zielvariable erbrachte Menge noch eine Angabe zu einer Referenzvariable in einem Qualitätsbericht vorliegt, dann gilt für diesen Standort in dem Berichtsjahr die Eingriffszahl Null und damit der Mindestmengeneingriff als nicht durchgeführt.

F-4: Die Datenbasis besteht aus den Falldaten der fallpauschalenbasierten Krankenhausstatistik (DRG-Statistik), die alle vollstationären Abrechnungsfälle der Krankenhäuser in Deutschland je Behandlungsjahr enthält. Die Auswertung basiert auf einer vom Bundesamt für Statistik verknüpften Datenbank der 6 Analysejahre mit all den Fällen, die gemäß OPS-Definitionen der Mindestmengen, unter eine der 4 Mindestmengen fallen.

### **3.7 Datenanalyse**

F-1: Einhalten der Mindestmengen im Zeitverlauf:

1. Die Fallzahlen und Krankenhäuser je Mindestmenge werden insgesamt und aufgeteilt nach Einhalten und Nicht-Einhalten der jeweiligen Mindestmengenanforderung jährlich deskriptiv dargestellt.

2. Um festzustellen, ob im 6-jährigen Beobachtungszeitraum der Anteil die Mindestmenge einhaltender KH-Standorte sich im Zeitverlauf verändert, insbesondere mit Einführung der Prognosepflicht, voll wirksam ab dem Berichtsjahr 2020, ist der auf Ebene der KH-Standorte über die 6 Beobachtungsjahre verbundene Datensatz mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse

mit Messwiederholung und post-hoc Tests analysiert worden. Bei Verletzung der Sphärizität ist die Greenhouse-Geisser Korrektur berücksichtigt. Die Ergebnisse der durchgeführten post-hoc Tests mit Bonferroni-Holm-Korrektur zeigen dann durch paarweisen Vergleich zwischen den 6 Jahren Unterschiede zwischen den einzelnen 6 Jahren beim Einhalten der Mindestmengen auf. Da die abhängige Zielvariable der Mindestmengeneinhaltung kategorial dichotom ist, erfolgte ergänzend eine teststatistische Überprüfung mit dem non-parametrischen Cochran-Q-Test bei verbundenen Stichproben.

Methodischer Hinweis zur Analysevoraussetzung einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung.

Ein hoher Anteil KH-Standorte in jeder Mindestmenge führt im 6-jährigen Beobachtungszeitraum nicht jedes Jahr Eingriffe durch. Fehlende Werte liegen bei 366 von 569 KH-Standorten mit Ösophaguseingriffen, bei 399 von 803 KH-Standorten bei Pankreaseingriffen, bei 44 von 120 KH-Standorten bei Stammzelltransplantationen und 214 von 1112 KH-Standorten bei Knie-TEP Eingriffen vor.

Für eine Analyse ist je Beobachtungseinheit, hier Krankenhausstandort, die Angabe in der abhängigen Zielvariable zum Einhalten der Mindestmenge in den einzelnen Berichtsjahren, die als Messwiederholungswerte in die Berechnung einfließen, nötig. Daher steht bei Krankenhausstandorten im Datensatz im Falle keiner durchgeführten Eingriffe eine Null statt eines fehlenden Wertes oder einer anderen Kodierung, um „keine durchgeführten Eingriffe“ zu markieren. Damit sind Krankenhausstandorte mit keinem durchgeführten Eingriff in einem Jahr in dem Jahr als ‚die Mindestmenge nicht erfüllende Krankenhausstandorte‘ in der Berechnung; in gleicher Weise wie Krankenhausstandorte mit einer Eingriffszahl von 1 bis unter der Mindestmengenvorgabe als nicht erfüllende Krankenhausstandorte in die Berechnung eingehen. Nun ist formal gemäß Mindestmengenregelung ‚keine Eingriffe‘ bei einem Mindestmengeneingriff kein Nicht-einhalten der Mindestmenge. Wenn alle Datensätze mit keinem durchführenden Eingriff in einem Beobachtungsjahr als fehlender Wert codiert wären, dann würden entsprechend viele Datensätze wegen fehlender Werte in den Messwiederholungsangaben zensiert und fielen aus der Berechnung heraus.

Darum erfolgte die gleiche teststatistische Prüfung mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung mit der Stichprobe der KH-Standorte mit mindestens 1 Eingriff in jedem der 6 Beobachtungsjahre, 203 KH-Standorten bei Ösophaguseingriffen, 404 KH-Standorten bei Pankreaseingriffen, 76 KH-Standorten bei Stammzelltransplantationen und 898 KH-Standorten bei Knie-TEP Eingriffen. Dies ist die formal korrekte Klassifizierung der Standorte ohne Fälle in einem Jahr und gleichzeitig erfüllt diese Stichprobe die für die Statistikberechnung nötige Datensatzvoraussetzung vorhandener Werte in den nötigen Berechnungsvariablen.

Mit Beginn des erwarteten Effektes der Prognosepflicht auf das erhöhte Einhalten der Mindestmenge ab dem Jahr 2020 ist nun ungeplant die Covidpandemie als Einflussvariable auf das Durchführen und auch Einhalten der Fallzahlen bei den Mindestmengeneingriffen aufgetreten und zwar gegenläufigem, mit potenziell die Eingriffszahlen vermindern dem Effekt.

Um abzuschätzen, ob im Jahr 2020 und im Jahr 2021 ein potenzieller Einfluss der Covidpandemie auf die Eingriffszahlen vorliegt, erfolgte für das Jahr 2020 und das Jahr 2021 jeweils für jede Mindestmenge eine binär logistische Regression mit den unabhängigen

Krankenhausmerkmalen: Angabe der Covidpandemie als vom G-BA erlaubtem Ausnahmegrund für das Nicht-Einhalten, dokumentiert im Qualitätsbericht und kodiert als Ausnahmetatbestand MM08, die Anzahl der Betten des KH-Standortes als Proxy für die Krankenhausgröße, die Entfernung zum nächsten, den Mindestmengeneingriff durchführenden Krankenhaus in Fahrzeitminuten sowie die Trägerart.

Die Mindestmengeneingriffe durchführenden KH-Standorte werden jahresweise in die Mindestmenge in einem Jahr einhaltende und nicht einhaltende KH-Standorte dichotom kategorisiert. In einem mehrjährigen Beobachtungszeitraum eines verbundenen Datensatzes ergibt die longitudinale Betrachtung der einzelnen KH-Standorte 3 mögliche Einhaltungskategorien, stets, nie und wechselndes Einhalten der Mindestmenge. Um zu überprüfen, ob Krankenhausmerkmale mit diesen Einhaltungskategorien im Zusammenhang stehen, erfolgte für jede der 4 Mindestmengen eine multinominale logistische Regressionsanalyse. Als unabhängige Variablen schließen diese Regressionsanalysen jeweils als Merkmale der KH-Standorte die Bettenzahl als Proxy und als vorliegende stetige Variable, die Entfernung zum nächsten, den Mindestmengeneingriff durchführenden Krankenhaus in Fahrzeitminuten sowie die Trägerart ein. Um einen möglichen verzerrenden Einfluss der Covidpandemie auszuschließen, bezieht sich diese Regressionsanalyse nur auf die 4 Beobachtungsjahre 2016 bis 2019. Eine geplante 4. Kategorie nicht mehr Eingriffe durchführender KH-Standorte, definiert ursprünglich als die beiden letzten Jahre des 6-jährigen Beobachtungszeitraums keine Eingriffszahlen aufweisende KH-Standorte, wurde nicht berücksichtigt, darüber hinaus kollidiert diese zeitlich relative Definition mit der Grundkategorisierung der KH-Standorte mit dem Einkriterium in logisch die 3 verwendeten Einhaltungskategorien. Eine Analyse der Krankenhausmerkmale der nicht mehr Eingriffe durchführenden KH-Standorte sollte deshalb einzeln am ganzen Datensatz erfolgen und einen längeren als 4-jährigen Zeitraum berücksichtigen.

## F-2: Eignung der Prognoseangaben

Die Prognose der Krankenhäuser basiert auf 2 Fallzahlangaben, die Fallzahl des Vorjahres und die Fallzahl des 2. Halbjahrs des Vorjahrs addiert zur Fallzahl des 1. Halbjahrs des darauf folgenden Jahres. Im Weiteren und den Analyseergebnissen werden diese beiden Angaben auch 1. und 2. Prognoseangabe genannt. Diese Prognoseangaben sind im Qualitätsbericht unter C-5.2.2 berichtspflichtig.

Die 1. Auswertung beschreibt die vorliegenden Prognosedarlegungen. Diese deskriptive Auswertung ist gegliedert nach den 3 Bewertungskategorien der Prognosedarlegung als Gesamtergebnis: zur Leistungserbringung berechtigt, ja oder nein, und Rechtsstreit anhängig. Für jede dieser 3 Kategorien ist angegeben, ob eine Zustimmung des GKV-Landesverbandes als Prüfung vorliegt, ob Ausnahmetatbestände vorliegen, ob eine Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung der Landesbehörde vorliegt oder eine Übergangsregelung einiger vormals geltender Ausnahmetatbestände zu strukturellen oder personellen Krankenhausänderungen vorliegt, verfügbar nur in den Jahren 2018 und 2019. In diesen Kategorien und Subkategorien werden die 4 möglichen Kombinationen der Ausprägungen der beiden Prognoseangaben mitgeteilt: es können beide Prognoseangaben erfüllt sein (abgekürzt EE), beide nicht erfüllt sein (NN) oder nur eine erfüllt und die andere nicht erfüllt sein (EN, NE). Der erste Buchstabe bezieht sich immer auf die 1. Prognoseangabe definiert als Fallzahl des Vorjahres und der 2. Buchstabe immer auf die 2. Prognoseangabe

definiert als Summe der Fallzahl des 3. und 4. Quartals des Vorjahres und der Fallzahl des 1. und 2. Quartals des nachfolgenden Jahres.

Der Übersichtlichkeit wegen werden neben den Detailzahlen zu den 4 Prognoseangabejahren 2018, 2019, 2020 und 2021 jeweils auch Mittelwerte über diese 4 Jahre als verdichtete Ergebnisse mitgeteilt.

Im 2. Analyseschritt der Prognoseangaben gibt die Auswertung an, wie viele KH-Standorte im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 die Mindestmenge erfüllen bzw. nicht erfüllen oder ein Rechtsstreit anhängig ist. Dies erfolgt einmal für alle KH-Standorte und, um den Einfluss der Covidpandemie zu vermindern, nur für die KH-Standorte ohne Angabe der Covidpandemie als Grund in den prognostizierten Jahren 2020 oder 2021 die Mindestmenge nicht erfüllt zu haben.

Im 3. Analyseschritt wird zur Beurteilung der Aussagekraft der beiden Prognoseangaben und ihrer 4 Kombinationen analysiert, welchen prozentualen Anteil der dann tatsächlich erfolgten Erfüllung oder Nicht-Erfüllung der Mindestmenge im prognostizierten Jahr vorhersagen. Dies ist im verfügbaren Beobachtungszeitraum der Daten für das Prognosejahr 2018, also dem Jahr der Prognoseangaben und der Prognosedarlegung gegenüber den Krankenkassen, in Bezug auf das prognostizierte Jahr 2020 möglich und entsprechend für das Prognosejahr 2019 für das prognostizierte Jahr 2021. Hierbei bezieht sich die Auswertung je Mindestmenge einmal auf alle KH-Standorte mit Prognosedarlegung für das Jahr 2018 und entsprechend für das Jahr 2019 und dann nur auf die KH-Standorte mit ihren Prognosedarlegungen, die keine Ausnahmetatbestände, keine Ausnahme zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und keine Übergangsregelung für sich angeben. Damit sind aus der Beurteilung der Vorhersagekraft die KH-Standorte herausgenommen, die geplanter- und gestatteterweise die Mindestmenge nicht erfüllen können und damit die Beurteilung der Vorhersagekraft beeinträchtigen.

#### F-3: Ausnahmetatbestände im Zeitverlauf:

Die 1. Auswertung der Angaben zu den Ausnahmetatbeständen (Notfall, Aufbau eines neuen Leistungsbereiches, personelle Neuausrichtung, flächendeckende Versorgung, ab 2018 erweitert um: erstmalige Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung und erneute Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung nach mindestens 24-monatiger Unterbrechung, Mindestmengenengriffe trotz Berechtigung durch strukturelle oder personelle Änderungen oder auch der Covidpandemie) beschreibt die Verteilung der Ausnahmetatbestände je Eingriffsart und Berichtsjahr.

Im 2. Auswertungsschritt wird das Erfüllen der Mindestmenge bei den einzelnen Ausnahmetatbeständen im zeitlichen Verlauf dargestellt. Bei Notfällen und dem Nicht-Erfüllen trotz Berechtigung einschließlich der Covidpandemie wird das Erfüllen im Folgejahr ausgewertet, bei den Ausnahmetatbeständen zu personellen und strukturellen Veränderungen sowie dem erstmaligen bzw. erneuten Erbringen von Mindestmengenleistungen ist der zeitliche Verlauf nach 1, 2 bzw. 3 Jahren angegeben, so wie es die Mindestmengenregelung vorgibt.

#### F-4: Krankenhausmortalität:

Die Analyse der Krankenhausmortalität basiert auf den Daten der fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik des Bundesamtes für Statistik. Die Auswertung des Datensatzes ist nur als Fernabfrage oder an einem Arbeitsplatz im Bundesamt vor Ort nach Einsenden der Auswertungssyntaxen möglich. Für die vorliegenden Analysen fanden die Auswertungen vor Ort in Wiesbaden statt.

Die statistische Vorgehensweise folgt der publizierten Auswertmethode wie sie Nimptsch et al. [4] zu den gleichen Mindestmengen am gleichen Datenbestand der fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik des Bundesamtes für Statistik für die Jahre 2006 bis 2013 durchführte.

Die nachfolgende Beschreibung der Datenauswertungsschritte führt die Auswertungsschritte von der Datenaufbereitung über die Adjustierungsfaktoren und durchgeführte Risikoadjustierung mit den berücksichtigten operationalisierten Patientenmerkmalen bis zur teststatistischen Auswertung so auf, wie auch Frau Nimptsch mit ihrer Arbeitsgruppe sie durchführte und dieses Vorgehen in ihrem Artikel beschrieben steht.

Die Daten der Jahre 2016 bis 2021 sind je Mindestmenge nach den OPS Filtern der jeweiligen Mindestmenge als ein Datensatz für Abfragen im Bundesamt verfügbar. Die Fallauswahl berücksichtigt ebenfalls die ausgeschlossenen Fälle und Krankenhäuser gemäß Mm-R; so sind Krankenhäuser mit Ösophaguseingriffen nur bei Kindern und Jugendlichen oder solche, die nur postmortale Pankreasentnahmen abrechnen, ausgeschlossen. Der Analysedatensatz enthält alle abgerechneten Behandlungsfälle mit entsprechender Index-OPS gemäß Mm-R Definition. Dieser fallbezogene Datensatz enthält in jedem Falldatensatz die Angabe zu dem Eingriffsjahr und eine anonymisierte Krankenhausidentifikationsvariable. Ein Krankenhaus ist in der Fallpauschalenstatistik definiert als IK-gekennzeichnete Abrechnungseinheit und nicht als Krankenhausstandort. Diese eine IK-Abrechnungseinheit kennzeichnende Variable ist aus datenschutzrechtlichen Gründen für ein Krankenhaus über die 6 Behandlungsjahre nicht identisch. Eine längsschnittliche Auswertung der Fälle eines Krankenhauses über die 6 Jahre ist damit nicht möglich. Die Analyse der Krankenhausmortalität basiert auf der Variable „Entlassgrund: Tod“ der Fallpauschalenstatistik.

Die gesamte Auswertung basiert auf der Zuteilung aller Fälle in jedem Jahr in die Gruppe der Krankenhäuser, die die Mindestmenge im jeweiligen Jahr erfüllen bzw. nicht erfüllen. Damit wird gewährleistet, dass jeder Fall im jeweiligen Behandlungsjahr mit seinem behandelten Krankenhaus in die Erfüllungskategorie gelangt, die für das Krankenhaus in dem jeweiligen Jahr korrekt zutrifft, also erfüllte Mindestmenge oder nicht erfüllte Mindestmenge. Im Gesamtdatensatz der Fälle über 6 Beobachtungsjahre befinden sich Krankenhäuser mit wechselndem Einhalten der Mindestmenge mit ihrem Jahresdatensatz wechselnd in der Gruppe der erfüllenden oder nicht erfüllenden Krankenhäuser.

Die Auswertung gibt im 1. Schritt einen deskriptiven Überblick zur Fallverteilung und Anzahl durchführender Krankenhäuser je Jahr über die 6 Jahre je Mindestmenge unterteilt immer in die beiden Krankenhausgruppen der die Mindestmenge erfüllenden und nicht erfüllenden Krankenhäuser.

Der 2. Schritt beschreibt die Merkmale der Fälle und der Krankenhäuser der beiden Krankenhausgruppen. Hierzu gehört Anzahl Behandlungsfälle je Krankenhaus und Jahr,

Gesamtzahl der Behandlungsfälle, Alter, Geschlecht und Anzahl kodierter Nebendiagnosen sowie 23 ICD-10 und OPS definierter Erkrankungen und Begleitprozeduren der Fälle in den beiden Gruppen.

Diese sind Grundlage des 3. Auswertungsschrittes, um neben der rohen durchschnittlichen Mortalität je Mindestmenge und Krankenhausgruppe, eine auf diese 27 Patientenmerkmale krankenhausspezifisch risikoadjustierte Mortalitätsrate zu berechnen. Diese Merkmale stehen vollständig in der Tabelle 39 im Ergebniskapitel aufgeführt. Die risikoadjustierten Mortalitätsraten sind mit logistischen Regressionsverfahren berechnet, die dazu verallgemeinerte Schätzgleichungen (GEE-Modelle) verwenden, und die, ausgehend von der Sterblichkeit der Fälle, die Krankenhausebene als nicht unabhängige Verteilung im Sinne eines Mehrebenenanalyseverfahrens berücksichtigen. Der Einfluss der Mindestmengeneinhaltung auf die Krankenhausmortalität ist analysiert und berechnet durch rohe und adjustierte Odds Ratios. Die Bezugsrichtung der Odds Ratios geben das Sterblichkeitsrisiko für Krankenhäuser, die die Mindestmenge erfüllen, im Vergleich zu solchen an, die sie nicht erfüllen. Die berechneten adjustierten Odds Ratios berücksichtigen in den GEE-Regressionsmodellen, ob ein Krankenhaus die Mindestmenge erfüllt oder nicht. Die adjustierten Odds Ratios geben damit den Einfluss der Mindestmengenerfüllung unabhängig von den im Modell mit berücksichtigten zahlreichen Patientenmerkmalen an. Die GEE-Regressionsmodelle sind berechnet mit Proc Genmod SAS 9.4 im Bundesamt für Statistik.

Ergänzend zum Antragsvorhaben beschränkt sich die Analyse der Mortalitäten der Mindestmenge Stammzelltransplantation nicht nur auf das vorbeschriebene Verfahren. Da die Ergebnisse zur Mortalität und folglich der Odds Ratios zwischen Krankenhäusern mit erfüllter und nicht erfüllter Mindestmenge eine zu den Ergebnissen der 3 anderen Mindestmengen gegenläufige bessere Mortalität bei Krankenhäusern unterhalb der Mindestmenge zeigen, ist die Mortalitätsanalyse bei Stammzellen ergänzt um eine OPS genaue Auswertung der Mortalitätsraten, um die Zusammensetzung der Mortalitäten auf Ebene der OPS bewerten zu können.

#### F-5: Modellierung möglicher Kooperationsregionen:

Zur Analyse der räumlichen Lage der Krankenhäuser sind die Daten zunächst mit der Google API Geocodierungsfunktion in ein Geoinformationssystem überführt und die Adressen der Krankenhäuser und Standorte geocodiert worden. [Verfügbar: <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding>]

Jedem im Jahr 2021 existierenden KH-Standort ist eine erwartete Fallzahl zugeordnet. Diese erwartete Fallzahl ergibt sich aus den validierten Fallzahlen der 6 vorliegenden Beobachtungsjahre 2016 bis 2021 des KH-Standortes. Die Fallzahlen der 3 zeitlich letzten Jahre 2019, 2020 und 2021 erhielten eine doppelte Gewichtung. Die Berechnung folgt der Formel:  $((\text{Fallzahl 2016} + \text{Fallzahl 2017} + \text{Fallzahl 2018}) + (\text{Fallzahl 2019} + \text{Fallzahl 2020} + \text{Fallzahl 2021}) * 2) / 9$ . Zur Analyse, wie alle KH-Standorte räumlich zueinander liegen, wurde für jede Eingriffsart eine Interkrankenhausstandort-Entfernungsmatrix zur Distanzberechnung zwischen allen KH-Standorten erstellt. Die Luftlinienentfernung ist berechnet mit GeoPy [18], die Fahrzeit zwischen allen KH-Standorten ist berechnet mit OpenRouteService [19].

Die Geokodierung aller KH-Standorte, die zugeordnete erwartete Fallzahl und die Entfernungsmatrix sind die Grundlage für die Modellierung von Kooperationsregionen.

Ausgehend von diesen 3 Grundlagen als Ausgangsbedingungen erfolgt die Modellierung der Kooperationsregionen unter Anwendung von 3 Modellierungsmechanismen. Das Ziel der schrittweisen Bildung der Kooperationsregionen ist, innerhalb der Kooperationsregion die Mindestmenge zu erreichen.

Der 1. Modellierungsmechanismus beinhaltet, mögliche Kooperationsweisen eines KH-Standortes festzulegen. Mögliche Kooperationsweisen sind hier festgelegt als: 1. KH-Standorte, die eine Kooperation suchen, 2. KH-Standorte, die gesucht werden. Das hier verwendete Definitionskriterium für die beiden Kooperationsweisen ist die jedem KH-Standort zugeordnete erwartete Fallzahl. Die Festlegung, welche Fallzahl jeweils suchende und gesucht werdende KH-Standorte definiert, wird im schrittweisen Prozess der Bildung der Kooperationsregionen angepasst.

Der 2. Modellierungsmechanismus besteht darin festzulegen, mit welchen anderen KH-Standorten suchende KH-Standorte in Verbindung treten. Dies wird durch Entfernungen in km oder Minuten Fahrzeit für die aktiv suchenden KH-Standorte zur Verbindungsaufnahme definiert (im Weiteren hier genannt: Suchdistanz). Die Suchdistanz wird ebenfalls im schrittweisen Prozess der Bildung der Kooperationsregionen angepasst.

Der 3. Modellierungsmechanismus legt fest, wann eine Kooperationsbildung zwischen zwei oder mehreren KH-Standorten als erreichte Kooperationsregion gilt und damit der schrittweise Prozess der Kooperationsbildung abgeschlossen ist. Die Kooperationsbildung ist abgeschlossen, wenn alle KH-Standorte mit Fallzahl unter der Mindestmenge mit einem anderen KH-Standort verbunden und damit eine Kooperationsregion bilden. Jede Kooperationsregion erreicht in der Fallsumme die Mindestmenge.

Auf Grundlage der 3 Ausgangsbedingungen: geokodierte KH-Standorte, erwartete Fallzahl und Entfernungsmatrix, und Anwendung der 3 Modellierungsmechanismen erfolgt der iterative Prozess der Kooperationsuche zwischen den KH-Standorten, bis Kooperationsregionen gebildet sind. Die für diese Auswertung verwendeten Parameterfestlegungen zur Fallzahl bzw. Mindestmenge, Kooperationsweise und Suchdistanz sind getrennt für jeden der 4 Mindestmengeneingriffe und für jeden Prozessschritt in der Tabelle 1 angegeben.

Die Mindestmengen entsprechen in ihrer Fallzahlhöhe den Mindestmengen, die im Jahr 2025 laut Mm-R des G-BA gelten.

Tabelle 1: Iterativer Gruppierungsprozess der Kooperationsbildung Modellierungsparameter

Modellierungsparameter	Ösophagus- eingriffe	Pankreas- eingriffe	Stammzell- transplantationen	Knie-TEP Eingriffe
erwartete Fallzahl eines KH-Standortes	$(\text{Fallzahl 2016} + \text{Fallzahl 2017} + \text{Fallzahl 2018} + \text{Fallzahl 2019} * 2 + \text{Fallzahl 2020} * 2 + \text{Fallzahl 2021} * 2) / 9$			
Mindestmenge	26	20	40	50
1/2 Mindestmenge	13	10	20	25
Suchrunde 0	die erwartete Fallzahl aller KH-Standorte mit erwarteter Fallzahl $< 1/2$ Mindestmenge wird dem nächstgelegenen KH-Standort $\geq 1/2$ Mindestmenge zugeordnet			
Suchrunde 1	alle verbleibenden KH-Standorte (nun alle mit erwarteter Fallzahl $\geq 1/2$ Mindestmenge) gehen eine Kooperationsverbindung mit allen KH-Standorten in der Suchdistanz der Suchrunde 1 ein			

Modellierungsparameter	Ösophagus- eingriffe	Pankreas- eingriffe	Stammzell- transplantationen	Knie-TEP Eingriffe
ab Suchrunde 2	suchende KH-Standorte: bisher kooperationslose KH-Standorte mit erwarteter Fallzahl < Mindestmenge gesucht werdende KH-Standorte: alle anderen KH-Standorte im Suchbereich der jeweiligen Suchrunde, mit allen diesen gefundenen KH-Standorten geht der suchende eine Kooperationsverbindung ein			
Suchdistanz in Suchrunde 0	keine Entfernung festgelegt			
Suchdistanz in Suchrunde 1: max. Fahrzeit in Minuten oder max. Luftlinienentfernung in km	20 Min./10 km	20 Min./10 km	30 Min./20 km	10 Min./0 km
Suchdistanz vergrößernder Schritt je weiterer Suchrunde: max. Fahrzeit in Minuten/max. Luftlinienentfernung in km	5 Min./5 km	5 Min./5 km	5 Min./5 km	5 Min./5 km

Suchrunde 0 dient dazu, KH-Standorte mit geringer Fallzahl aus der weiteren praktizierenden Versorgung für den jeweiligen Mindestmengeneingriff herauszunehmen. Die geringe Fallzahl wird in diesem Modell bei einer erwarteten Fallzahl eines KH-Standortes < 1/2 Mindestmenge festgelegt. Die Fallzahl eines KH-Standortes < 1/2 Mindestmenge wird dem am nächsten liegenden KH-Standort mit Fallzahl  $\geq 1/2$  Mindestmenge zugerechnet. Ein Entfernungskriterium wird in diesem Schritt nicht angewendet. Am Ende dieser Verteilungsrunde bleiben nur KH-Standorte mit einer Fallzahl von  $\geq 1/2$  Mindestmenge. Diese bleiben nun kooperierende KH-Standorte, die in einer dann gebildeten Kooperationsregion, in Absprache untereinander, die Mindestmengenfälle so verteilen können, dass alle durchführenden KH-Standorte in der Kooperationsregion die Mindestmenge erreichen. Welche KH-Standorte diese durchführenden KH-Standorte in einer Kooperationsregion sind, wird innerhalb der Kooperationsregion abgestimmt und nicht von außen vorgegeben.

Suchrunde 1, alle verbliebenen KH-Standorte verfügen über eine Fallzahl  $\geq 1/2$  Mindestmenge. Alle KH-Standorte gehen mit allen KH-Standorten innerhalb der Suchdistanz der Suchrunde 1 eine Verbindung zu einer Kooperationsregion ein. Diese Runde 1 dient dazu, kleinste Kooperationsregionen dicht nebeneinander liegend zu vermeiden und Kooperationsverbindungen mechanistisch festzulegen, die sich um sehr kurze Strecken oder Fahrzeiten unterscheiden. Dies ist wichtig für Agglomerationsräume, in denen KH-Standorte in wenigen km oder wenigen Minuten verdichtet nebeneinander liegen. Das gemeinsame Erreichen der Mindestmenge in diesen Kooperationsregionen kann dann in Absprache zwischen den beteiligten KH-Standorten selber erfolgen. Die Suchdistanz ist in diesem Modell bei Ösophagus- bzw. Pankreaseingriffen auf maximal 20 Minuten Fahrzeit oder 10 km Luftlinie festgelegt, bei Stammzelltransplantationen beträgt diese Suchdistanz 30 Minuten oder 20 km, bei Knie-TEP Eingriffen 10 Minuten und ohne Streckenfestlegung. Diese Entfernungswerte in den Suchrunden erfolgt anhand der bestehenden Dichte der KH-Standorte je Mindestmenge. Diese Versorgungsdichte wurde eingriffsspezifisch für alle Standorte jedes Mindestmengeneingriffes in Deutschland berechnet. Die entsprechenden KH-Standort-

Entfernungsdiagramme sind in der gesperrten Anlage 1 mit dem zur Publikation eingereichten Manuskript abgebildet.

Suchrunde 2 und alle weiteren Suchrunden dienen nun dazu, gerichtet für die KH-Standorte  $< 1/2$  Mindestmenge Kooperationsverbindungen schrittweise zu suchen. Suchende KH-Standorte sind damit die mit erwarteter Fallzahl  $< 1/2$  Mindestmenge und gesucht werdende KH-Standorte sind alle anderen KH-Standorte im Flächenbereich der Suchdistanz der jeweiligen Suchrunde, jeweils in einer um 5 Minuten Fahrzeit oder 5 km erweiterten Suchdistanz im Vergleich zur vorhergehenden Suchrunde. Die Suchrunden sind für einen Mindestmengeneingriff abgeschlossen, wenn alle KH-Standorte mit erwarteter Fallzahl  $< 1/2$  Mindestmenge mindestens mit einem KH-Standort mit erwarteter Fallzahl  $\geq 1/2$  Mindestmenge gefunden haben und mit diesem in einer Kooperationsregion verbunden sind und zusammen über der Mindestmenge liegen.

Das **Ergebnis der Modellierung** sind die zu jedem Mindestmengeneingriff entstandenen Kooperationsregionen. Diese werden grafisch in Deutschlandkarten mit eingetragenen Bundeslandgrenzen dargestellt. Die verwendete Deutschlandkarte mit Bundeslandgrenzen entstammt GADM [20]

Je Mindestmengeneingriff wird die Anzahl Kooperationsregionen und die Anzahl notwendiger Suchrunden mit ihren Entfernungsmaßen angegeben sowie die Gesamtzahl aller erwarteten Fälle der kooperierenden KH-Standorte einschließlich der in Suchrunde 0 verteilten Fälle der von der Eingriffsdurchführung ausgeschiedenen KH-Standorte  $< 1/2$  Mindestmenge.

Zudem werden die Kooperationsregionen anhand zweier Versorgungscharakteristika beschrieben. Dies ist einerseits die **erwartete Fallzahl der KH-Standorte in einer Kooperationsregion** und andererseits die **Distanz zwischen den KH-Standorten** innerhalb einer Kooperationsregion.

Die **durchschnittliche, erwartete Fallzahl** aller KH-Standorte einer Kooperationsregion dient als Indikator für die Fallzahlgröße der nun zu einer Kooperationsregion verbundenen KH-Standorte. Die, einzelnen KH-Standorten zugeordneten, Fallzahlen der in Runde 0 verteilten Fälle der KH-Standorte  $< 1/2$  Mindestmenge sind hierbei berücksichtigt. Die Unterteilung der Fallzahlgröße erfolgt in 3 Bereiche: niedrige Fallzahlgröße als durchschnittliche Fallzahlgröße der einzelnen KH-Standorte bis zur Mindestmenge, mittlere Fallzahlgröße von der Mindestmenge bis zur doppelten Mindestmenge und hohe Fallzahlgröße  $\geq$  doppelte Mindestmenge (Tabelle 2). Die durchschnittliche Fallzahlgröße der KH-Standorte einer Kooperationsregion kennzeichnet den Kooperationsbedarf zwischen den KH-Standorten innerhalb einer Kooperationsregion.

Die **KH-Standort-Entfernung** innerhalb einer Kooperationsregion dient als Indikator für die Größe einer Kooperationsregion und Erreichbarkeit zwischen den KH-Standorten, was die Art der Kooperationsabsprachen im Hinblick auf Sicherung einer flächendeckenden Versorgung beeinflusst. Die KH-Standort-Entfernungen innerhalb einer Kooperationsregion entsprechen dabei all den Suchdistanzen, die die KH-Standorte einer Kooperationsregion verbunden hat. Es gibt hierbei Kooperationsregionen, die nur aus nahen, mittleren oder weiten Suchdistanzen bestehen, aber auch Kooperationsregionen, in denen gemischte Suchdistanzen die Bildung prägen (Tabelle 2). Die **Unterteilung der KH-Standort-Entfernung** innerhalb einer Kooperationsregion in die 3 Bereiche erfolgt anhand der Suchdistanzen. Nah entspricht der Entfernung der 1. Suchrunde bei Ösophagus- bzw. Pankreaseingriffen (bis 20 Minuten Fahrzeit

bzw. 10 km Luftlinie) und bei Stammzelltransplantationen (bis 30 Minuten bzw. 20 km) und bei Knie-TEP Eingriffen der Entfernung der 3. Suchrunde (bis 20 Minuten Fahrzeit bzw. 10 km Luftlinie). Eine weite Entfernung ist festgelegt durch die Entfernung ab der 2. Hälfte der maximalen Suchrunden, bei Ösophagus- bzw. Pankreaseingriffen ist dies die 5. von 9 Suchrunden ( $\geq 35$  Minuten Fahrzeit bzw. 25 km Luftlinie), bei Stammzelltransplantationen ab der 4. Suchrunde ( $\geq 40$  Minuten bzw. 30 km) und ab der 6. Suchrunde bei Knie-TEP Eingriffen ( $\geq 30$  Minuten Fahrzeit bzw. 20 km Luftlinie). Zudem sind die damit festgesetzten absoluten Entfernungswerte versorgungspraktisch realistische Distanzen, ab der eine Wegstrecke als ‚weite‘ Wegstrecke aufgefasst werden kann. Die mittlere Entfernung liegt zwischen diesen beiden Entfernungen (Tabelle 2). Die weite Entfernung zwischen KH-Standorten in einer Kooperationsregion wird hier gesetzt als Grenze für eine zu sichernde flächendeckende Versorgung. Wenn also in einer Kooperationsregion ein KH-Standort mit erwarteter Fallzahl  $<$  Mindestmenge liegt, dann ist eine Erlaubnis zur Eingriffsdurchführung zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung nach dieser Festlegung indiziert. Dies wird in der Auswertung und Beschreibung der gebildeten Kooperationsregionen ausgewiesen.

Tabelle 2: Modellierungsparameter zur Unterteilung der durchschnittlichen Fallzahlgröße je KH-Standort und der KH-Standort-Entfernung in einer Kooperationsregion

Modellierungsparameter	Ösophagus-eingriffe	Pankreas-eingriffe	Stammzell-transplantationen	Knie-TEP Eingriffe
<b>Fallzahlgröße:</b>				
einfache Mindestmenge	26	20	40	50
doppelte Mindestmenge	52	40	80	100
<b>KH-Standort-Entfernung:</b>				
nah	bis Entfernung der Suchrunde 1 ( $< 20$ Min./10 km)	bis Entfernung der Suchrunde 1 ( $< 20$ Min./10 km)	bis Entfernung der Suchrunde 1 ( $< 30$ Min./20 km)	bis Entfernung der Suchrunde 3 ( $< 20$ Min./10 km)
weit	ab Entfernung der Suchrunde 5 ( $\geq 35$ Min./25 km)	ab Entfernung der Suchrunde 5 ( $\geq 35$ Min./25 km)	ab Entfernung der Suchrunde 4 ( $\geq 40$ Min./30 km)	ab Entfernung der Suchrunde 6 ( $\geq 30$ Min./20 km)

Die beiden Versorgungscharakteristika, die durchschnittliche Fallzahlgröße und die KH-Standort-Entfernung, können in einem Koordinatensystem aufgetragen werden, das die möglichen Kombinationen zwischen Fallzahlgröße und Erreichbarkeit der Versorger in einer Kooperationsregion veranschaulicht. Damit lassen sich praktisch nötige Aspekte der Kooperationen in unterschiedlich gekennzeichneten Kooperationsregionen verdeutlichen.

Abbildung 1 stellt die daraus resultierenden 9 Kombinationen, die Kooperationsregionen kennzeichnen können, dar.

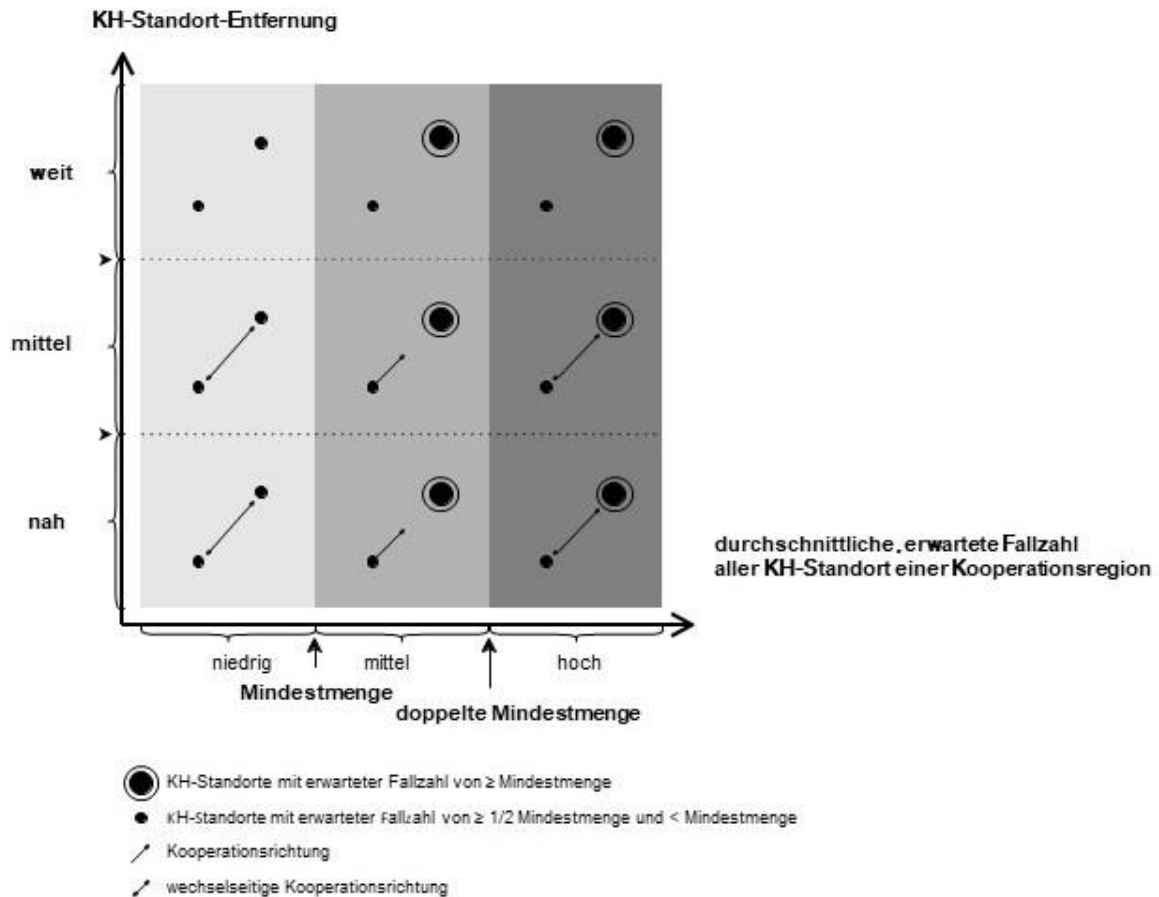


Abbildung 1: Kombinationen der KH-Standort Fallzahlgröße und KH-Standort-Entfernung in einem 9-Felderkoordinatensystem

Die durchschnittliche Fallzahlgröße der kooperierenden KH-Standorte in einer Region kann auf die Kooperationsintensität hinweisen. Bei hoher Fallzahlgröße mit je KH-Standort durchschnittlich doppelter Mindestmengenfallzahl ist der Kooperationsbedarf gering, außer von dort befindlichen KH-Standorten mit kleiner Fallzahl. Dies wird jedoch durch die Entfernung der KH-Standorte in der Kooperationsregion beeinflusst, bei nahen Entfernungen ist die Entfernung als Kriterium für die Absprachen und mögliche Fallverlagerungen nicht problematisch. Hingegen ist bei weiten Entfernungsstrecken zwischen den KH-Standorten in einer Region auch die Erreichbarkeit bei Absprachen, an welchen KH-Standorten Eingriffe durchgeführt werden, durch die Kooperationspartner zu berücksichtigen. Eine niedrige durchschnittliche Fallzahl der KH-Standorte unter der Mindestmenge in einer Kooperationsregion bedeutet einen hohen Bedarf in Kooperation festzulegen, wo die Eingriffe durchgeführt werden und wohin Fälle verlagert werden. Dies wird ebenfalls durch die Entfernung zwischen den KH-Standorten in einer Kooperationsregion beeinflusst. Bei nahen Entfernungen beeinflusst dies die Erreichbarkeit meist wenig, allerdings kann bei hohen Entfernungen in Kooperationsregionen zwischen den KH-Standorten eine flächendeckende Versorgung beeinträchtigt sein. Die Erreichbarkeit als Einflussfaktor auf die Kooperationsabsprachen, wird auch in Kooperationsregion mit gemischten Entfernungen wichtig, wenn neben vielen nahen KH-Entfernungen auch mittlere und weitere bestehen.

Der gesamte Modellierungsprozess zur Bildung der Kooperationsregionen ist als englischsprachige Publikation eingereicht und befindet sich im Juni 2025 im Begutachtungsverfahren: Limei Ji, Max Geraedts, Werner de Cruppé. Cooperative Spatial Modelling of Hospital Compliance with Minimum Caseload Requirements und ist in der gesperrten Anlage 1 dokumentiert.

Bestehende **Krankenhausverbünde** auf Basis der Krankenhausträgerstrukturen sind in einer eigenen Auswertung berücksichtigt und in einer Deutschlandkarte als Verbindungslinie für jede Mindestmenge dargestellt. Aus folgenden Gründen liegt keine weitergehende vertiefende Analyse dieser Krankenhausverbünde vor. Krankenhäuser sind angehalten, für jeden KH-Standort einen Qualitätsbericht abzugeben. Darüberhinaus erstellen Krankenhausverbünde einen zusätzlichen Verbundbericht, der die Qualitätsberichte aller zum Verbund gehörenden KH-Standorte bündelt und in dem sie Angaben zu den zum Krankenhausverbund gehörenden KH-Standorte machen. Diese Verbundberichte liegen seit 2020 nicht vor, da die Berichtsvorlage für diese Verbundberichte von Seiten des G-BA nicht zur Verfügung gestellt werden. Krankenhausverbünde verbindet überwiegend die abrechnungsrelevante IK-Nummer. Üblicherweise werden alle KH-Standorte eines Krankenhausverbundes mit gleicher IK versehen und die Standorte durch eine endstellige Nummer durchnummeriert. Vereinzelt gibt es jedoch auch unterschiedliche IK in einem Verbund. Um den Zusammenhang zwischen Krankenhausverbänden und den gebildeten Kooperationsregionen zu veranschaulichen, werden die KH-Standorte mit gleicher IK durch eine Verbindungslinie grafisch dargestellt. Es zeigt sich, dass nur eine sehr geringe Anzahl Krankenhausverbünde nach der Modellierung der Kooperationsregionen mit ihren KH-Standorten mit Fallzahlen  $\geq 1/2$  Mindestmenge in mehr als einer Kooperationsregion liegen.

## 4 Projektergebnisse

### 4.1 Zielpopulation der Studie

Die **Zielpopulation** der Studie besteht aus allen Krankenhausstandorten in Deutschland, die einen der 4 Mindestmengeneingriffe durchführen.

Die Ergebnisse der Datenaufbereitung und deren Validierung sind für jede der 4 Mindestmengeneingriffe in der Tabelle 3, Tabelle 4, Tabelle 5 und Tabelle 6, differenziert nach den 6 Beobachtungsjahren, aufgeführt.

Die Gruppe der KH-Standorte, ohne eigene Angabe erbrachter Mindestmengenfälle, jedoch durch die Validierung als durchführende KH-Standorte neu identifiziert, zeigt die Tabelle 7 für jede der 4 Mindestmengeneingriffe als Mittelwerte über die 6 Beobachtungsjahre an.

Tabelle 3: Ösophaguseingriffe, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021

Ösophagus	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**</b>														
KH-Standorte mit QB	2275		2297		2300		2299		2538		2538		2374,5	
KH-Standorte ohne potenziell MM***-relevante Angaben	1854		1906		1944		1945		2219		2199		2011,2	
KH-Standorte mit potenziell MM-relevanten Angaben	421		391		356		354		319		339		363,3	
<b>korrigierte Daten zu den MM-Fallzahlangaben</b>														
MM-relevante KH-Standorte, roh	295		286		280		283		271		247		277,0	
MM-relevante KH-Standorte, validiert	404		375		343		344		303		326		349,2	
MM-relevante KH-Standorte: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	109	36,9	89	31,1	63	22,5	61	21,6	32	11,8	79	32,0	72,2	26,1
KH-Standorte mit korrigierter MM-Fallzahl	127	31,4	109	29,1	79	23,0	67	19,5	45	14,9	90	27,6	86,2	24,7
MM eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	173	58,6	176	61,5	188	67,1	191	67,5	175	64,6	149	60,3	175,3	63,3
MM eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	176	43,6	180	48,0	185	53,9	189	54,9	175	57,8	153	46,9	176,3	50,5
MM eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von	3	2,8	4	4,5	-3	-4,8	-2	-3,3	0	0,0	4	5,1	1,0	1,4

PEMKOR (01VSF20032)

Ösophagus	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**														
Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)														
MM nicht eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	122	41,4	110	38,5	92	32,9	92	32,5	96	35,4	98	39,7	101,7	36,7
MM nicht eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	228	56,4	195	52,0	158	46,1	155	45,1	128	42,2	173	53,1	172,8	49,5
MM nicht eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)	106	97,2	85	95,5	66	104,8	63	103,3	32	100,0	75	94,9	71,2	98,6
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, roh	4399		4387		4753		4606		4484		4108		4456,2	
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, validiert	4498		4638		4793		4767		4617		4425		4623,0	
MM-Fallzahl: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	99	2,3	251	5,7	40	0,8	161	3,5	133	3,0	317	7,7	166,8	3,7

\*KH = Krankenhaus; \*\*QB = Krankenhausqualitätsbericht; \*\*\*MM = Mindestmenge; \*\*\*\*MW = Mittelwert

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 4: Pankreaseingriffe, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021

Pankreas	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**</b>														
KH-Standorte mit QB	2275		2297		2300		2299		2538		2538		2374,5	
KH-Standorte ohne potenziell MM***-relevante Angaben	1642		1679		1698		1734		1990		1990		1788,8	
KH-Standorte mit potenziell MM-relevanten Angaben	633		618		602		565		548		548		585,7	
<b>korrigierte Daten zu den MM-Fallzahlangaben</b>														
MM-relevante KH-Standorte, roh	483		486		523		498		479		462		488,5	
MM-relevante KH-Standorte, validiert	609		592		573		550		534		531		564,8	
MM-relevante KH-Standorte: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	126	26,1	106	21,8	50	9,6	52	10,4	55	11,5	69	14,9	76,3	15,6
KH-Standorte mit korrigierter MM-Fallzahl	140	23,0	122	20,6	71	12,4	59	10,7	65	12,2	79	14,9	89,3	15,8
MM eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	389	80,5	388	79,8	393	75,1	381	76,5	370	77,2	363	78,6	380,7	77,9
MM eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	401	65,8	395	66,7	390	68,1	379	68,9	367	68,7	363	68,4	382,5	67,7
MM eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von	12	9,5	7	6,6	-3	-6,0	-2	-3,8	-3	-5,5	0	0,0	1,8	2,4

PEMKOR (01VSF20032)

Pankreas	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**														
Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)														
M nicht eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	94	19,5	98	20,2	130	24,9	117	23,5	109	22,8	99	21,4	107,8	22,1
MM nicht eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	208	34,2	197	33,3	183	31,9	171	31,1	167	31,3	168	31,6	182,3	32,3
MM nicht eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)	114	90,5	99	93,4	53	106,0	54	103,8	58	105,5	69	100,0	74,5	97,6
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, roh	11547		11685		12119		12237		12379		12196		12027,2	
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, validiert	12100		12221		12233		12301		12349		12418		12270,3	
MM-Fallzahl: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	553	4,8	536	4,6	114	0,9	64	0,5	-30	-0,2	222	1,8	243,2	2,0

\*KH = Krankenhaus; \*\*QB = Krankenhausqualitätsbericht; \*\*\*MM = Mindestmenge; \*\*\*\*MW = Mittelwert

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 5: Stammzelltransplantationen, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021

Stammzelltransplantation	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**</b>														
KH-Standorte mit QB	2275		2297		2300		2299		2538		2538		2374,5	
KH-Standorte ohne potenziell MM***-relevante Angaben	2173		2196		2204		2207		2440		2440		2276,7	
KH-Standorte mit potenziell MM-relevanten Angaben	102		101		96		92		98		98		97,8	
<b>korrigierte Daten zu den MM-Fallzahlangaben</b>														
MM-relevante KH-Standorte, roh	88		91		93		88		89		90		89,8	
MM-relevante KH-Standorte, validiert	95		94		92		88		89		89		91,2	
MM-relevante KH-Standorte: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	7	8,0	3	3,3	-1	-1,1	0	0,0	0	0,0	-1	-1,1	1,3	1,5
KH-Standorte mit korrigierter MM-Fallzahl	9	9,5	12	12,8	6	6,5	4	4,5	10	11,2	7	7,9	8,0	8,8
MM eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	67	76,1	70	76,9	74	79,6	76	86,4	81	91,0	83	92,2	75,2	83,7
MM eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	68	71,6	71	75,5	73	79,3	76	86,4	77	86,5	80	89,9	74,2	81,4
MM eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von	1	14,3	1	33,3	-1	100,0	0		-4		-3	300,0	-1,0	-75,0

PEMKOR (01VSF20032)

Stammzelltransplantation	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**														
Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)														
M nicht eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	21	23,9	21	23,1	19	20,4	12	13,6	8	9,0	7	7,8	14,7	16,3
MM nicht eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	27	28,4	23	24,5	19	20,7	12	13,6	12	13,5	9	10,1	17,0	18,6
MM nicht eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)	6	85,7	2	66,7	0	0,0	0		4		2	-200,0	2,3	175,0
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, roh	7308		7776		8267		8333		8405		8164		8042,2	
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, validiert	7766		7913		8197		8296		8108		8324		8100,7	
MM-Fallzahl: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	458	6,3	137	1,8	-70	-0,8	-37	-0,4	-297	-3,5	160	2,0	58,5	0,7

\*KH = Krankenhaus; \*\*QB = Krankenhausqualitätsbericht; \*\*\*MM = Mindestmenge; \*\*\*\*MW = Mittelwert

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 6: Knie-TEP Eingriffe, rohe und validierte Angaben zur Anzahl Krankenhausstandorte und Fallzahlen im Zeitverlauf der Jahre 2016 bis 2021

Knie-TEP	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**</b>														
KH-Standorte mit QB	2275		2297		2300		2299		2538		2538		2374,5	
KH-Standorte ohne potenziell MM***-relevante Angaben	1164		1214		1250		1267		1523		1541		1326,5	
KH-Standorte mit potenziell MM-relevanten Angaben	1111		1083		1050		1032		1015		997		1048,0	
<b>korrigierte Daten zu den MM-Fallzahlangaben</b>														
MM-relevante KH-Standorte, roh	926		957		996		991		965		951		964,3	
MM-relevante KH-Standorte, validiert	1032		1025		1009		1001		981		973		1003,5	
MM-relevante KH-Standorte: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	106	11,4	68	7,1	13	1,3	10	1,0	16	1,7	22	2,3	39,2	4,1
KH-Standorte mit korrigierter MM-Fallzahl	180	17,4	126	12,3	58	5,7	37	3,7	49	5,0	46	4,7	82,7	8,2
MM eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	854	92,2	881	92,1	923	92,7	905	91,3	804	83,3	794	83,5	860,2	89,2
MM eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	930	90,1	924	90,1	925	91,7	905	90,4	806	82,2	804	82,6	882,3	87,9
MM eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von	76	71,7	43	63,2	2	15,4	0	0,0	2	12,5	10	45,5	22,2	56,6

PEMKOR (01VSF20032)

Knie-TEP	2016		2017		2018		2019		2020		2021		MW****	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
identifizierte Daten der KH*-Standorte in den QB**														
Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)														
M nicht eingehalten: KH-Standorte, roh (% von roh)	72	7,8	76	7,9	73	7,3	86	8,7	161	16,7	157	16,5	104,2	10,8
MM nicht eingehalten: KH-Standorte, validiert (% von validiert)	102	9,9	101	9,9	84	8,3	96	9,6	175	17,8	169	17,4	121,2	12,1
MM nicht eingehalten: Unterschied der Anzahl KH-Standorte validiert zu roh (% von Unterschied KH-Standorte validiert zu roh)	30	28,3	25	36,8	11	84,6	10	100,0	14	87,5	12	54,5	17,0	43,4
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, roh	14410		14547		15218		15137		13426		13155		14316	
	2		1		8		4		8		8		0,2	
MM-Fallzahl: Gesamtfallzahl aller KH-Standorte, validiert	15067		15009		14986		14988		13350		13244		14441	
	7		8		0		9		2		7		2,2	
MM-Fallzahl: Unterschied validiert zu roh (% von roh)	6575	4,6	4627	3,2	-2328	-1,5	-1485	-1,0	-766	-0,6	889	0,7	1252,0	0,9

\*KH = Krankenhaus; \*\*QB = Krankenhausqualitätsbericht; \*\*\*MM = Mindestmenge; \*\*\*\*MW = Mittelwert

## Ösophaguseingriffe

Bei Ösophaguseingriffen (Tabelle 3) korrigiert die Validierung die Mindestmengen-Fallzahl bei durchschnittlich jährlich 86 KH-Standorten, wobei dies sowohl das Ändern angegebener roher Werte zur erbrachten Fallzahl als auch Änderungen von zuvor ohne Angabe einschließt als auch Wegfall einzelner KH-Standorte durch Eintragungsfehler. Nach der Validierung liegt die Anzahl validierter, durchführender KH-Standorte um 26,1% über der rohen Anzahl KH-Standorte mit Angabe einer erbrachten Fallzahl in der Berichtsrubrik zur Umsetzung der Mindestmengenregelung des KHQB. Im Durchschnitt der 6 Berichtsjahre führen 349 KH-Standorte, und damit 72 mehr als die rohe Ausgangszahl von 277, Ösophaguseingriffe durch. Die Zunahme der KH-Standorte ist durch identifizierte KH-Standorte ohne dokumentierte erbrachte Fallzahl zur Mindestmenge bedingt.

Die Validierung ändert in ihrer Gesamtbilanz die Anzahl KH-Standorte, die die Mindestmenge bei Ösophaguseingriffen erfüllen, durchschnittlich nur um 1 KH-Standort. Hingegen liegt die Zahl der die Mindestmenge nicht erfüllenden KH-Standorte um durchschnittlich 71 KH-Standorte höher. Der Fallzahlunterschied zwischen rohen und validierten Angaben liegt im bilanzierenden Gesamtvergleich bei durchschnittlich 167 Fällen pro Jahr, wodurch sich die rohe durchschnittliche, jährliche Gesamtfallzahl um 3,7% von 4456 auf 4623 validierte Fälle erhöht.

Bei Ösophaguseingriffen (Tabelle 7) sind jährlich, gemittelt über die Jahre 2016 bis 2021, 78 KH-Standorte neu als Mindestmenge durchführende KH-Standorte identifiziert, deren Fallzahlmedian bei 2 Fällen liegt. Sie erfüllen zu 94,6% die Mindestmenge in dem jeweiligen Jahr nicht und 82,3% auch nicht im Zeitverlauf der 4 Jahre vor der Covidpandemie 2016 bis 2019. Im Hinblick auf Strukturmerkmale ist ihr Anteil bei der Krankenhausgröße nach Bettenzahl zwischen 101 und 500 Betten erhöht, in der Kategorie über 500 Betten niedriger als die KH-Standorte mit angegebener, erbrachter Fallzahl im Qualitätsbericht. Zudem ist ihr Anteil unter den KH-Standorten mit mehr als 30 Minuten Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden KH-Standort erhöht, bei den kürzeren Entfernungszeiten geringer. Bezüglich Trägerart ist der Anteil öffentlicher geringer, der freigemeinnütziger und privater höher.

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 7: Vergleich der Krankenhäuser ohne Mindestmengenangaben, die durch die Validierung als Mindestmengen durchführende Krankenhäuser im jeweiligen Jahr identifiziert worden sind, mit Krankenhäusern mit Mindestmengenangaben im Qualitätsbericht, Mittelwerte der Jahre 2016 bis 2021

Krankenhausmerkmal	Ösophagus 2016-2021 Mittelwerte		Pankreas 2016-2021 Mittelwerte		Stammzelltransplantation 2016- 2021 Mittelwerte		Knie-TEP 2016-2021 Mittelwerte	
	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB
<b>Krankenhäuser, N</b>	78	271	82	483	5	87	45	958
<b>Fälle MM-Eingriffe Mittelwert</b>	4	16	4	25	42	91	76	149
<b>Fälle MM-Eingriffe Median</b>	2	11	2	16	6	57	38	96
<b>Mindestmenge eingehalten</b>								
<b>nein</b>	74	99	75	107	4	14	18	104
<b>%</b>	94,6%	36,6%	94,4%	22,1%	82,2%	15,5%	53,5%	10,8%
<b>ja</b>	4	172	6	376	1	73	28	855
<b>%</b>	5,4%	63,4%	5,6%	77,9%	17,8%	84,5%	46,5%	89,2%
<b>Mindestmenge 2016-2019 eingehalten</b>								
<b>immer</b>	2	121	5	316	1	74	28	887
<b>%</b>	2,2%	44,8%	5,0%	65,5%	15,4%	85,2%	49,4%	92,6%
<b>wechselnd</b>	13	86	17	111	1	12	11	54
<b>%</b>	15,4%	31,7%	20,2%	23,0%	14,0%	13,4%	27,2%	5,6%
<b>nie</b>	64	64	60	56	3	1	7	17
<b>%</b>	82,3%	23,5%	74,8%	11,5%	70,5%	1,3%	23,4%	1,8%
<b>Bettengröße</b>								
<b>&lt;= 100</b>	1	3	2	2	1	0	8	104
<b>%</b>	1,2%	1,1%	2,6%	0,4%	16,3%	0,0%	24,0%	10,9%
<b>101 – 200</b>	11	16	25	39	0	1	14	249

Krankenhausmerkmal	Ösophagus 2016-2021 Mittelwerte		Pankreas 2016-2021 Mittelwerte		Stammzelltransplantation 2016- 2021 Mittelwerte		Knie-TEP 2016-2021 Mittelwerte	
	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB	KH durch die Validierung identifiziert	KH mit MM- Fallzahlangabe im KHQB
%	13,7%	5,9%	31,7%	7,9%	2,4%	1,2%	28,0%	26,0%
<b>201 - 300</b>	20	23	27	75	0	2	10	212
%	25,3%	8,4%	34,5%	15,5%	7,6%	2,7%	18,5%	22,1%
<b>301 - 500</b>	31	72	21	171	1	14	7	209
%	38,6%	26,6%	24,3%	35,3%	40,7%	16,0%	18,5%	21,8%
<b>&gt; 500</b>	16	157	7	197	2	70	5	185
%	21,2%	58,0%	7,3%	40,9%	43,8%	80,2%	11,0%	19,3%
<b>Fahrzeit zum nächsten durchführenden KH</b>								
<b>&gt; 30 Minuten</b>	21	43	15	69	1	36	7	110
%	28,5%	16,0%	18,6%	14,2%	13,2%	41,2%	13,9%	11,4%
<b>21-30 Minuten</b>	12	51	25	102	1	12	14	255
%	14,7%	18,9%	29,6%	21,2%	14,9%	13,9%	29,0%	26,6%
<b>11-20 Minuten</b>	18	63	22	134	1	31	11	311
%	22,0%	23,2%	26,2%	27,7%	27,0%	35,2%	29,1%	32,4%
<b>bis 10 Minuten</b>	28	114	21	178	2	9	13	284
%	34,9%	42,0%	25,6%	36,9%	44,9%	9,8%	28,0%	29,6%
<b>Träger</b>								
<b>privat</b>	14	44	16	83	1	11	9	229
%	18,4%	16,1%	22,2%	17,2%	12,8%	12,1%	22,1%	23,9%
<b>freigemeinnützig</b>	34	91	37	179	1	19	20	344
%	41,5%	33,7%	44,7%	37,1%	29,5%	21,7%	46,5%	35,9%
<b>öffentlich</b>	31	136	28	221	3	57	16	386
%	40,1%	50,2%	33,2%	45,7%	57,7%	66,2%	31,3%	40,3%

## Pankreaseingriffe

Bei Pankreaseingriffen (Tabelle 4) korrigiert die Validierung die Mindestmengen-Fallzahl bei durchschnittlich jährlich 75 KH-Standorten. Nach der Validierung liegt die Anzahl validierter, durchführender KH-Standorte um 15,6% über der rohen Anzahl KH-Standorte mit Angabe einer erbrachten Fallzahl in der Berichtsruhrubrik zur Umsetzung der Mindestmengenregelung des KHQB. Im Durchschnitt der 6 Berichtsjahre führen 565 KH-Standorte, und damit 76 mehr als die rohe Ausgangszahl von 489, Pankreaseingriffe durch. Die Zunahme der KH-Standorte ist durch identifizierte KH-Standorte ohne dokumentierte erbrachte Fallzahl zur Mindestmenge bedingt.

Die Validierung ändert in ihrer Gesamtbilanz die Anzahl KH-Standorte, die die Mindestmenge bei Pankreaseingriffen erfüllen, durchschnittlich nur um 2 KH-Standort. Hingegen liegt die Zahl der die Mindestmenge nicht erfüllenden KH-Standorte um durchschnittlich 75 KH-Standorte höher. Der Fallzahlunterschied zwischen rohen und validierten Angaben liegt im bilanzierenden Gesamtvergleich bei durchschnittlich 243 Fällen pro Jahr, wodurch sich die rohe durchschnittliche, jährliche Gesamtfallzahl um 2,0% von 12.027 auf 12.270 validierte Fälle erhöht.

Die Gruppe der KH-Standorte bei Pankreaseingriffen ohne eigene Angabe erbrachter Mindestmengenfälle, jedoch durch die Validierung als durchführende KH-Standorte neu identifiziert, zeigt die Tabelle 7 als Mittelwerte über die 6 Beobachtungsjahre an. Bei Pankreaseingriffen sind jährlich, gemittelt über die Jahre 2016 bis 2021, 82 KH-Standorte neu als Mindestmenge durchführende KH-Standorte identifiziert, deren Fallzahlmedian bei 2 Fällen liegt. Sie erfüllen zu 94,4% die Mindestmenge in dem jeweiligen Jahr nicht und 74,8% auch nicht im Zeitverlauf der 4 Jahre vor der Covidpandemie 2016 bis 2019. Im Hinblick auf Strukturmerkmale ist ihr Anteil bei der Krankenhausgröße nach Bettenzahl bis 100 und vor allem zwischen 101 und 500 Betten erhöht, in der Kategorie über 500 Betten niedriger als die KH-Standorte mit angegebener, erbrachter Fallzahl im Qualitätsbericht. Zudem ist ihr Anteil unter den KH-Standorten mit mehr als 30 Minuten Fahrzeit und Fahrzeit zwischen 21 und 30 Minuten zum nächsten eingriffdurchführenden KH-Standort erhöht, bei den kürzeren Entfernungszeiten geringer. Bezüglich Trägerart ist der Anteil öffentlicher geringer, der freigemeinnütziger und privater höher.

## Stammzelltransplantationen

Bei Stammzelltransplantationen (Tabelle 5) korrigiert die Validierung die Mindestmengen-Fallzahl bei durchschnittlich jährlich 8 KH-Standorten. Nach der Validierung liegt die Anzahl validierter, durchführender KH-Standorte um 2% über der rohen Anzahl KH-Standorte mit Angabe einer erbrachten Fallzahl in der Berichtsruhrubrik zur Umsetzung der Mindestmengenregelung des KHQB. Im Durchschnitt der 6 Berichtsjahre führen 91 KH-Standorte, und damit 1 mehr als die rohe Ausgangszahl von 90, Stammzelltransplantationen durch. Die Zunahme der KH-Standorte ist durch identifizierte KH-Standorte ohne dokumentierte erbrachte Fallzahl zur Mindestmenge bedingt.

Die Validierung ändert in ihrer Gesamtbilanz die Anzahl KH-Standorte, die die Mindestmenge bei Stammzelltransplantationen erfüllen, durchschnittlich um 1 KH-Standort nach unten. Hingegen liegt die Zahl der die Mindestmenge nicht erfüllenden KH-Standorte um durchschnittlich 2 KH-Standorte höher. Der Fallzahlunterschied zwischen rohen und

validierten Angaben liegt im bilanzierenden Gesamtvergleich bei durchschnittlich 59 Fällen pro Jahr, wodurch sich die rohe durchschnittliche, jährliche Gesamtfallzahl um 0,7 % von 8042 auf 8101 validierte Fälle erhöht.

Die Gruppe der KH-Standorte bei Stammzelltransplantationen ohne eigene Angabe erbrachter Mindestmengenfälle, jedoch durch die Validierung als durchführende KH-Standorte neu identifiziert, zeigt die Tabelle 7 als Mittelwerte über die 6 Beobachtungsjahre an. Bei Stammzelltransplantationen sind jährlich, gemittelt über die Jahre 2016 bis 2021, 5 KH-Standorte neu als Mindestmenge durchführende KH-Standorte identifiziert, deren Fallzahlmedian bei 6 Fällen liegt. Sie erfüllen zu 82,2% die Mindestmenge in dem jeweiligen Jahr nicht und 70,5% auch nie im Zeitverlauf der 4 Jahre vor der Covidpandemie 2016 bis 2019. Im Hinblick auf Strukturmerkmale ist ihr Anteil bei den Krankenhausgrößen bis 500 Betten erhöht, in der Kategorie über 500 Betten niedriger als die KH-Standorte mit angegebener, erbrachter Fallzahl im Qualitätsbericht. Zudem ist ihr Anteil unter den KH-Standorten mit bis 10 Minuten Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden KH-Standort erhöht, bei den längeren Entfernungszeiten geringer. Bezüglich Trägerart ist der Anteil öffentlicher geringer, der freigemeinnütziger und privater höher.

#### Knie-TEP Eingriffe

Bei Knie-TEP Eingriffen (Tabelle 6) korrigiert die Validierung die Mindestmengen-Fallzahl bei durchschnittlich jährlich 83 KH-Standorten. Nach der Validierung liegt die Anzahl validierter, durchführender KH-Standorte um 4,1% über der rohen Anzahl KH-Standorte mit Angabe einer erbrachten Fallzahl in der Berichtsruhrubrik zur Umsetzung der Mindestmengenregelung des KHQB. Im Durchschnitt der 6 Berichtsjahre führen 1003 KH-Standorte, und damit 39 mehr als die rohe Ausgangszahl von 964, Knie-TEP Eingriffe durch. Die Zunahme der KH-Standorte ist durch identifizierte KH-Standorte ohne dokumentierte erbrachte Fallzahl zur Mindestmenge bedingt.

Die Validierung ändert in ihrer Gesamtbilanz die Anzahl KH-Standorte, die die Mindestmenge bei Knie-TEP Eingriffen erfüllen, durchschnittlich um 22 KH-Standort. Die Zahl der die Mindestmenge nicht erfüllenden KH-Standorte liegt um durchschnittlich 17 KH-Standorte höher. Der Fallzahlunterschied zwischen rohen und validierten Angaben liegt im bilanzierenden Gesamtvergleich bei durchschnittlich 1252 Fällen pro Jahr, wodurch sich die rohe durchschnittliche, jährliche Gesamtfallzahl um 0,9% von 143.160 auf 144.412 validierte Fälle erhöht.

Die Gruppe der KH-Standorte bei Knie-TEP Eingriffen ohne eigene Angabe erbrachter Mindestmengenfälle, jedoch durch die Validierung als durchführende KH-Standorte neu identifiziert, zeigt die Tabelle 7 als Mittelwerte über die 6 Beobachtungsjahre an. Bei Knie-TEP Eingriffen sind jährlich, gemittelt über die Jahre 2016 bis 2021, 45 KH-Standorte neu als Mindestmenge durchführende KH-Standorte identifiziert, deren Fallzahlmedian bei 38 Fällen liegt. Sie erfüllen zu 53,5% die Mindestmenge in dem jeweiligen Jahr nicht und 23,4% auch nie im Zeitverlauf der 4 Jahre vor der Covidpandemie 2016 bis 2019. Im Hinblick auf Strukturmerkmale ist ihr Anteil bei der Krankenhausgröße nach Bettenzahl bis 200 Betten erhöht, sonst niedriger als die KH-Standorte mit angegebener, erbrachter Fallzahl im Qualitätsbericht. Zudem ist ihr Anteil unter den KH-Standorten mit mehr als 20 Minuten Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden KH-Standort erhöht, bei den kürzeren

Entfernungszeiten geringer. Bezüglich Trägerart ist der Anteil freigemeinnütziger höher, sonst niedriger.

#### 4.2 F-1: Einhalten der Mindestmengen im Zeitverlauf

##### Deskriptiv

Die Tabelle 8, Tabelle 9, Tabelle 10 und Tabelle 11 geben zu jedem Mindestmengeneingriff einen Überblick zur Anzahl Eingriffe durchführender KH-Standorte, zum Anteil erfüllender und nicht erfüllender KH-Standorte und deren Anteil Fälle je Jahr.

Tabelle 8: Mindestmenge Ösophaguseingriffe, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte

		Krankenhäuser , N (%) roh	Krankenhäuser , N, validiert	Fallzahl, validiert, gesamt		Fallzahl, validiert, je Krankenhaus				
				N	%	MW	SD	Min.	Median	Max.
2016	Fallzahl > 0	295	<b>404</b>	<b>4.498</b>		11,13	16,36	1	6	185
	0 < Fallzahl < 10	122 (41.4%)	<b>228 (56.4%)</b>	<b>753</b>	16,7	3,30	2,12	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	173 (58.6%)	<b>176 (43.6%)</b>	<b>3.745</b>	83,3	21,28	20,67	10	14	185
2017	Fallzahl > 0	286	<b>375</b>	<b>4.638</b>		12,37	17,13	1	9	175
	0 < Fallzahl < 10	110 (38.5%)	<b>195 (52.0%)</b>	<b>636</b>	13,7	3,26	2,29	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	176 (61.5%)	<b>180 (48.0%)</b>	<b>4.002</b>	86,3	22,23	20,47	10	15	175
2018	Fallzahl > 0	280	<b>343</b>	<b>4.793</b>		13,97	18,75	1	10	198
	0 < Fallzahl < 10	92 (32.9%)	<b>158 (46.1%)</b>	<b>548</b>	11,4	3,47	2,29	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	188 (67.1%)	<b>185 (53.9%)</b>	<b>4.245</b>	88,6	22,95	21,75	10	16	198
2019	Fallzahl > 0	283	<b>344</b>	<b>4.767</b>		13,86	17,78	1	10	181
	0 < Fallzahl < 10	92 (32.5%)	<b>155 (45.1%)</b>	<b>563</b>	11,8	3,63	2,38	1	3	9
	Fallzahl ≥ 10	191 (67.5%)	<b>189 (54.9%)</b>	<b>4.204</b>	88,2	22,24	20,38	10	16	181
2020	Fallzahl > 0	271	<b>303</b>	<b>4.617</b>		15,24	19,46	1	11	205
	0 < Fallzahl < 10	96 (35.4%)	<b>128 (42.2%)</b>	<b>563</b>	12,2	4,40	2,78	1	3	9
	Fallzahl ≥ 10	175 (64.6%)	<b>175 (57.8%)</b>	<b>4.054</b>	87,8	23,17	22,41	10	16	205
2021	Fallzahl > 0	247	<b>326</b>	<b>4.425</b>		13,57	19,98	1	8	233
	0 < Fallzahl < 10	98 (39.7%)	<b>173 (53.1%)</b>	<b>636</b>	14,4	3,68	2,45	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	149 (60.3%)	<b>153 (46.9%)</b>	<b>3.789</b>	85,6	24,76	24,68	10	19	233

Tabelle 9: Mindestmenge Pankreaseingriffe, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte

		Krankenhäuser, N (%) roh	Krankenhäuser, N, validiert	Fallzahl, validiert, gesamt		Fallzahl, validiert, je Krankenhaus				
				N	%	MW	SD	Min.	Median	Max.
2016	Fallzahl > 0	483	<b>609</b>	<b>12.100</b>		19,87	31,54	1	13	543
	0 < Fallzahl < 10	94 (19.5%)	<b>208 (34.2%)</b>	<b>721</b>	6,0	3,47	2,31	1	2	9

PEMKOR (01VSF20032)

2017	Fallzahl ≥ 10	389 (80.5%)	<b>401 (65.8%)</b>	<b>11.379</b>	94,0	28,38	36,00	10	18	543
	Fallzahl > 0	486	<b>592</b>	<b>12.221</b>		20,64	34,51	1	13	617
	0 < Fallzahl < 10	98 (20.2%)	<b>197 (33.3%)</b>	<b>672</b>	5,5	3,41	2,26	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	388 (79.8%)	<b>395 (66.7%)</b>	<b>11.549</b>	94,5	29,24	39,51	10	19	617
2018	Fallzahl > 0	523	<b>573</b>	<b>12.233</b>		21,35	32,74	1	14	514
	0 < Fallzahl < 10	130 (24.9%)	<b>183 (31.9%)</b>	<b>559</b>	4,6	3,05	2,28	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	393 (75.1%)	<b>390 (68.1%)</b>	<b>11.674</b>	95,4	29,93	36,64	10	20	514
2019	Fallzahl > 0	498	<b>550</b>	<b>12.301</b>		22,37	34,43	1	15	557
	0 < Fallzahl < 10	117 (23.5%)	<b>171 (31.1%)</b>	<b>577</b>	4,7	3,37	2,52	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	381 (76.5%)	<b>379 (68.9%)</b>	<b>11.724</b>	95,3	30,93	38,50	10	20	557
2020	Fallzahl > 0	479	<b>534</b>	<b>12.349</b>		23,13	34,26	1	15	540
	0 < Fallzahl < 10	109 (22.8%)	<b>167 (31.3%)</b>	<b>592</b>	4,8	3,54	2,53	1	2	9
	Fallzahl ≥ 10	370 (77.2%)	<b>367 (68.7%)</b>	<b>11.757</b>	95,2	32,04	38,10	10	22	540
2021	Fallzahl > 0	462	<b>531</b>	<b>12.418</b>		23,39	36,11	1	16	610
	0 < Fallzahl < 10	99 (21.4%)	<b>168 (31.6%)</b>	<b>631</b>	5,1	3,76	2,54	1	2,5	9
	Fallzahl ≥ 10	363 (78.6%)	<b>363 (68.4%)</b>	<b>11.787</b>	94,9	32,47	40,56	10	21	610

Tabelle 10: Mindestmenge Stammzelltransplantation, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte

		Krankenhäuser, N (%), roh	Krankenhäuser, N (%), validiert	Fallzahl, validiert, gesamt		Fallzahl, validiert, je Krankenhaus				
				N	%	MW	SD	Min.	Median	Max.
2016	Fallzahl > 0	88	<b>95</b>	<b>7.766</b>		81,75	84,26	2	48	382
	0 < Fallzahl < 25	21 (23.9%)	<b>27 (28.4%)</b>	<b>351</b>	4,5	13,00	7,89	2	14	24
	Fallzahl ≥ 25	67 (76.1%)	<b>68 (71.6%)</b>	<b>7.415</b>	95,5	109,04	85,30	25	83,5	382
2017	Fallzahl > 0	91	<b>94</b>	<b>7.913</b>		84,18	86,70	1	46	341
	0 < Fallzahl < 25	21 (23.1%)	<b>23 (24.5%)</b>	<b>302</b>	3,8	13,13	7,89	1	15	24
	Fallzahl ≥ 25	70 (76.9%)	<b>71 (75.5%)</b>	<b>7.611</b>	96,2	107,20	88,15	25	72	341
2018	Fallzahl > 0	93	<b>92</b>	<b>8.197</b>		89,10	88,41	1	55,5	372
	0 < Fallzahl < 25	19 (20.4%)	<b>19 (20.7%)</b>	<b>244</b>	3,0	12,84	7,17	1	15	24
	Fallzahl ≥ 25	74 (79.6%)	<b>73 (79.3%)</b>	<b>7.953</b>	97,0	108,95	89,06	25	73	372
2019	Fallzahl > 0	88	<b>88</b>	<b>8.296</b>		94,27	90,40	1	56,5	417
	0 < Fallzahl < 25	12 (13.6%)	<b>12 (13.6%)</b>	<b>169</b>	2,0	14,08	9,25	1	14,5	24
	Fallzahl ≥ 25	76 (86.4%)	<b>76 (86.4%)</b>	<b>8.127</b>	98,0	106,93	90,98	25	65,5	417
2020	Fallzahl > 0	89	<b>89</b>	<b>8.108</b>		91,10	89,40	2	57	445
	0 < Fallzahl < 25	8 (9.0%)	<b>12 (13.5%)</b>	<b>148</b>	1,8	12,33	8,86	2	16,5	23
	Fallzahl ≥ 25	81 (91.0%)	<b>77 (86.5%)</b>	<b>7.960</b>	98,2	103,38	90,06	25	68	445
2021	Fallzahl > 0	90	<b>89</b>	<b>8.324</b>		93,53	88,09	2	57	415
	0 < Fallzahl < 25	7 (7.8%)	<b>9 (10.1%)</b>	<b>131</b>	1,6	14,56	5,17	2	15	19
	Fallzahl ≥ 25	83 (92.2%)	<b>80 (89.9%)</b>	<b>8.193</b>	98,4	102,41	88,60	25	70	415

Tabelle 11: Mindestmenge Knie-TEP Eingriffe, Anzahl Krankenhäuser und Fallzahlen, gesamt und unter- und oberhalb der Mindestmenge je Jahr von 2016 bis 2021, rohe und validierte Daten der Krankenhausqualitätsberichte

		Krankenhäuser, N (%), roh	Krankenhäuser, N (%), validiert	Fallzahl, validiert, gesamt		Fallzahl, validiert, je Krankenhaus				
				N	%	MW	SD	Min.	Median	Max.
2016	Fallzahl > 0	926	1032	150.677		146,00	144,68	1	98,5	1524
	0 < Fallzahl < 50	72 (7.8%)	102 (9.9%)	2.153	1,4	21,11	15,96	1	20	49
	Fallzahl ≥ 50	854 (92.2%)	930 (90.1%)	148.524	98,6	159,70	145,95	50	110	1524
2017	Fallzahl > 0	957	1025	150.098		146,44	145,59	1	101	1544
	0 < Fallzahl < 50	76 (7.9%)	101 (9.9%)	2.031	1,4	20,11	16,29	1	15	49
	Fallzahl ≥ 50	881 (92.1%)	924 (90.1%)	148.067	98,6	160,25	146,80	50	114	1544
2018	Fallzahl > 0	996	1009	149.860		148,52	149,58	1	102	1597
	0 < Fallzahl < 50	73 (7.3%)	84 (8.3%)	1.712	1,1	20,38	16,31	1	17	49
	Fallzahl ≥ 50	923 (92.7%)	925 (91.7%)	148.148	98,9	160,16	150,85	50	111	1597
2019	Fallzahl > 0	991	1001	149.889		149,74	156,91	1	102	1975
	0 < Fallzahl < 50	86 (8.7%)	96 (9.6%)	2.125	1,4	22,14	16,71	1	23	49
	Fallzahl ≥ 50	905 (91.3%)	905 (90.4%)	147.764	98,6	163,28	159,04	50	111	1975
2020	Fallzahl > 0	965	981	133.502		136,09	151,48	1	88	1761
	0 < Fallzahl < 50	161 (16.7%)	175 (17.8%)	5.344	4,0	30,54	15,16	1	36	49
	Fallzahl ≥ 50	804 (83.3%)	806 (82.2%)	128.158	96,0	159,00	157,91	50	109	1761
2021	Fallzahl > 0	951	973	132.447		136,12	155,38	1	88	1627
	0 < Fallzahl < 50	157 (16.5%)	169 (17.4%)	5.018	3,8	29,69	14,36	1	32	49
	Fallzahl ≥ 50	794 (83.5%)	804 (82.6%)	127.429	96,2	158,49	162,16	50	106,5	1627

## Ösophaguseingriffe

Bei Ösophaguseingriffen (Tabelle 8) nimmt die Anzahl durchführender KH-Standorte von 404 im Jahr 2016 auf 326 im Jahr 2021 und damit um 19% ab. Die Gesamtfallzahl steigt von 4498 im Jahr 2016 auf 4793 im Jahr 2018 und geht bis im Jahr 2021 auf 4425 zurück.

Der Anteil die Mindestmenge nicht erfüllender KH-Standorte ändert sich von 228 (56,4%) im Jahr 2016 auf 128 (42,2%) im Jahr 2020 und liegt im Jahr 2021 bei 173 (53,1%). Diese KH-Standorte behandeln im Jahr 2016 753 (16,7%) aller Fälle, im Jahr 2020 563 (12,2%) und im Jahr 2021 636 (14,4%). Der Median liegt bei 2 Fällen pro KH-Standort und Jahr und nur in 2 Jahren bei 3 Fällen.

Die KH-Standorte, die die Mindestmenge erfüllen, erhöhen sich von 176 (43,6%) im Jahr 2016 auf 189 (54,9%) im Jahr 2019 und gehen im Jahr 2021 auf 153 (46,9%) zurück. Ihr Anteil Fälle steigt von 83,3% im Jahr 2016 auf 87,8% im Jahr 2020 und liegt im Jahr 2021 bei 85,6%. Ihr Median steigt von jährlich 14 Fällen im Jahr 2016 auf 19 Fälle im Jahr 2021.

## Pankreaseingriffe

Bei Pankreaseingriffen (Tabelle 9) nimmt die Anzahl durchführender KH-Standorte von 609 im Jahr 2016 auf 531 im Jahr 2021 und damit um 12,8% ab. Die Gesamtfallzahl steigt von 12.100 im Jahr 2016 auf 12.418 im Jahr 2021 kontinuierlich an.

Der Anteil die Mindestmenge nicht erfüllender KH-Standorte ändert sich von 208 (34,2%) im Jahr 2016 auf 168 (31,6%) im Jahr 2021 ab. Diese KH-Standorte behandeln im Jahr 2016 721 (6,0%) aller Fälle, im Jahr 2021 631 (5,1%). Der Median liegt bei 2 Fällen pro KH-Standort und Jahr im Jahr 2016 und 2021 bei 2,5 Fällen.

Die KH-Standorte, die die Mindestmenge erfüllen, erhöhen sich relativ 401 (65,8%) im Jahr 2016 auf 379 (68,9%) im Jahr 2019 und gehen zum Jahr 2021 auf 363 (68,6%) zurück. Ihr Anteil Fälle steigt von 94,0% im Jahr 2016 auf 95,4% im Jahr 2018 und liegt im Jahr 2021 bei 94,9%. Ihr Median steigt von jährlich 18 Fällen im Jahr 2016 auf 21 Fälle im Jahr 2021.

### Stammzelltransplantationen

Bei Stammzelltransplantationen (Tabelle 10) nimmt die Anzahl durchführender KH-Standorte von 95 im Jahr 2016 auf 89 im Jahr 2021 ab. Die Gesamtfallzahl steigt von 7766 im Jahr 2016 auf 8324 im Jahr 2021 kontinuierlich an.

Der Anteil die Mindestmenge nicht erfüllender KH-Standorte nimmt von 27 (28,4%) im Jahr 2016 auf 9 (10,1%) im Jahr 2021 ab. Diese KH-Standorte behandeln im Jahr 2016 351 (4,5%) aller Fälle, im Jahr 2021 131 (1,6%). Der Median liegt bei 14 Fällen pro KH-Standort und Jahr im Jahr 2016 und im Jahr 2021 bei 15 Fällen.

Die KH-Standorte, die die Mindestmenge erfüllen, erhöhen sich von 68 (71,6%) im Jahr 2016 auf 80 (89,9%) im Jahr 2021. Ihr Anteil Fälle steigt von 95,5% im Jahr 2016 auf 98,4% im Jahr 2021. Ihr Median geht von jährlich 83,5 Fällen im Jahr 2016 auf 70 Fälle im Jahr 2021 zurück.

### Knie-TEP Eingriffe

Bei Knie-TEP Eingriffen (Tabelle 11) nimmt die Anzahl durchführender KH-Standorte von 1032 im Jahr 2016 auf 973 im Jahr 2021 ab. Die Gesamtfallzahl nimmt von 150.677 im Jahr 2016 auf 132.447 im Jahr 2021 kontinuierlich ab.

Der Anteil die Mindestmenge nicht erfüllender KH-Standorte nimmt von 102 (9,9%) im Jahr 2016 auf 84 (8,3%) im Jahr 2018 ab und steigt bis zum Jahr 2021 auf 169 (17,4%) an. Diese KH-Standorte behandeln im Jahr 2016 2153 (1,4%) aller Fälle, im Jahr 2018 1712 Fälle (1,1%). und im Jahr 2021 (5018 (3,8%)). Ihr Median liegt bei 20 Fällen pro KH-Standort und Jahr im Jahr 2016 und im Jahr 2021 bei 32 Fällen.

Die KH-Standorte, die die Mindestmenge erfüllen, erhöhen sich relativ von 930 (90,16%) im Jahr 2016 auf 925 (91,7%) im Jahr 2018 und gehen auf 804 (82,6%) im Jahr 2021 zurück. Ihr Anteil Fälle steigt von 98,6% im Jahr 2016 auf 98,9% im Jahr 2018 und geht auf 96,2% im Jahr 2021 zurück. Ihr Median geht von jährlich 110 Fällen im Jahr 2016 auf 106,5 Fälle im Jahr 2021 zurück.

## **Einfaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholungen**

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 12: Unterschiede im Einhalten der Mindestmenge zwischen den 6 einzelnen Beobachtungsjahren je Mindestmenge, post-hoc-Tests der multiplen logistischen Regressionsanalysen mit paarweisen Jahresvergleichen, Bonferroni-korrigierte p-Werte, basierend auf den validierten Daten

	alle KH* mit mindestens einem Fall in einem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021							KH mit mindestens einem Fall in jedem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021						
	MM** erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MM erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ösophagus</b>	<b>N = 569</b>							<b>N = 203</b>						
<b>2016</b>	30,9	X						78,3	X					
<b>2017</b>	31,6	1,000	x					82,8	1,000	x				
<b>2018</b>	32,5	1,000	1,000	x				82,3	1,000	1,000	x			
<b>2019</b>	33,2	1,000	1,000	1,000	x			81,8	1,000	1,000	1,000	x		
<b>2020</b>	30,8	1,000	1,000	1,000	0,920	x		78,8	1,000	1,000	1,000	1,000	x	
<b>2021</b>	26,9	0,143	0,026	0,004	< 0,001	0,033	x	69,5	0,158	0,002	0,004	0,004	0,053	x
<b>Pankreas</b>	<b>N = 803</b>							<b>N = 404</b>						
<b>2016</b>	49,9	X						88,6	X					
<b>2017</b>	49,2	1,000	x					90,8	1,000	x				
<b>2018</b>	48,6	1,000	1,000	x				90,8	1,000	1,000	x			
<b>2019</b>	47,2	0,393	0,943	1,000	x			90,1	1,000	1,000	1,000	x		
<b>2020</b>	45,7	0,033	0,047	0,105	1,000	x		86,9	1,000	0,439	0,311	0,948	x	
<b>2021</b>	45,2	0,019	0,040	0,107	1,000	1,000	x	81,9	0,026	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,046	x
<b>Stammzell-transplantation</b>	<b>N = 110</b>							<b>N = 76</b>						
<b>2016</b>	61,8	X						82,9	x					

PEMKOR (01VSF20032)

	alle KH* mit mindestens einem Fall in einem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021							KH mit mindestens einem Fall in jedem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021						
	MM** erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MM erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>2017</b>	64,5	1,000	x					88,2	1,000	x				
<b>2018</b>	66,4	1,000	1,000	x				92,1	0,279	1,000	x			
<b>2019</b>	69,1	0,885	1,000	1,000	x			94,7	0,088	0,365	1,000	x		
<b>2020</b>	70,0	0,575	1,000	1,000	1,000	x		92,1	0,109	1,000	1,000	1,000	x	
<b>2021</b>	72,7	0,204	0,426	0,777	1,000	1,000	x	93,4	0,157	1,000	1,000	1,000	1,000	x
<b>Knie-TEP</b>	<b>N = 1112</b>							<b>N = 898</b>						
<b>2016</b>	83,6	X						95,7	x					
<b>2017</b>	83,1	1,000	x					95,5	1,000	x				
<b>2018</b>	83,2	1,000	1,000	x				96,5	1,000	1,000	x			
<b>2019</b>	81,4	0,362	1,000	0,326	x			95,5	1,000	1,000	1,000	x		
<b>2020</b>	72,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	x		85,6	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	x	
<b>2021</b>	72,3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,000	x	85,0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,000	x

\*KH = Krankenhaus

\*\*MM = Mindestmenge

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 13: Unterschiede im Einhalten der Mindestmenge zwischen den 6 einzelnen Beobachtungsjahren je Mindestmenge, non-parametrischer Cochran-Q-Test bei verbundenen Stichproben, Bonferroni-korrigierte p-Werte, basierend auf den validierten Daten

	alle KH* mit mindestens einem Fall in einem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021							KH mit mindestens einem Fall in jedem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021						
	MM** erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MM erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ösophagus</b>	<b>N = 569</b>							<b>N = 203</b>						
<b>2016</b>	30,9	X						78,3	X					
<b>2017</b>	31,6	1,000	x					82,8	1,000	x				
<b>2018</b>	32,5	1,000	1,000	x				82,3	1,000	1,000	x			
<b>2019</b>	33,2	1,000	1,000	1,000	x			81,8	1,000	1,000	1,000	x		
<b>2020</b>	30,8	1,000	1,000	1,000	1,000	x		78,8	1,000	1,000	1,000	1,000	x	
<b>2021</b>	26,9	0,070	0,013	0,001	< 0,001	0,102	x	69,5	0,083	< 0,001	0,001	0,002	0,051	x
<b>Pankreas</b>	<b>N = 803</b>							<b>N = 404</b>						
<b>2016</b>	49,9	X						88,6	X					
<b>2017</b>	49,2	1,000	x					90,8	1,000	x				
<b>2018</b>	48,6	1,000	1,000	x				90,8	1,000	1,000	x			
<b>2019</b>	47,2	0,275	1,000	1,000	x			90,1	1,000	1,000	1,000	x		
<b>2020</b>	45,7	0,004	0,040	0,205	1,000	x		86,9	1,000	0,366	0,366	1,000	x	
<b>2021</b>	45,2	0,001	0,009	0,057	< 0,001	1,000	x	81,9	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,074	x
<b>Stammzell-transplantation</b>	<b>N = 110</b>							<b>N = 76</b>						
<b>2016</b>	61,8	X						82,9	x					

PEMKOR (01VSF20032)

	alle KH* mit mindestens einem Fall in einem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021							KH mit mindestens einem Fall in jedem der Beobachtungsjahre 2016 bis 2021						
	MM** erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MM erfüllt %	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>2017</b>	64,5	1,000	x					88,2	1,000	x				
<b>2018</b>	66,4	1,000	1,000	x				92,1	0,055	1,000	x			
<b>2019</b>	69,1	0,363	1,000	1,000	x			94,7	0,003	0,568	1,000	x		
<b>2020</b>	70,0	0,168	1,000	1,000	1,000	x		92,1	0,055	1,000	1,000	1,000	x	
<b>2021</b>	72,7	0,011	0,168	0,729	1,000	1,000	x	93,4	0,013	1,000	1,000	1,000	1,000	x
<b>Knie-TEP</b>	<b>N = 1112</b>							<b>N = 898</b>						
<b>2016</b>	83,6	X						95,7	x					
<b>2017</b>	83,1	1,000	x					95,5	1,000	x				
<b>2018</b>	83,2	1,000	1,000	x				96,5	1,000	1,000	x			
<b>2019</b>	81,4	0,617	1,000	1,000	x			95,5	1,000	1,000	1,000	x		
<b>2020</b>	72,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	x		85,6	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	x	
<b>2021</b>	72,3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,000	x	85,0	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1,000	x

\*KH = Krankenhaus

\*\*MM = Mindestmenge

Alle teststatistischen Berechnungen, hier die einfaktorielle Varianzanalysen, verwenden nur die validierten Daten.

### Ösophaguseingriffe

Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigt einen signifikanten zeitabhängigen Unterschied im Einhalten der Mindestmenge im 6-jährigen Zeitverlauf bei Eingriffen am Ösophagus, sowohl beim Einschluss aller 569 KH-Standorte mit Ösophaguseingriffen ( $F(4,42, 2510) = 4,85, p < 0,001$ , partielles Eta-Quadrat = 0,008), als auch in der Gruppe von 203 KH-Standorten mit in jedem Beobachtungsjahr mindestens einem Fall ( $F(4,70, 948) = 4,95, p < 0,001$ , partielles Eta-Quadrat = 0,024), beide Greenhouse-Geisser korrigiert.

Die paarweisen Vergleiche im Rahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zwischen den 6 Beobachtungsjahren mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigen bei beiden KH-Gruppen einen signifikant niedrigeren Anteil die Mindestmenge einhaltender KH-Standorte im Jahr 2021 im Vergleich zu den Jahren 2017, 2018, 2019 und 2020, wobei bei den Krankenhäusern in der Gruppe mit mindestens einem Fall in jedem Jahr, der Vergleich zum Jahr 2020 grenzwertig bei  $p = 0,053$  liegt (Tabelle 12). Die ebenfalls durchgeführten non-parametrischen Cochran-Q-Tests bei verbundenen Stichproben mit 2-seitigen Bonferroni-korrigierten post-hoc Tests (Tabelle 13) zeigen in den jahresweisen Vergleichen die gleichen Unterschiede; nur in der Gruppe aller KH-Standorte ist der Vergleich des Jahres 2021 mit dem Jahr 2020 mit  $p = 0,102$  ebenfalls nicht signifikant verschieden.

### Pankreaseingriffe

Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigt einen signifikanten zeitabhängigen Unterschied im Einhalten der Mindestmenge im 6-jährigen Zeitverlauf bei Eingriffen am Pankreas, sowohl beim Einschluss aller 803 KH-Standorte mit Pankreaseingriffen ( $F(3,96, 3175) = 5,49, p < 0,001$ , partielles Eta-Quadrat = 0,007), als auch in der Gruppe von 404 KH-Standorten mit in jedem Beobachtungsjahr mindestens einem Fall ( $F(4,10, 1650) = 7,72, p < 0,001$ , partielles Eta-Quadrat = 0,019), beide Greenhouse-Geisser korrigiert.

Die paarweisen Vergleiche im Rahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zwischen den 6 Beobachtungsjahren mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigen in der KH-Gruppe mit allen 803 KH-Standorten einen signifikant niedrigeren Anteil die Mindestmenge einhaltender KH-Standorte im Jahr 2020 und im Jahr 2021 im Vergleich zu den Jahren 2016 und 2017. In der Gruppe mit mindestens einem Fall in jedem Jahr, ist ein signifikanter Unterschied mit Abnahme der mittleren Zahl die Mindestmenge einhalten KH-Standorten zwischen allen Jahren von 2016 bis 2020 im Vergleich zu 2021 festzustellen (Tabelle 12). Die ebenfalls durchgeführten non-parametrischen Cochran-Q-Tests bei verbundenen Stichproben mit 2-seitigen Bonferroni-korrigierten post-hoc Tests (Tabelle 13) zeigen in den jahresweisen Vergleichen fast die gleichen Unterschiede; nur in der Gruppe aller KH-Standorte ist auch der Vergleich des Jahres 2019 mit dem Jahr 2021 signifikant geringer und in der Gruppe mit mindestens jährlich einem Behandlungsfall ist das Jahr 2020 nicht signifikant unterschiedlich zum Jahr 2021.

## Stammzelltransplantationen

Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigt einen signifikanten zeitabhängigen Unterschied im Einhalten der Mindestmenge im 6-jährigen Zeitverlauf bei Stammzelltransplantationen, sowohl beim Einschluss aller 110 KH-Standorte mit Stammzelltransplantationen ( $F(3,09, 336) = 3,07, p 0,027$ , partielles Eta-Quadrat = 0,027), als auch in der Gruppe von 76 KH-Standorten mit in jedem Beobachtungsjahr mindestens einem Fall ( $F(3,11, 233) = 3,93, p 0,008$ , partielles Eta-Quadrat = 0,050), beide Greenhouse-Geisser korrigiert.

Die paarweisen Vergleiche im Rahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zwischen den 6 Beobachtungsjahren mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigen in der KH-Gruppe mit allen 110 KH-Standorten und der Gruppe mit mindestens jährlich einem Fall keinen signifikanten Unterschied im Anteil der die Mindestmenge erreicht habenden KH-Standorte (Tabelle 12). Die ebenfalls durchgeführten non-parametrischen Cochran-Q-Tests bei verbundenen Stichproben mit 2-seitigen Bonferroni-korrigierten post-hoc Tests (Tabelle 13) zeigen in den jahresweisen Vergleichen zwischen dem Jahr 2016 und 2021 in der Gruppe aller KH-Standorte mit  $p = 0,011$  einen signifikanten Unterschied, der sich in der Zunahme des Mittelwerts der die Mindestmenge erfüllenden KH-Standorte von 61,8% auf 72,7% ausdrückt. In der Gruppe mit mindestens einem jährlichen Fall ist dieser Vergleich vom Jahr 2016 zu 2021 ebenfalls signifikant mit  $p = 0,013$  bei einem zunehmenden Mittelwert von 82,9% auf 93,4%. Zudem ist auch der Jahresvergleich zwischen den Jahren 2016 und 2019 mit  $p = 0,003$  signifikant und einer Mittelwertzunahme von 83,9% im Jahr 2016 auf 94,7% im Jahr 2019.

## Knie-TEP Eingriffe

Die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigt einen signifikanten zeitabhängigen Unterschied im Einhalten der Mindestmenge im 6-jährigen Zeitverlauf bei Knie-TEP Eingriffen, sowohl beim Einschluss aller 1112 KH-Standorte mit Knie-TEP Eingriffen ( $F(3,07, 3405) = 51,06, p <0,001$ , partielles Eta-Quadrat = 0,044), als auch in der Gruppe von 898 KH-Standorten mit in jedem Beobachtungsjahr mindestens einem Fall ( $F(3,17, 2847) = 56,19, p <0,001$ , partielles Eta-Quadrat = 0,059), beide Greenhouse-Geisser korrigiert.

Die paarweisen Vergleiche im Rahmen der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zwischen den 6 Beobachtungsjahren mit Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests zeigen in der KH-Gruppe mit allen 1112 KH-Standorten und der Gruppe mit mindestens jährlich einem Fall die gleichen signifikanten Unterschiede im Anteil der die Mindestmenge erreicht habenden KH-Standorte (Tabelle 12). Die Jahre 2016, 2017, 2018 und 2019 unterscheiden sich signifikant zu sowohl dem Jahr 2020 als auch zum Jahr 2021. Die ebenfalls durchgeführten non-parametrischen Cochran-Q-Tests bei verbundenen Stichproben mit 2-seitigen Bonferroni-korrigierten post-hoc Tests (Tabelle 13). zeigen in den jahresweisen Vergleichen zwischen dem Jahr 2016 und 2021 in der Gruppe aller KH-Standorte und denen mit mindestens einem Jährlichen Fall genau die gleichen signifikanten Ergebnisse wie die post-hoc Tests der Varianzanalyse. Der Mittelwert der die Mindestmenge erfüllenden KH-Standorte ist in beiden Gruppen auf die Jahre 2020 und 2021 um 10 Prozentpunkte zu den Vorjahren zurückgegangen.

### ***Binäre logistische Regressionsanalysen***

Alle teststatistischen Berechnungen, hier die binären logistischen Regressionsanalysen, verwenden nur die validierten Daten.

#### Ösophaguseingriffe

Die beiden binären logistischen Regressionsanalysen zum Zusammenhang zwischen dem Einhalten der Mindestmenge mit den 4 überprüften Krankenhausmerkmalen: Angabe des Ausnahmetatbestandes Covidpandemie, Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart, zeigen in der Analyse des Jahres 2020 mit 303 Ösophaguseingriffe durchführenden KH-Standorten wie auch für das Jahr 2021 mit 326 KH-Standorten das gleiche Ergebnis (Tabelle 14).

Das gleiche Regressionsmodell ist statistisch in beiden Jahren signifikant,  $p < .001$ , mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,490 im Jahr 2020 und 0,478 im Jahr 2021. Im Jahr 2020 verringert der angegebene Ausnahmetatbestand Covidpandemie die Chance die Mindestmenge einzuhalten auf  $<0,001$ , im Jahr 2021 beträgt das OR 0,015, das OR der metrisch berücksichtigten Bettenzahl beträgt in beiden Jahren 1,004 (95%-KI: 1,003-1,005),  $p < 0,001$ , was bedeutet, jedes Bett mehr erhöht die Chance, die Mindestmenge einzuhalten, um 0,4%.

Die Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie die Trägerart zeigen in der Analyse beider Jahre keinen Einfluss, so dass sie nicht ins Modell aufgenommen sind.

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 14: Zusammenhang zwischen Krankenhausmerkmalen und dem Einhalten der Mindestmengen 2020 und 2021, Ergebnis der binären logistischen Regressionen, Leserichtung der OR: Wert gibt die Chance an, die Mindestmenge einzuhalten, basierend auf den validierten Daten

MM Jahr N KH	Krankenhausmerkmal	Regressions- koeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	OR	95%-KI unterer Wert	95% KI oberer Wert	Nagelkerkes R-Quadrat
<b>Ösophagus 2020 N = 303</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-22,431	6016,124	0,000	1	0,997	0,000	0,000		0,490
	Bettenzahl metrisch	0,004	0,001	35,430	1	0,000	1,004	1,003	1,005	
	Konstante	-1,337	0,329	16,485	1	0,000	0,263			
<b>Ösophagus 2021 N = 326</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-4,188	0,832	25,353	1	0,000	0,015	0,003	0,077	0,478
	Bettenzahl metrisch	0,004	0,001	48,995	1	0,000	1,004	1,003	1,005	
	Konstante	-1,971	0,319	38,066	1	0,000	0,139			
<b>Pankreas 2020 N = 534</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-23,139	5584,949	0,000	1	0,997	0,000	0,000		0,522
	öffentlicher Träger Referenz			11,742	2	0,003				
	privater Träger	-0,847	0,333	6,490	1	0,011	0,429	0,223	0,822	
	freigemeinnütziger Träger	0,238	0,275	0,745	1	0,388	1,268	0,739	2,176	
	Bettenzahl metrisch	0,007	0,001	69,031	1	0,000	1,007	1,006	1,009	
	Konstante	-1,800	0,373	23,335	1	0,000	0,165			

## PEMKOR (01VSF20032)

MM Jahr N KH	Krankenhausmerkmal	Regressions- koeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	OR	95%-KI unterer Wert	95% KI oberer Wert	Nagelkerkes R-Quadrat
<b>Pankreas 2021 N = 531</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-3,223	0,483	44,582	1	0,000	0,040	0,015	0,103	0,444
	Bettenzahl metrisch	0,006	0,001	63,843	1	0,000	1,006	1,005	1,008	
	Konstante	-1,447	0,296	23,851	1	0,000	0,235			
<b>Stammzell- transplantation 2020 N = 89</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-23,455	19342,809	0,000	1	0,999	0,000	0,000		0,451
	Bettenzahl metrisch	0,003	0,001	5,587	1	0,018	1,003	1,000	1,005	
	Konstante	0,154	0,806	0,036	1	0,849	1,166			
<b>Stammzell- transplantation 2021 N = 89</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-3,440	0,981	12,294	1	0,000	0,032	0,005	0,219	0,280
	Konstante	2,747	0,461	35,464	1	0,000	15,600			
<b>Knie_TEP 2020 N = 981</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-7,384	1,014	53,013	1	0,000	0,001	0,000	0,005	0,640
	Bettenzahl metrisch	-0,001	0,000	6,831	1	0,009	0,999	0,998	1,000	
	Konstante	2,957	0,199	220,214	1	0,000	19,237			

PEMKOR (01VSF20032)

MM Jahr N KH	Krankenhausmerkmal	Regressions- koeffizient B	Standardfehler	Wald	df	Sig.	OR	95%-KI unterer Wert	95% KI oberer Wert	Nagelkerkes R-Quadrat
<b>Knie_TEP 2021 N = 973</b>	Ausnahmetatbestand Covidpandemie angegeben	-5,941	0,479	153,690	1	0,000	0,003	0,001	0,007	0,642
	Konstante	2,771	0,146	361,400	1	0,000	15,980			

### Pankreaseingriffe

Die beiden binären logistischen Regressionsanalysen zum Zusammenhang zwischen dem Einhalten der Mindestmenge mit den 4 überprüften Krankenhausmerkmalen: Angabe des Ausnahmetatbestandes Covidpandemie, Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart, zeigen in der Analyse des Jahres 2020 mit 534 Pankreaseingriffe durchführenden KH-Standorten wie auch für das Jahr 2021 mit 531 KH-Standorten ein ähnliches Ergebnis (Tabelle 14).

Das gleiche Regressionsmodell ist statistisch in beiden Jahren signifikant,  $p < .001$ , mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,552 im Jahr 2020 und 0,444 im Jahr 2021. Im Jahr 2020 verringert der angegebene Ausnahmetatbestand Covidpandemie die Chance die Mindestmenge einzuhalten auf  $<0,001$ , im Jahr 2021 beträgt das OR 0,040. Das OR der metrisch berücksichtigten Bettenzahl beträgt im Jahr 2020 1,007 (95%-KI: 1,006-1,009),  $p < 0,001$ , im Jahr 2021 1,006. Im Jahr 2020 ist auch die Trägerart ins Modell aufgenommen und zeigt für die private Trägerart ein OR von 0,429 (95%-KI: 0,223-0,822),  $p = 0,011$  im Vergleich zur öffentlicher Trägerart, die Mindestmenge zu erfüllen.

Die Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten trägt in beiden Jahresanalysen keinen Einfluss, somit sind sie nicht ins Modell aufgenommen. Die Trägerschaft ist entsprechend für das Jahr 2021 nicht ins Modell aufgenommen.

### Stammzelltransplantationen

Die beiden binären logistischen Regressionsanalysen zum Zusammenhang zwischen dem Einhalten der Mindestmenge mit den 4 überprüften Krankenhausmerkmalen: Angabe des Ausnahmetatbestandes Covidpandemie, Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart, zeigen in der Analyse des Jahres 2020 und 2021 mit jeweils 89 Stammzelltransplantationen durchführenden KH-Standorten folgendes Ergebnis (Tabelle 14).

Das gleiche Regressionsmodell ist statistisch in beiden Jahren signifikant,  $p < .001$ , mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,451 im Jahr 2020 und 0,280 im Jahr 2021. Im Jahr 2020 verringert der angegebene Ausnahmetatbestand Covidpandemie die Chance die Mindestmenge einzuhalten auf  $<0,001$ , im Jahr 2021 beträgt das OR 0,032 (95%-KI: 0,005-0,219), die Bettenzahl ist nur im Jahr 2020 neben dem Ausnahmetatbestand Covidpandemie noch im Modell mit einem OR von 1,003 (95%-KI: 1,000-1,005),  $p < 0,001$ , was bedeutet, jedes Bett mehr erhöht die Chance, die Mindestmenge einzuhalten, um 0,3%.

Die Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie die Trägerart zeigen in der Analyse beider Jahre keinen Einfluss, so dass sie nicht ins Modell aufgenommen sind. Die Bettenzahl ist im Jahr 2021 nicht ins Modell aufgenommen.

### Knie-TEP Eingriffe

Die beiden binären logistischen Regressionsanalysen zum Zusammenhang zwischen dem Einhalten der Mindestmenge mit den 4 überprüften Krankenhausmerkmalen: Angabe des Ausnahmetatbestandes Covidpandemie, Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart, zeigen in der

Analyse des Jahres 2020 mit 981 und im Jahr 2021 mit 973 Knie-TEP Eingriffe durchführenden KH-Standorten folgendes Ergebnis (Tabelle 14).

Das gleiche Regressionsmodell ist statistisch in beiden Jahren signifikant,  $p < .001$ , mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,640 im Jahr 2020 und 0,642 im Jahr 2021. Im Jahr 2020 verringert der angegebene Ausnahmetatbestand Covidpandemie die Chance die Mindestmenge einzuhalten auf OR von 0,001 (95%-KI:  $<0,0001-0,005$ ),  $p < 0,001$ , im Jahr 2021 beträgt das OR 0,003 (95%-KI: 0,001-0,007),  $p < 0,001$ , die Bettenzahl ist nur im Jahr 2020 neben dem Ausnahmetatbestand Covidpandemie noch im Modell mit einem OR von 0,999 (95%-KI: 0,998-1,000),  $p 0,009$ , was bedeutet, die Bettenzahl vermindert die Chance, die Mindestmenge einzuhalten

Die Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie die Trägerart zeigen in der Analyse beider Jahre keinen Einfluss, so dass sie nicht ins Modell aufgenommen sind. Die Bettenzahl ist im Jahr 2021 nicht ins Modell aufgenommen.

### **Nominale logistische Regressionsanalysen**

Alle teststatistischen Berechnungen, hier die nominale logistische Regressionsanalyse, verwenden nur die validierten Daten.

### Ösophaguseingriffe

Tabelle 15 zeigt wie stetig KH-Standorte die Mindestmenge in den 4 Jahren 2016 bis 2019 standortbezogen einhalten.

*Tabelle 15: Kontinuität der Krankenhäuser Mindestmengen über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, basierend auf den validierten Daten*

	Ösophagus		Pankreas		Stammzell-transplantation		Knie-TEP	
	KH		KH		KH		KH	
einhalten:	n	%	n	%	n	%	n	%
immer	123	23,2	322	42,9	75	72,8	925	87,7
wechselnd	111	20,9	146	19,4	16	15,5	86	8,2
davon im Mittel der 4 Jahre MM eingehalten	42	37,8	56	38,4	1	6,2	16	18,6
nie	297	55,9	283	37,7	12	11,7	44	4,2
Krankenhäuser gesamt	531	100,0	751	100,0	103	100,0	1055	100,0

Bei Ösophaguseingriffen halten von 531 KH-Standorten 23,2% die Mindestmenge immer, 55,9% nie und 20,9% wechselnd ein, wobei von diesen 37,8% im Mittel der 4 Jahre die jährliche Mindestmengenfallzahl erreichen (Tabelle 15).

Die nominale logistische Regressionsanalyse zeigt den Zusammenhang der 3 überprüften Krankenhausmerkmale Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Entfernung zum nächsten

eingriffsdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart mit der Kontinuität die Mindestmenge einzuhalten (Tabelle 16). Das Modell ist signifikant mit  $p < 0,001$  und mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,408.

Bei Ösophaguseingriffen unterscheiden sich KH-Standorte mit wechselndem Einhalten der Mindestmenge von KH-Standorten, die die Mindestmenge immer einhalten, durch weniger Betten (OR 0,997,  $p < 0,001$ ) und sind weiter vom nächsten eingriffsdurchführenden Krankenhaus entfernt (OR 1,031,  $p = 0,013$ ). Noch stärker unterscheiden sich diese beiden Krankenhausmerkmale bei KH-Standorten, die die Mindestmenge nie einhalten; die zunehmende Bettenzahl verringert die Chance auf stetiges Einhalten mit OR 0,993 ( $p < 0,001$ ) so auch je weiter das nächste eingriffsdurchführende Krankenhaus entfernt ist (OR 1,041,  $p = 0,001$ ). Die Trägerart zeigt keinen signifikanten Zusammenhang zur Kontinuität die Mindestmenge einzuhalten.

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 16: Analyse der Krankenhausmerkmale mit **Ösophaguseingriffen** im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten

<b>Ösophaguseingriffe</b>								
Modell	-2 Log-Likelihood	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Signifikanz	Nagelkerke Pseudo-R-Quadrat			
endgültige Modellanpassung.	822,320	230,088	8	<0,001	0,408			
<b>Parameterschätzer</b>								
<b>Referenzgruppe: Krankenhäuser, die die Mindestmenge immer einhalten</b>								
<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge wechselnd einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
							Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	1,347	0,520	6,707	1	0,010			
Anzahl Betten	-0,003	0,001	26,909	1	0,000	0,997	0,996	0,998
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	0,031	0,012	6,149	1	0,013	1,031	1,006	1,057
privater Träger	0,343	0,427	0,645	1	0,422	1,409	0,610	3,253
freigemeinnütziger Träger	-0,426	0,360	1,395	1	0,238	0,653	0,322	1,324
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0			0				

<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge nie einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
konstanter Term	3,902	0,525	55,317	1	0,000			
Anzahl Betten	-0,007	0,001	102,419	1	0,000	0,993	0,992	0,994
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	0,041	0,012	11,004	1	0,001	1,041	1,017	1,067
privater Träger	0,223	0,429	0,271	1	0,603	1,250	0,540	2,896
freigemeinnütziger Träger	-0,380	0,336	1,284	1	0,257	0,684	0,354	1,320
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0 <sup>b</sup>			0				

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 17: Analyse der Krankenhausmerkmale mit **Pankreaseingriffen** im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten

<b>Pankreaseingriffe</b>								
Modell	-2 Log-Likelihood	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Signifikanz	Nagelkerke Pseudo-R-Quadrat			
endgültige Modellanpassung.	1214,471	361,533	8	0,000	0,435			
<b>Parameterschätzer</b>								
<b>Referenzgruppe: Krankenhäuser, die die Mindestmenge immer einhalten</b>								
<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge wechselnd einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
							Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	1,290	0,457	7,968	1	0,005			
Anzahl Betten	-0,005	0,001	55,728	1	0,000	0,995	0,994	0,996
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	0,001	0,011	0,006	1	0,936	1,001	0,979	1,023
privater Träger	0,498	0,319	2,438	1	0,118	1,645	0,881	3,073
freigemeinnütziger Träger	0,221	0,275	0,645	1	0,422	1,248	0,727	2,140
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0			0				

PEMKOR (01VSF20032)

<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge nie einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
konstanter Term	3,493	0,440	62,910	1	0,000			
Anzahl Betten	-0,010	0,001	151,349	1	0,000	0,990	0,989	0,992
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	0,010	0,011	0,915	1	0,339	1,010	0,989	1,032
privater Träger	-0,036	0,306	0,014	1	0,905	0,964	0,529	1,757
freigemeinnütziger Träger	-0,162	0,256	0,398	1	0,528	0,851	0,515	1,406
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0 <sup>b</sup>			0				

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 18: Analyse der Krankenhausmerkmale mit **Stammzelltransplantationen** im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten

<b>Stammzelltransplantationen</b>								
Modell	-2 Log-Likelihood	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Signifikanz	Nagelkerke Pseudo-R-Quadrat			
endgültige Modellanpassung.	119,706	39,064	8	0,000	0,402			
<b>Parameterschätzer</b>								
<b>Referenzgruppe: Krankenhäuser, die die Mindestmenge immer einhalten</b>								
<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge wechselnd einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
							Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	3,510	1,388	6,394	1	0,011			
Anzahl Betten	-0,006	0,002	13,524	1	0,000	0,994	0,990	0,997
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	0,011	0,017	0,410	1	0,522	1,011	0,977	1,046
privater Träger	-0,637	0,994	0,411	1	0,522	0,529	0,075	3,711
freigemeinnütziger Träger	-2,158	0,962	5,032	1	0,025	0,116	0,018	0,762
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0			0				

PEMKOR (01VSF20032)

<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge nie einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
konstanter Term	2,893	1,505	3,697	1	0,055			
Anzahl Betten	-0,006	0,002	9,487	1	0,002	0,994	0,991	0,998
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	-0,004	0,021	0,046	1	0,829	0,996	0,956	1,036
privater Träger	-0,429	1,090	0,155	1	0,694	0,651	0,077	5,514
freigemeinnütziger Träger	-1,465	1,008	2,112	1	0,146	0,231	0,032	1,666
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0 <sup>b</sup>			0				

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 19: Analyse der Krankenhausmerkmale mit **Knie-TEP Eingriffen** im Zusammenhang mit der Kontinuität eines Krankenhauses die Mindestmenge über die Jahre 2016 bis 2019 immer, wechselnd oder nie einzuhalten, Ergebnis der multinominalen logistischen Regressionsanalyse, basierend auf den validierten Daten

<b>Knie-TEP Eingriffe</b>								
Modell	-2 Log-Likelihood	Chi-Quadrat	Freiheitsgrade	Signifikanz	Nagelkerke Pseudo-R-Quadrat			
endgültige Modellanpassung.	949,903	4,157	8	0,843	0,007			
<b>Parameterschätzer</b>								
<b>Referenzgruppe: Krankenhäuser, die die Mindestmenge immer einhalten</b>								
<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge wechselnd einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
							Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	-2,461	0,344	51,210	1	0,000			
Anzahl Betten	0,000	0,000	0,471	1	0,492	1,000	0,999	1,001
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	0,011	0,010	1,257	1	0,262	1,011	0,992	1,031
privater Träger	-0,009	0,295	0,001	1	0,976	0,991	0,556	1,769
freigemeinnütziger Träger	-0,030	0,271	0,012	1	0,912	0,971	0,571	1,650
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0			0				

PEMKOR (01VSF20032)

<b>Krankenhäuser, die die Mindestmenge nie einhalten</b>								
	B	Standard Fehler	Wald	Freiheitsgrade	Signifikanz	Exp(B)	95% Konfidenzintervall für Exp(B)	
konstanter Term	-2,725	0,489	31,054	1	0,000			
Anzahl Betten	0,000	0,001	0,092	1	0,762	1,000	0,999	1,001
Fahrzeit zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten	-0,012	0,017	0,482	1	0,488	0,988	0,956	1,022
privater Träger	-0,283	0,420	0,455	1	0,500	0,753	0,331	1,716
freigemeinnütziger Träger	-0,341	0,376	0,823	1	0,364	0,711	0,340	1,486
öffentlicher Träger = Referenzkategorie	0 <sup>b</sup>			0				

### Pankreaseingriffe

Bei Pankreaseingriffen halten von 751 KH-Standorten 42,9% die Mindestmenge immer, 37,7% nie und 19,4% wechselnd ein, wobei von diesen 38,4% im Mittel der 4 Jahre die jährliche Mindestmengenfallzahl erreichen (Tabelle 15).

Die nominale logistische Regressionsanalyse zeigt den Zusammenhang der 3 überprüften Krankenhausmerkmale Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart mit der Kontinuität die Mindestmenge einzuhalten (Tabelle 17). Das Modell ist signifikant mit  $p < 0,001$  und mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,435.

Bei Pankreaseingriffen unterscheiden sich KH-Standorte mit wechselndem Einhalten der Mindestmenge von KH-Standorten, die die Mindestmenge immer einhalten, durch weniger Betten (OR 0,995,  $p < 0,001$ ). Die Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus ist nicht signifikant (OR 1,001,  $p = 0,936$ ), ebensowenig die Trägerschaft. Gleiches gilt für KH-Standorte, die die Mindestmenge nie einhalten; die zunehmende Bettenzahl verringert die Chance auf stetiges Einhalten mit OR 0,993 ( $p < 0,001$ ) noch deutlicher als bei den wechselnden. Fahrzeit zum nächsten KH-Standort und die Trägerschaft sind nicht signifikant.

### Stammzelltransplantationen

Bei Stammzelltransplantationen halten von 103 KH-Standorten 72,8% die Mindestmenge immer, 11,7% nie und 15,5% wechselnd ein, wobei von diesen 6,2% im Mittel der 4 Jahre die jährliche Mindestmengenfallzahl erreichen (Tabelle 15).

Die nominale logistische Regressionsanalyse zeigt den Zusammenhang der 3 überprüften Krankenhausmerkmale Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart mit der Kontinuität die Mindestmenge einzuhalten (Tabelle 18). Das Modell ist signifikant mit  $p < 0,001$  und mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,402.

Bei Stammzelltransplantationen unterscheiden sich KH-Standorte mit wechselndem Einhalten der Mindestmenge von KH-Standorten, die die Mindestmenge immer einhalten, durch weniger Betten (OR 0,994,  $p < 0,001$ ). Die Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus ist nicht signifikant (OR 1,011,  $p = 0,522$ ). Bei der Trägerart ist die freigemeinnützige Trägerart mit einer geringeren Chance die Mindestmenge stetig zu erreichen verbunden (OR 0,116,  $p = 0,025$ ). Die Fahrzeit zum nächsten KH-Standort ist nicht signifikant. Bei KH-Standorten, die die Mindestmenge nie einhalten, ist die Bettenzahl negativ mit der Einhaltenschance verbunden (OR 0,994,  $p = 0,002$ ) Die Trägerart ist in dieser Gruppe nicht signifikant.

### Knie-TEP Eingriffe

Bei Knie-TEP Eingriffen halten von 1055 KH-Standorten 87,7% die Mindestmenge immer, 4,2% nie und 8,2% wechselnd ein, wobei von diesen 18,6% im Mittel der 4 Jahre die jährliche Mindestmengenfallzahl erreichen (Tabelle 15).

Die nominale logistische Regressionsanalyse zeigt den Zusammenhang der 3 überprüften Krankenhausmerkmale Krankenhausgröße nach Anzahl Betten, Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Minuten sowie Trägerart mit der Kontinuität die Mindestmenge einzuhalten (Tabelle 19). Das Modell ist bei Knie-TEP Eingriffen nicht signifikant mit  $p = 0,843$  und mit einer Varianzaufklärung gemäß Nagelkerkes  $R^2$  von 0,007.

#### **4.3 F-2: Eignung der Prognoseangaben**

##### **1. Beschreibung der Prognoseangaben**

Tabelle 20: Ergebnis der Prognosebewertungen durch die GKV Landesverbände wie in den Qualitätsberichten für die Jahre 2018 bis 2020 dokumentiert, differenziert nach berechtigt zur Leistungserbringung

	zur Leistungserbringung berechtigt:	Prognosebewertung und Ausnahmegründe	2018-2021 Mittelwerte und %									
			EE*	%	EN*	%	NE*	%	NN*	%	Gesamt	%
Ösophaguseingriffe	ja	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: ja	145,0	65,4	19,5	8,7	16,3	7,3	40,8	18,6	221,5	80,9
		GKV Landesverband Prüfung: ja	142,5		17,3		15,8		36,5			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	7,8		1,0		10,3		35,0			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	4,0		0,3		0,8		4,3			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	2,8		0,5		1,0		5,5			
	nein	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: nein	2,0	4,1	4,3	8,4	0,8	1,4	41,8	86,1	48,8	17,8
		GKV Landesverband Prüfung: nein	1,8		4,0		0,8		39,8			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,0		0,5		32,5			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,3			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,0		0,0		0,0		0,5			
	Rechtsstreit anhängig	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: anhängig	1,0	22,5	1,0	38,3	1,0	24,6	0,5	14,6	3,5	1,3
		GKV Landesverband Prüfung: Rechtsstreit anhängig	0,8		0,5		0,8		0,3			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,0		0,5		0,5			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,0			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,0		0,0		0,0		0,0		273,8	

	zur Leistungserbringung berechtigt:	Prognosebewertung und Ausnahmegründe	2018-2021 Mittelwerte und %									
			EE*	%	EN*	%	NE*	%	NN*	%	Gesamt	%
Pankreaseingriffe	ja	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: ja	338,5	81,4	22,0	5,3	14,0	3,4	41,5	10,0	416,0	87,6
		GKV Landesverband Prüfung: ja	332,5		20,8		13,8		34,3			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	14,5		0,8		12,5		36,5			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	9,8		0,5		0,8		3,3			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	6,0		0,3		1,0		3,3			
	nein	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: nein	3,3	4,2	5,0	8,7	1,0	1,6	47,8	85,5	57,0	11,9
		GKV Landesverband Prüfung: nein	1,8		5,0		1,0		46,5			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,5		0,5		37,8			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,8			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,0		0,0		0,0		1,3			
	Rechtsstreit anhängig	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: anhängig	1,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	66,7	2,3	0,5
		GKV Landesverband Prüfung: Rechtsstreit anhängig	1,0		0,0		0,0		0,8			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,0		0,0		1,0			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,0			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,0		0,0		0,0		0,0		475,3	

	zur Leistungserbringung berechtigt:	Prognosebewertung und Ausnahmegründe	2018-2021 Mittelwerte und %									
			EE*	%	EN*	%	NE*	%	NN*	%	Gesamt	%
Stammzelltransplantation	ja	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: ja	72,3	82,8	5,0	5,6	3,3	3,8	6,8	7,7	87,3	90,8
		GKV Landesverband Prüfung: ja	71,0		5,0		3,3		5,3			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	3,5		0,0		3,3		5,8			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,5		0,3		0,0		1,3			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,5		0,0		0,3		0,0			
	nein	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: nein	0,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	98,9	8,8	8,7
		GKV Landesverband Prüfung: nein	0,0		0,0		0,0		7,8			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,0		0,0		2,0			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,3			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,0		0,0		0,0		0,0			
	Rechtsstreit anhängig	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: anhängig	0,3		0,3		0,0		0,0		0,5	0,5
		GKV Landesverband Prüfung: Rechtsstreit anhängig	0,3		0,0		0,0		0,0			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,0		0,0		0,0			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,0			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,0		0,0		0,0		0,0		96,5	

	zur Leistungserbringung berechtigt:	Prognosebewertung und Ausnahmegründe	2018-2021 Mittelwerte und %									
			EE*	%	EN*	%	NE*	%	NN*	%	Gesamt	%
Knie-TEP Eingriffe	ja	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: ja	773,3	84,1	48,3	5,2	24,0	2,6	74,8	8,1	920,3	95,2
		GKV Landesverband Prüfung: ja	752,5		45,8		23,5		69,3			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	25,8		1,5		21,3		71,0			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	31,8		2,5		0,8		6,8			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	18,5		2,0		0,5		4,0			
	nein	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: nein	15,3	25,5	8,5	19,8	1,3	3,8	19,3	50,9	44,3	4,6
		GKV Landesverband Prüfung: nein	13,0		8,3		1,0		18,0			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,3		0,0		1,0		15,8			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,3		0,0			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,5		0,0		0,3		0,3			
	Rechtsstreit anhängig	Gesamtergebnis der Prognosedarlegung: zur Leistungserbringung berechtigt: anhängig	1,5	87,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	12,5	1,8	0,2
		GKV Landesverband Prüfung: Rechtsstreit anhängig	1,3		0,0		0,0		0,3			
		Ausnahmetatbestände: vorhanden	0,0		0,0		0,0		0,3			
		Landesbehörden erteilen Sondergenehmigung zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung: ja	0,0		0,0		0,0		0,0			
		Übergangsregelung (verfügbar nur in 2018-2019): ja	0,3		0,0		0,0		0,0		966,3	

\* EE: beide Prognosewerte erfüllen die MM, EN: der erste der beiden Prognosewerte erfüllt die Mindestmenge, der 2. nicht, NE: der erste Prognosewert erfüllt die Mindestmenge, der 2. nicht, NN: beide Prognosewerte erfüllen die Mindestmenge nicht

\*\* Prozent von allen Krankenhäusern mit Angabe zum Gesamtergebnis der Prognosedarlegung im jeweiligen Jahr

## Ösophaguseingriffe

Bei Ösophaguseingriffen liegen über die Jahre 2016 bis 2021 Prognosedarlegungen im Mittel von 274 KH-Standorten vor, Tabelle 20. 80,9% sind als zur Leistungserbringung berechtigt eingestuft, 17,8% nicht und 1,3% mit anhängigem Rechtsstreit. Von den durchschnittlich 222 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorten erfüllen 65,4% beide Prognoseangaben, 8,7% nur die 1. Prognoseangabe, die der erbrachten Fallzahl des Vorjahres entspricht, 7,3% nur die 2. Prognoseangabe, die die Summe der erbrachten Fallzahlen aus dem 3. und 4. Quartal des Vorjahres und dem 1. und 2. Quartals des Berichtsjahres beträgt, keine Prognoseangabe erfüllen 18,6%. Bei diesen, beide Prognoseangaben nicht erfüllenden KH-Standorten, liegt ein Ausnahmetatbestand oder eine Sondergenehmigung der Landesbehörde zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung vor. Von den durchschnittlich 49 KH-Standorten ohne Leistungsberechtigung erfüllen 86,1% beide Prognoseangaben nicht, 8,4% erfüllen nur die 1. Prognoseangabe, 1,4% nur die 2. und 4,1% erfüllen jedoch beide. Ausnahmetatbestände bestehen bei 68,2% dieser KH-Standorte ohne erteilte Leistungserbringungsberechtigung. Bei den durchschnittlich 3,5 jährlichen KH-Standorten mit anhängigem Rechtsstreit erfüllen je 1 KH-Standort beide bzw. nur eine der beiden Prognosezahlen und ein halber keine Prognoseangabe.

## Pankreaseingriffe

Bei Pankreaseingriffen liegen über die Jahre 2016 bis 2021 Prognosedarlegungen im Mittel von 475 KH-Standorten vor, Tabelle 20. 87,6% sind als zur Leistungserbringung berechtigt eingestuft, 11,9% nicht und 0,5% mit anhängigem Rechtsstreit. Von den durchschnittlich 416 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorten erfüllen 81,4% beide Prognoseangaben, 5,3% nur die 1. Prognoseangabe, die der erbrachten Fallzahl des Vorjahres entspricht, 3,4% nur die 2. Prognoseangabe, die die Summe der erbrachten Fallzahlen aus dem 3. und 4. Quartal des Vorjahres und dem 1. und 2. Quartals des Berichtsjahres beträgt, keine Prognoseangabe erfüllen 10,0%. Bei diesen, beide Prognoseangaben nicht erfüllenden KH-Standorten, liegt ein Ausnahmetatbestand oder eine Sondergenehmigung der Landesbehörde zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung vor. Von den durchschnittlich 57 KH-Standorten ohne Leistungsberechtigung erfüllen 85,5% beide Prognoseangaben nicht, 8,7% erfüllen nur die 1. Prognoseangabe, 1,6% nur die 2. und 4,2% erfüllen jedoch beide. Ausnahmetatbestände bestehen bei 70% dieser KH-Standorte ohne erteilte Leistungserbringungsberechtigung. Bei den durchschnittlich 2 jährlichen KH-Standorten mit anhängigem Rechtsstreit erfüllen je 1 KH-Standort beide bzw. keine Prognoseangabe.

## Stammzelltransplantationen

Bei Stammzelltransplantationen liegen über die Jahre 2016 bis 2021 Prognosedarlegungen im Mittel von 97 KH-Standorten vor, Tabelle 20. 90,8% sind als zur Leistungserbringung berechtigt eingestuft, 8,7% nicht und 0,5% mit anhängigem Rechtsstreit. Von den durchschnittlich 87 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorten erfüllen 82,8% beide Prognoseangaben, 5,6% nur die 1. Prognoseangabe, die der erbrachten Fallzahl des Vorjahres entspricht, 3,8% nur die 2. Prognoseangabe, die die Summe der erbrachten Fallzahlen aus dem 3. und 4. Quartal des Vorjahres und dem 1. und 2. Quartals des Berichtsjahres beträgt, keine Prognoseangabe erfüllen 7,7%. Bei diesen, beide Prognoseangaben nicht erfüllenden KH-Standorten, liegt ein Ausnahmetatbestand oder eine Sondergenehmigung der Landesbehörde

zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung vor. Von den durchschnittlich 9 KH-Standorten ohne Leistungsberechtigung erfüllen 98,9% beide Prognoseangaben nicht und 1,1% erfüllen jedoch beide. Ausnahmetatbestände bestehen bei 22% dieser KH-Standorte ohne erteilte Leistungserbringungsberechtigung.

### Knie-TEP Eingriffe

Bei Knie-TEP Eingriffen liegen über die Jahre 2016 bis 2021 Prognosedarlegungen im Mittel von 966 KH-Standorten vor, Tabelle 20. 95,2% sind als zur Leistungserbringung berechtigt eingestuft, 4,6% nicht und 0,2% mit anhängigem Rechtsstreit. Von den durchschnittlich 920 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorten erfüllen 84,1% beide Prognoseangaben, 5,2% nur die 1. Prognoseangabe, die der erbrachten Fallzahl des Vorjahres entspricht, 2,6% nur die 2. Prognoseangabe, die die Summe der erbrachten Fallzahlen aus dem 3. und 4. Quartal des Vorjahres und dem 1. und 2. Quartals des Berichtsjahres beträgt, keine Prognoseangabe erfüllen 8,1%. Bei diesen, beide Prognoseangaben nicht erfüllenden KH-Standorten, liegt ein Ausnahmetatbestand oder eine Sondergenehmigung der Landesbehörde zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung vor. Von den durchschnittlich 44 KH-Standorten ohne Leistungsberechtigung erfüllen 50,9% beide Prognoseangaben nicht, 19,8% erfüllen nur die 1. Prognoseangabe, 3,8% nur die 2. und 25,5% erfüllen jedoch beide. Ausnahmetatbestände bestehen bei 41% dieser KH-Standorte ohne erteilte Leistungserbringungsberechtigung. Bei den durchschnittlich 2 jährlichen KH-Standorten mit anhängigem Rechtsstreit erfüllen im Mittel 1,5 KH-Standort beide bzw. der Rest keine Prognoseangabe.

## 2. Einhalten der Prognose

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 21: Alle KH-Standorte mit Prognosedarlegung in den Jahren 2018 und 2019 nach Berechtigung zur Leistungserbringung und Einhalten der Mindestmenge im prognostizierten Jahr, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung

	berechtigt		nicht berechtigt		Rechtsstreit anhängig	
	N	%	N	%	N	%
<b>Ösophaguseingriffe</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	221		61	100	5	
2020 keine Fälle	20	9,0	41	67,2	0	0,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	50	22,6	14	23,0	2	40,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	151	68,3	6	9,8	3	60,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	238		53		3	
2021 keine Fälle	15	6,3	33	62,3	0	0,0
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	76	31,9	18	34,0	1	33,3
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	147	61,8	2	3,8	2	66,7
<b>Pankreaseingriffe</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	404		80		2	
2020 keine Fälle	26	6,4	42	52,5	0	0,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	46	11,4	24	30,0	2	100,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	332	82,2	14	17,5	0	0,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	422		64		3	
2021 keine Fälle	19	4,5	41	64,1	0	0,0
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	65	15,4	20	31,3	1	33,3
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	338	80,1	3	4,7	2	66,7

PEMKOR (01VSF20032)

	berechtigt		nicht berechtigt		Rechtsstreit anhängig	
	N	%	N	%	N	%
<b>Stammzelltransplantationen</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	80		22		2	
2020 keine Fälle	4	5,0	19	86,4	0	0,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	0	0,0	0	0,0	1	50,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	76	95,0	3	13,6	1	50,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	88		9			
2021 keine Fälle	4	4,5	9	100,0	0	
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	0	0,0	0	0,0	0	
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	84	95,5	0	0,0	0	
<b>Knie-TEP Eingriffe</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	876		81		3	
2020 keine Fälle	36	4,1	23	28,4	1	33,3
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	5	0,6	16	19,8	0	0,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	835	95,3	42	51,9	2	66,7
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	937		46		1	
2021 keine Fälle	30	3,2	21	45,7	0	0,0
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	12	1,3	9	19,6	0	0,0
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	895	95,5	16	34,8	1	100,0

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 22: Einhalten der Mindestmengen der KH-Standorte mit Prognosedarlegung in den Jahren 2018 und 2019 ohne Angabe eines Ausnahmetatbestands Covidpandemie im jeweiligen Erbringungsjahr nach Berechtigung zur Leistungserbringung, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung

	berechtigt		nicht berechtigt		Rechtsstreit anhängig	
	N	%	N	%	N	%
<b>Ösophaguseingriffe</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	189		57		5	
2020 keine Fälle	20	10,6	41	71,9	0	0,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	18	9,5	10	17,5	2	40,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	151	79,9	6	10,5	3	60,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	189		51		2	
2021 keine Fälle	15	7,9	33	64,7	0	0,0
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	29	15,3	16	31,4	0	0,0
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	145	76,7	2	3,9	2	100,0
<b>Pankreaseingriffe</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	374		76		2	
2020 keine Fälle	26	7,0	42	55,3	0	0,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	16	4,3	20	26,3	2	100,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	332	88,8	14	18,4	0	0,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	371		63		3	
2021 keine Fälle	19	5,1	41	65,1	0	0,0
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	19	5,1	20	31,7	1	33,3
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	333	89,8	2	3,2	2	66,7

PEMKOR (01VSF20032)

	berechtigt		nicht berechtigt		Rechtsstreit anhängig	
	N	%	N	%	N	%
<b>Stammzelltransplantationen</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	77		22		1	
2020 keine Fälle	4	5,2	19	86,4	0	0,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	2	2,6	1	4,5	1	100,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	71	92,2	2	9,1	0	0,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	82		9		0	
2021 keine Fälle	4	4,9	9	100,0	0	
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	2	2,4	0	0,0	0	
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	76	92,7	0	0,0	0	
<b>Knie-TEP Eingriffe</b>						
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2018: Leistungserbringung	771		72		2	
2020 keine Fälle	36	4,7	23	31,9	1	50,0
2020 Fallzahl unter der Mindestmenge	22	2,9	7	9,7	0	0,0
2020 Fallzahl über der Mindestmenge	713	92,5	42	58,3	1	50,0
Gesamtergebnis Prognosedarlegung 2019: Leistungserbringung	819		41		1	
2021 keine Fälle	30	3,7	21	51,2	0	0,0
2021 Fallzahl unter der Mindestmenge	24	2,9	5	12,2	0	0,0
2021 Fallzahl über der Mindestmenge	765	93,4	15	36,6	1	100,0

Tabelle 21 stellt für die 4 Mindestmengen das Erfüllen der Prognoseangaben des Jahres 2018 im prognostizierten Jahr 2020 und getrennt das Erfüllen der Prognoseangaben des Jahres 2019 im prognostizierten Jahr 2021 anhand der validierten Fallzahlen dar, unterschieden nach der erteilten Leistungsberechtigung.

Tabelle 22 stellt für die 4 Mindestmengen der KH-Standorte, die keinen Ausnahmetatbestand Covidpandemie im jeweiligen Erbringungsjahr aufweisen, das Erfüllen der Prognoseangaben des Jahres 2018 im prognostizierten Jahr 2020 und getrennt das Erfüllen der Prognoseangaben des Jahres 2019 im prognostizierten Jahr 2021 anhand der validierten Fallzahlen dar, unterschieden nach der erteilten Leistungsberechtigung.

### Ösophaguseingriffe

Von den im Jahr 2018 aufgrund der Prognosedarlegung für das Jahr 2020 zur Leistungserbringung berechtigten 221 KH-Standorten mit Ösophaguseingriffen erfüllen 68,3% im Jahr 2020 die Mindestmenge, 22,6% nicht und 9,0% geben keine Fälle an (Tabelle 21). Von den nicht zur Leistungserbringung berechtigten 61 KH-Standorten geben 67,2% keine Fälle an, 9,8% erfüllen die Mindestmenge und 23,0% erfüllen sie nicht. Bei den 5 KH-Standorten mit anhängigem Rechtsstreit erfüllen 3 die Mindestmenge, 2 nicht. Für das Jahr der Prognosedarlegung 2019 zeigen sich niedrigere Werte. Im Jahr 2021 erfüllen 61,8% der 238 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorte die Mindestmenge und 62,3% der 53 nicht berechtigten geben keine Fallzahl an. In beiden Jahren konnten KH-Standorte als Ausnahmetatbestände die Covidpandemie als Umstand angeben, die Mindestmenge nicht erfüllt zu haben.

Um die abgegebene Prognosedarlegung und die darauf basierende Berechtigung zur Leistungserbringung Einfluss Covidpandemie in den Jahren 2020 und 2021 einzuschätzen, zeigt Tabelle 22 die Auswertung der Prognoseerfüllung für beide Jahre ohne die KH-Standorte mit Angabe der Covidpandemie im jeweiligen Erbringungsjahr 2020 bzw. 2021 als Grund die Mindestmenge nicht erreicht haben zu können.

Von den 189 KH-Standorten mit Leistungsberechtigung und ohne Angabe der Covidpandemie erfüllen im Jahr 2020 79,9% die Mindestmenge; von den 57 KH-Standorten ohne Berechtigung geben 71,9% keine Fälle an, für 2021 liegen beide Werte mit 76,7% und 64,7% niedriger.

### Pankreaseingriffe

Von den im Jahr 2018 aufgrund der Prognosedarlegung für das Jahr 2020 zur Leistungserbringung berechtigten 404 KH-Standorten mit Pankreaseingriffen erfüllen 82,2% im Jahr 2020 die Mindestmenge, 11,4% nicht und 6,4% geben keine Fälle an (Tabelle 21). Von den nicht zur Leistungserbringung berechtigten 80 KH-Standorten geben 52,5% keine Fälle an, 17,5% erfüllen die Mindestmenge und 30,0% erfüllen sie nicht. Beide KH-Standorte mit anhängigem Rechtsstreit erfüllen die Mindestmenge nicht. Für das Jahr der Prognosedarlegung 2019 zeigen sich teils niedrigere Werte. Im Jahr 2021 erfüllen 80,1% der 422 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorte die Mindestmenge und 64,1% der 64 nicht berechtigten geben keine Fallzahl an. In beiden Jahren konnten KH-Standorte als Ausnahmetatbestände die Covidpandemie als Umstand angeben, die Mindestmenge nicht erfüllt zu haben.

Um die abgegebene Prognosedarlegung und die darauf basierende Berechtigung zur Leistungserbringung ohne den Einfluss Covidpandemie in den Jahren 2020 und 2021 einzuschätzen, zeigt Tabelle 22 die Auswertung der Prognoseerfüllung für beide Jahre ohne die KH-Standorte mit Angabe der Covidpandemie im jeweiligen Erbringungsjahr 2020 bzw. 2021 als Grund die Mindestmenge nicht erreicht haben zu können.

Von den 374 KH-Standorten mit Leistungsberechtigung und ohne Angabe der Covidpandemie erfüllen im Jahr 2020 88,8% die Mindestmenge; von den 76 KH-Standorten ohne Berechtigung geben 55,3% keine Fälle an, für 2021 liegen beide Werte mit 89,8% und 65,1% höher.

#### Stammzelltransplantationen

Von den im Jahr 2018 aufgrund der Prognosedarlegung für das Jahr 2020 zur Leistungserbringung berechtigten 80 KH-Standorten mit Stammzelltransplantationen erfüllen 95,0% im Jahr 2020 die Mindestmenge, 0% nicht und 5,0% geben keine Fälle an (Tabelle 21). Von den nicht zur Leistungserbringung berechtigten 22 KH-Standorten geben 86,4% keine Fälle an, 13,6% erfüllen die Mindestmenge und 0% erfüllen sie nicht. Von den beiden KH-Standorten mit anhängigem Rechtsstreit erfüllt 1 die Mindestmenge, der andere nicht. Für das Jahr der Prognosedarlegung 2019 zeigen sich höhere Werte. Im Jahr 2021 erfüllen 95,5% der 88 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorte die Mindestmenge und alle der 9 nicht berechtigten geben keine Fallzahl an. In beiden Jahren konnten KH-Standorte als Ausnahmetatbestände die Covidpandemie als Umstand angeben, die Mindestmenge nicht erfüllt zu haben.

Um die abgegebene Prognosedarlegung und die darauf basierende Berechtigung zur Leistungserbringung ohne den Einfluss Covidpandemie in den Jahren 2020 und 2021 einzuschätzen, zeigt Tabelle 22 die Auswertung der Prognoseerfüllung für beide Jahre ohne die KH-Standorte mit Angabe der Covidpandemie im jeweiligen Erbringungsjahr 2020 bzw. 2021 als Grund die Mindestmenge nicht erreicht haben zu können.

Von den 77 KH-Standorten mit Leistungsberechtigung und ohne Angabe der Covidpandemie erfüllen im Jahr 2020 92,2% die Mindestmenge; von den 22 KH-Standorten ohne Berechtigung geben 86,4% keine Fälle an, für 2021 liegen beide Werte mit 92,7% und 100% höher.

#### Knie-TEP Eingriffe

Von den im Jahr 2018 aufgrund der Prognosedarlegung für das Jahr 2020 zur Leistungserbringung berechtigten 876 KH-Standorten mit Knie-TEP Eingriffen erfüllen 95,3% im Jahr 2020 die Mindestmenge, 0,6% nicht und 4,1% geben keine Fälle an (Tabelle 21). Von den nicht zur Leistungserbringung berechtigten 81 KH-Standorten geben 28,4% keine Fälle an, 51,9% erfüllen die Mindestmenge und 19,8% erfüllen sie nicht. Von den 3 KH-Standorten mit anhängigem Rechtsstreit erfüllen 2 die Mindestmenge, 1 gibt keine Fälle an. Für das Jahr der Prognosedarlegung 2019 zeigen sich höhere Werte. Im Jahr 2021 erfüllen 95,5% der 937 zur Leistungserbringung berechtigten KH-Standorte die Mindestmenge und 45,7% der 46 nicht berechtigten geben keine Fallzahl an. In beiden Jahren konnten KH-Standorte als Ausnahmetatbestände die Covidpandemie als Umstand angeben, die Mindestmenge nicht erfüllt zu haben.

Um die abgegebene Prognosedarlegung und die darauf basierende Berechtigung zur Leistungserbringung ohne den Einfluss Covidpandemie in den Jahren 2020 und 2021 einzuschätzen, zeigt Tabelle 22 die Auswertung der Prognoseerfüllung für beide Jahre ohne die KH-Standorte mit Angabe der Covidpandemie im jeweiligen Erbringungsjahr 2020 bzw. 2021 als Grund die Mindestmenge nicht erreicht haben zu können.

Von den 771 KH-Standorten mit Leistungsberechtigung und ohne Angabe der Covidpandemie erfüllen im Jahr 2020 92,5% die Mindestmenge; von den 72 KH-Standorten ohne Berechtigung geben 31,9% keine Fälle an, für 2021 liegen beide Werte mit 93,4% und 51,2% höher.

### **3. Vorhersagekraft der beiden Prognoseangaben**

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 23: Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Ösophaguseingriffen und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung

Krankenhäuser mit Ösophaguseingriffen und beiden Prognoseangaben 2018*							Krankenhäuser mit Ösophaguseingriffen und beiden Prognoseangaben 2018, aber ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung, ohne Übergangsregelung					
	2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	153	50,3	129	84,3	24	15,7	135	71,1	116	85,9	19	14,1
EN	35	11,5	18	51,4	17	48,6	25	13,2	11	44,0	14	56,0
NE	16	5,3	7	43,8	9	56,3	11	5,8	5	45,5	6	54,5
NN	100	32,9	14	14,0	86	86,0	19	10,0	1	5,3	18	94,7
<b>Gesamt</b>	304	100,0					190	100,0				
	2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	164	53,8	125	76,2	39	23,8	129	76,8	102	79,1	27	20,9
EN	27	8,9	10	37,0	17	63,0	21	12,5	9	42,9	12	57,1
NE	23	7,5	8	34,8	15	65,2	10	6,0	2	20,0	8	80,0
NN	91	29,8	8	8,8	83	91,2	8	4,8	0	0,0	8	100,0
<b>Gesamt</b>	305	100,0					168	100,0				

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 24: Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Pankreaseingriffen und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung

Krankenhäuser mit Pankreaseingriffen und beiden Prognoseangaben 2018*							Krankenhäuser mit Pankreaseingriffen und beiden Prognoseangaben 2018, aber ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung, ohne Übergangsregelung					
	2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	354	66,4	319	90,1	35	9,9	317	88,1	285	89,9	32	10,1
EN	39	7,3	22	56,4	17	43,6	22	6,1	9	40,9	13	59,1
NE	12	2,3	7	58,3	5	41,7	2	0,6	1	50,0	1	50,0
NN	128	24,0	11	8,6	117	91,4	19	5,3	2	10,5	17	89,5
<b>Gesamt</b>	533	100,0					360	100,0				
	2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	341	66,9	304	89,1	37	10,9	282	85,5	253	89,7	29	10,3
EN	40	7,8	20	50,0	20	50,0	30	9,1	12	40,0	18	60,0
NE	19	3,7	10	52,6	9	47,4	4	1,2	2	50,0	2	50,0
NN	110	21,6	14	12,7	96	87,3	14	4,2	2	14,3	12	85,7
<b>Gesamt</b>	510	100,0					330	100,0				

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 25: Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Stammzelltransplantationen und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung

Krankenhäuser mit Stammzelltransplantationen und beiden Prognoseangaben 2018*							Krankenhäuser mit Stammzelltransplantationen und beiden Prognoseangaben 2018, aber ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung, ohne Übergangsregelung					
	2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	84	78,5	77	91,7	7	8,3	67	82,7	64	95,5	3	4,5
EN	5	4,7	2	40,0	3	60,0	0	0,0	0		0	
NE	2	1,9	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0		0	
NN	16	15,0	1	6,3	15	93,8	14	17,3	0	0,0	14	100,0
<b>Gesamt</b>	107	100,0					81	100,0				
	2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	86	88,7	82	95,3	4	4,7	63	90,0	62	98,4	1	1,6
EN	0	0,0	0	-	0	-	0	0,0	0		0	
NE	1	1,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0		0	
NN	10	10,3	1	10,0	9	90,0	7	10,0	0	0,0	7	100,0
<b>Gesamt</b>	97	100,0					70	100,0				

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 26: Prognosebeurteilung: alle Krankenhäuser mit Knie-TEP Eingriffe und beiden Angaben zu den Prognosevariablen im KHQB 2018 bzw. 2019 und Angabe der Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 und vergleichend die Prognosebeurteilung nur der Krankenhäuser ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung

Krankenhäuser mit Knie-TEP Eingriffen und beiden Prognoseangaben 2018*							Krankenhäuser mit Knie-TEP Eingriffen und beiden Prognoseangaben 2018, aber ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahmen zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung, ohne Übergangsregelung					
	2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2018		2020 MM erfüllt (validierte Daten)		2020 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	918	91,3	874	95,2	44	4,8	763	97,3	728	95,4	35	4,6
EN	51	5,1	38	74,5	13	25,5	12	1,5	6	50,0	6	50,0
NE	12	1,2	8	66,7	4	33,3	2	0,3	2	100,0	0	0,0
NN	24	2,4	5	20,8	19	79,2	7	0,9	0	0,0	7	100,0
<b>Gesamt</b>	1005	100,0					784	100,0				
	2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)		2019		2021 MM erfüllt (validierte Daten)		2021 MM nicht erfüllt (validierte Daten)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EE	950	95,6	907	95,5	43	4,5	738	99,1	716	97,0	22	3,0
EN	17	1,7	6	35,3	11	64,7	5	0,7	3	60,0	2	40,0
NE	4	0,4	4	100,0	0	0,0	1	0,1	1	100,0	0	0,0
NN	23	2,3	3	13,0	20	87,0	1	0,1	0	0,0	1	100,0
<b>Gesamt</b>	994	100,0					745	100,0				

Die Tabelle 23, Tabelle 24, Tabelle 25 und Tabelle 26 zeigen getrennt für die 4 Mindestmengeneingriffe die Vorhersagekraft der beiden Prognoseangaben und ihrer 4 Kombinationen im Hinblick auf das Einhalten der Mindestmenge im prognostizierten Jahr 2020 bzw. 2021 anhand der validierten Fallzahlen.

Die 1. Prognoseangabe entspricht der erbrachten Fallzahl des Vorjahres, die 2. Prognoseangabe ist die Summe der erbrachten Fallzahlen aus dem 3. und 4. Quartal des Vorjahres und dem 1. und 2. Quartals des Berichtsjahres. Die Prognosen bestehen damit aus der Kombinationsmöglichkeit, dass beide Prognoseangaben erfüllt sind, abgekürzt in der Tabelle EE, beide nicht erfüllt sind, abgekürzt NN oder eine jeweils erfüllt und die andere nicht, abgekürzt EN und NE.

Die Auswertung zeigt sowohl die Ergebnisse für die angegebenen Prognoseangaben aller KH-Standorte und daneben nur die Prognoseangaben und ihr Einhalten für die KH-Standorte ohne Ausnahmetatbestände, ohne Ausnahme zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung und ohne Übergangsregelung bei Ausnahmetatbeständen, die in früheren Jahren noch angegeben werden konnten und zeitlich in den vorliegenden Berichtsjahren noch gelten können.

### Ösophaguseingriffe

Bei Ösophaguseingriffen (Tabelle 23) erfüllen im Jahr 2018, bezogen auf alle 304 KH-Standorte mit abgegebenen Prognosen, 50,3% der abgegebenen Prognosen mit beiden Angaben die Mindestmenge, die dann im prognostizierten Jahr 2020 von 84,3% eingehalten wird. 32,9% der Prognosedarlegungen im Jahr 2018 erfüllen mit beiden Prognoseangaben nicht die Mindestmenge, von denen dann im Jahr 2020 14,0% die Mindestmenge einhalten. Dazwischen liegen die beiden Kombinationen der beiden Prognoseangaben, bei nur erfüllter 1. Prognoseangabe (EN) zeigt sich im Jahr 2020 bei 51,4% ein Einhalten der Mindestmenge und wenn nur die 2. Prognoseangabe erfüllt wird (NE) beträgt das Einhalten der Mindestmenge 43,8%. Bezogen auf nur die 190 Prognosen ohne zugeständenes nicht Einhalten der Mindestmenge durch Ausnahmetatbestände im Jahr 2018 erhöht sich die Vorhersagekraft für beide erfüllte Prognoseangaben auf 85,9% im Jahr 2020 und nur 5,4% erreichen die Mindestmenge trotz beider nicht erfüllter Prognoseangaben (NN). Die Vorhersagekraft der beiden Prognosekombinationen erfüllter und nicht erfüllter Prognoseangaben gleichen sich auf 44,0% für EN und 45,5% für NE an. Für das 2. Jahr der Prognosedarlegung 2019 sinkt die Vorhersagekraft der 3 Prognoseabgaben mit einer die Mindestmenge erfüllenden Prognoseangabe (EE, EN, NE), sowohl für alle KH-Standorte mit Prognoseangabe (EE: 76,2%, EN: 37,0%, NE: 34,8%) als auch nur für die KH-Standorte ohne Ausnahmegenehmigungen (EE: 79,1%, EN: 42,9%, NE: 20,0%).

### Pankreaseingriffe

Bei Pankreaseingriffen (Tabelle 24) erfüllen im Jahr 2018, bezogen auf alle 533 KH-Standorte mit abgegebenen Prognosen, 66,4% der abgegebenen Prognosen mit beiden Angaben die Mindestmenge, die dann im prognostizierten Jahr 2020 von 90,1% eingehalten wird. 24,0% der Prognosedarlegungen im Jahr 2018 erfüllen mit beiden Prognoseangaben nicht die Mindestmenge, von denen dann im Jahr 2020 8,6% die Mindestmenge einhalten. Dazwischen liegen die beiden Kombinationen der beiden Prognoseangaben, bei nur erfüllter 1. Prognoseangabe (EN) zeigt sich im Jahr 2020 bei 56,4% ein Einhalten der Mindestmenge und,

wenn nur die 2. Prognoseangabe erfüllt wird (NE), beträgt das Einhalten der Mindestmenge 58,3%. Bezogen auf nur die 360 Prognosen im Jahr 2018 ohne zugestandenes nicht Einhalten der Mindestmenge durch Ausnahmetatbestände beträgt die Vorhersagekraft für beide erfüllte Prognoseangaben 89,9% im Jahr 2020 und 10,5% erreichen die Mindestmenge trotz beider nicht erfüllter Prognoseangaben (NN). Die Vorhersagekraft der beiden Prognosekombinationen erfüllter und nicht erfüllter Prognoseangaben gehen mit 40,9% für EN und 50,0% für NE auseinander. Für das 2. Jahr der Prognosedarlegung 2019 sinkt die Vorhersagekraft der 3 Prognoseabgaben mit einer die Mindestmenge erfüllenden Prognoseangabe (EE, EN, NE) leicht für alle 305 KH-Standorte mit Prognoseangabe (EE: 89,1%, EN: 50,0%, NE: 52,6%) und bleibt konstant für nur die 330 KH-Standorte ohne Ausnahmegenehmigungen (EE: 89,7%, EN: 40,0%, NE: 50,0%).

### Stammzelltransplantationen

Bei Stammzelltransplantationen (Tabelle 25) erfüllen im Jahr 2018, bezogen auf alle 107 KH-Standorte mit abgegebenen Prognosen, 78,5% der abgegebenen Prognosen mit beiden Angaben die Mindestmenge, die dann im prognostizierten Jahr 2020 von 91,7% eingehalten wird. 15,0% der Prognosedarlegungen im Jahr 2018 erfüllen mit beiden Prognoseangaben nicht die Mindestmenge, von denen dann im Jahr 2020 6,3% die Mindestmenge einhalten. Dazwischen liegen die beiden Kombinationen der beiden Prognoseangaben, bei nur erfüllter 1. Prognoseangabe (EN) zeigt sich im Jahr 2020 bei 40,0% ein Einhalten der Mindestmenge und, wenn nur die 2. Prognoseangabe erfüllt wird (NE), beträgt das Einhalten der Mindestmenge 100%. Bezogen auf nur die 81 Prognosen im Jahr 2018 ohne zugestandenes nicht Einhalten der Mindestmenge durch Ausnahmetatbestände beträgt die Vorhersagekraft für beide erfüllten Prognoseangaben 95,5% im Jahr 2020 und 0% erreichen die Mindestmenge mit beiden nicht erfüllten Prognoseangaben (NN). Für die Vorhersagekraft der beiden Prognosekombinationen erfüllter und nicht erfüllter Prognoseangaben liegen keine KH-Standorte vor. Für das 2. Jahr der Prognosedarlegung 2019 steigt die Vorhersagekraft der 3 Prognoseabgaben mit einer die Mindestmenge erfüllenden Prognoseangabe (EE, EN, NE) für alle 97 KH-Standorte mit Prognoseangabe (EE: 95,3%, EN: ohne KH-Standorte, NE: 100%) und ebenfalls leicht für nur die 70 KH-Standorte ohne Ausnahmegenehmigungen (EE: 98,4%, EN und NE ohne KH-Standorte).

### Knie-TEP Eingriffe

Bei Knie-TEP Eingriffen (Tabelle 26) erfüllen im Jahr 2018, bezogen auf alle 1005 KH-Standorte mit abgegebenen Prognosen, 91,3% der abgegebenen Prognosen mit beiden Angaben die Mindestmenge, die dann im prognostizierten Jahr 2020 von 95,2% eingehalten wird. 2,4% der Prognosedarlegungen im Jahr 2018 erfüllen mit beiden Prognoseangaben nicht die Mindestmenge, von denen dann im Jahr 2020 20,8% die Mindestmenge einhalten. Dazwischen liegen die beiden Kombinationen der beiden Prognoseangaben, bei nur erfüllter 1. Prognoseangabe (EN) zeigt sich im Jahr 2020 bei 74,5% ein Einhalten der Mindestmenge und, wenn nur die 2. Prognoseangabe erfüllt wird (NE), beträgt das Einhalten der Mindestmenge 66,7%. Bezogen auf nur die 784 Prognosen im Jahr 2018 ohne zugestandenes nicht Einhalten der Mindestmenge durch Ausnahmetatbestände beträgt die Vorhersagekraft für beide erfüllten Prognoseangaben 95,4% im Jahr 2020 und 0% erreichen die Mindestmenge mit beiden nicht erfüllten Prognoseangaben (NN). Die Vorhersagekraft der beiden

Prognosekombinationen erfüllter und nicht erfüllter Prognoseangaben liegt mit 50,0% für EN niedriger als für NE mit 100%. Für das 2. Jahr der Prognosedarlegung 2019 liegt die Vorhersagekraft der 3 Prognoseabgaben mit einer die Mindestmenge erfüllenden Prognoseangabe (EE, EN, NE) für alle 994 KH-Standorte mit Prognoseangabe ähnlich (EE: 95,5%, EN: 35,3, NE: 100%) und leicht erhöht für nur die 745 KH-Standorte ohne Ausnahmegenehmigungen (EE: 97,0%, EN: 60,0%, NE: 100%).

#### 4.4 F-3: Ausnahmetatbestände im Zeitverlauf

In der Tabelle 27 sind die im Zeitverlauf jeweils geltenden Ausnahmetatbestände als Übersicht mit Beschreibung, offiziellem Abkürzungscode des G-BA und der in diesem Bericht verwendeten Kurzbezeichnung aufgeführt.

Tabelle 27: Übersicht zu Ausnahmetatbeständen der Mindestmengenregelung und ihre zeitliche Gültigkeit

G-BA Code	Beschreibung des Ausnahmetatbestandes	Kurzbezeichnung	2016	2017	2018	2019	2020	2021
MM01	Notfälle, keine planbaren Leistungen	Notfall	x	x	x	x	x	x
MM02	Aufbau eines neuen Leistungsbereiches	Aufbau Leistungsbereich	x	x	x	x	Ü	w
MM03	personelle Neuausrichtung	personelle Neuausrichtung	x	x	x	x	w	-
MM04	Votum der Landesbehörde zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung	Flächendeckende Versorgung	x	x	x	x	x	x
MM05	kein Ausnahmetatbestand	kein AT	x	x	x	x	w	-
MM06	erstmalige Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung	erstmalig MM-Eingriffe	-	-	x	x	x	x
MM07	erneute Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung nach mindestens 24-monatiger Unterbrechung	erneut MM-Eingriffe	-	-	x	x	x	x
MM08	Das Krankenhaus war zur Erbringung der mindestmengenrelevanten Leistung berechtigt, weil die Landesverbände der Krankenkassen und die Ersatzkassen die Prognose des Krankenhauses für das Berichtsjahr bestätigt hatten. Die Mindestmenge wurde im Berichtsjahr jedoch entgegen der	AT trotz Berechtigung	-	-	-	x	x	x

PEMKOR (01VSF20032)

G-BA Code	Beschreibung des Ausnahmetatbestandes	Kurzbezeichnung	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	mengenmäßigen Erwartung nicht erreicht. (z. B. auf Grund von personellen oder strukturellen Veränderungen oder der COVID-19-Pandemie)							
MM09	Leistungserbringung trotz Nichtvorliegens einer positiven Prognose und ohne einschlägigen Ausnahmegrund.	MM-Eingriffe ohne Berechtigung, ohne Ausnahme	-	-	-	-	x	x

x = Ausnahmetatbestand gilt; Ü = Übergangsregelung; w = Ausnahmetatbestand weggefallen; - = Ausnahmetatbestand gilt nicht

Tabelle 28: Verteilung der von Krankenhäusern angegebenen Ausnahmetatbestände bei den 4 Mindestmengeneingriffen über die Jahre 2016 bis 2021

			validierte Daten		Rohdaten																				
			KH-Standorte*		KH-Standorte	KH-Standorte mit AT		Notfall		Aufbau Leistungsbereich		personelle Neuausrichtung		flächendeckende Versorgung		kein AT**		erstmalig MM-Eingriffe***		erneut MM-Eingriffe		AT trotz Berechtigung		MM-Eingriffe ohne Berechtigung, ohne Ausnahme	
			N	%		N	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Ösophaguseingriffe	0 < erbrachte Menge < Mm-R	2016	228	36,4	122	83	68,0	49	40,2	17	13,9	22	18,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		2017	195	36,4	110	71	64,5	36	32,7	12	10,9	25	22,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		2018	158	50,0	92	79	85,9	35	38,0	8	8,7	26	28,3	3	3,3	0	0,0	6	6,5	1	1,1	0	0,0	0	0,0
		2019	155	57,4	92	89	96,7	36	39,1	7	7,6	9	9,8	0	0,0	11	12,0	7	7,6	3	3,3	16	17,4	0	0,0
		2020	128	75,0	96	96	100,0	20	20,8	6	6,3	0	0,0	3	3,1	0	0,0	9	9,4	9	9,4	41	42,7	8	8,3
		2021	173	56,6	98	98	100,0	23	23,5	0	0,0	0	0,0	3	3,1	0	0,0	10	10,2	4	4,1	56	57,1	2	2,0

\*KH-Standorte = Krankenhausstandorte

\*\*AT = Ausnahmetatbestand

\*\*\*MM-Eingriffe = Mindestmengeneingriffe

			validierte Daten		Rohdaten																				
			KH-Standorte KH-Standorte mit AT		KH-Standorte KH-Standorte mit AT		Notfall		Aufbau Leistungsbereich		personelle Neuausrichtung		flächendeckende Versorgung		kein AT		erstmalig MM-Eingriffe		erneut MM-Eingriffe		AT trotz Berechtigung		MM-Eingriffe ohne Berechtigung, ohne Ausnahme		
Pankreaseingriffe	0 < erbrachte Menge < Mm-R	2016	208	34,1	94	71	75,5	44	46,8	11	11,7	24	25,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		2017	197	28,9	98	57	58,2	35	35,7	10	10,2	16	16,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		2018	183	55,2	130	101	77,7	60	46,2	14	10,8	17	13,1	0	0,0	0	0,0	6	4,6	4	3,1	0	0,0	0	0,0
		2019	171	62,0	117	106	90,6	54	46,2	5	4,3	15	12,8	0	0,0	9	7,7	5	4,3	3	2,6	15	12,8	0	0,0
		2020	167	65,3	109	109	100,0	41	37,6	6	5,5	0	0,0	1	0,9	0	0,0	8	7,3	7	6,4	40	36,7	6	5,5
	2021	168	58,9	99	99	100,0	31	31,3	0	0,0	0	0,0	3	3,0	0	0,0	7	7,1	5	5,1	49	49,5	4	4,0	

			validierte Daten		Rohdaten																				
			KH-Standorte KH-Standorte mit AT		KH-Standorte KH-Standorte mit AT		Notfall		Aufbau Leistungsbereich		personelle Neuausrichtung		flächendeckende Versorgung		kein AT		erstmalig MM-Eingriffe		erneut MM-Eingriffe		AT trotz Berechtigung		MM-Eingriffe ohne Berechtigung, ohne Ausnahme		
Stammzelltransplantationen 0 < erbrachte Menge < Mm-R	2016		27	44,4	21	12	57,1	0	0,0	5	23,8	4	19,0	3	14,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	2017		23	56,5	21	13	61,9	0	0,0	3	14,3	6	28,6	4	19,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	2018		19	89,5	19	17	89,5	1	5,3	4	21,1	7	36,8	4	21,1	0	0,0	1	5,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	2019		12	100,0	12	12	100,0	1	8,3	2	16,7	0	0,0	2	16,7	1	8,3	0	0,0	1	8,3	5	41,7	0	0,0
	2020		12	66,7	8	8	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	37,5	0	0,0	1	12,5	0	0,0	4	50,0	0	0,0
	2021		9	77,8	7	7	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	28,6	0	0,0	0	0,0	1	14,3	4	57,1	0	0,0

			validierte Daten		Rohdaten																				
			KH-Standorte KH-Standorte mit AT		KH-Standorte KH-Standorte mit AT		Notfall		Aufbau Leistungsbereich		personelle Neuausrichtung		flächendeckende Versorgung		kein AT		erstmalig MM-Eingriffe		erneut MM-Eingriffe		AT trotz Berechtigung		MM-Eingriffe ohne Berechtigung, ohne Ausnahme		
Knie-TEP Eingriffe	0 < erbrachte Menge < Mm-R	2016	102	45,1	72	46	63,9	8	11,1	11	15,3	27	37,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		2017	101	48,5	76	49	64,5	12	15,8	10	13,2	27	35,5	1	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		2018	84	64,3	73	54	74,0	14	19,2	9	12,3	20	27,4	4	5,5	0	0,0	3	4,1	4	5,5	0	0,0	0	0,0
		2019	96	89,6	86	86	100,0	18	20,9	7	8,1	20	23,3	3	3,5	12	14,0	4	4,7	6	7,0	16	18,6	0	0,0
		2020	175	92,0	161	161	100,0	13	8,1	2	1,2	0	0,0	11	6,8	0	0,0	7	4,3	4	2,5	117	72,7	7	4,3
		2021	169	92,9	157	157	100,0	10	6,4	0	0,0	0	0,0	8	5,1	0	0,0	10	6,4	3	1,9	121	77,1	5	3,2

## 1. Verteilung der angegebenen Ausnahmetatbestände

Die Tabelle 28 beschreibt die Verteilung der von den KH-Standorten, die unter der Mindestmenge liegen, die angegebenen Ausnahmetatbestände in den 6 Beobachtungsjahren für jede der 4 Mindestmengeneingriffe. Bezugspunkt sind initial links die Anzahl KH-Standorte der validierten Daten, dann als Bezug die KH-Standorte der rohen Daten, da die durch die Validierung identifizierten neuen KH-Standorte keine Angaben zu Ausnahmetatbeständen erwarten lassen.

### Ösophaguseingriffe

Bei den Ösophaguseingriffen (Tabelle 28) liegt in den Jahren 2016 bis 2021 der Anteil der KH-Standorte, die die Mindestmenge nicht einhalten, mit angegebenem Ausnahmetatbestand zwischen 68,0% und 100% in Bezug auf die Anzahl Mindestmengenfälle angegebender KH-Standorte der rohen Daten, hingegen bei 36,4% bis 75,0% in Bezug auf die KH-Standorte unterhalb der Mindestmenge der validierten Stichprobe. Hierbei steigt in beiden Bezugsgruppen der Anteil angegebener Ausnahmetatbestände über die 6 Berichtsjahre durchweg an. Der in allen Jahren häufigste angegebene Ausnahmetatbestand ist Notfall. In Bezug auf die Rohdaten liegt dieser zwischen 20,8% und 40,2%. Die nur bis 2019 noch geltenden Ausnahmetatbestände Aufbau eines neuen Leistungsbereiches und personelle Neuausrichtung gehen damit bis 2020 erwartungsgemäß zurück. Die neu festgelegten Ausnahmetatbestände erstmaliges Erbringen eines Mindestmengeneingriffs und erneutes Erbringen eines Mindestmengeneingriffs ab 2019 liegen bei 3,3% bis 10,2% der KH-Standorte unter der Mindestmenge vor. Den Ausnahmetatbestand der Erlaubnis durch die Landesbehörde zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung geben in mehreren Jahren jeweils 3 KH-Standorte an. Der seit 2019 eingeführte Ausnahmetatbestand Nicht-Erfüllen der Mindestmenge trotz Berechtigung, also mit Vorliegen einer Prognosedarlegung, schließt nun Fälle mit personellen oder strukturellen Änderungen im Krankenhaus ein und wird im Jahr 2019 von 17,4% angegeben und steigt in den Jahren 2020 und 2021 deutlich auf 42,7% bzw. 57,1% an, da dieser Ausnahmetatbestand auch die Angabe der Covidpandemie als Grund für das Nicht-Erfüllen einschließt.

### Pankreaseingriffe

Bei den Pankreaseingriffen (Tabelle 28) liegt in den Jahren 2016 bis 2021 der Anteil der KH-Standorte, die die Mindestmenge nicht einhalten, mit angegebenem Ausnahmetatbestand zwischen 58,2% und 100% in Bezug auf die Anzahl Mindestmengenfälle angegebender KH-Standorte der rohen Daten, hingegen bei 28,9% bis 65,3% in Bezug auf die KH-Standorte unterhalb der Mindestmenge der validierten Stichprobe. Hierbei steigt in beiden Bezugsgruppen der Anteil angegebener Ausnahmetatbestände über die 6 Berichtsjahre an. Der in allen Jahren häufigste angegebene Ausnahmetatbestand ist Notfall. In Bezug auf die Rohdaten liegt dieser zwischen 31,3% und 46,8%. Die nur bis 2019 noch geltenden Ausnahmetatbestände Aufbau eines neuen Leistungsbereiches und personelle Neuausrichtung gehen damit bis 2020 erwartungsgemäß zurück. Die neu festgelegten Ausnahmetatbestände erstmaliges Erbringen eines Mindestmengeneingriffs und erneutes Erbringen eines Mindestmengeneingriffs ab 2019 liegen bei 2,8% und 7,7% der KH-Standorte unter der Mindestmenge vor. Den Ausnahmetatbestand der Erlaubnis durch die Landesbehörde zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung geben in mehreren

Jahren jeweils 3 KH-Standorte an. Der seit 2019 eingeführte Ausnahmetatbestand Nicht-Erfüllen der Mindestmenge trotz Berechtigung, also mit Vorliegen einer Prognosedarlegung, schließt nun Fälle mit personellen oder strukturellen Änderungen im Krankenhaus ein und wird im Jahr 2019 von 12,8% angegeben und steigt in den Jahren 2020 und 2021 deutlich auf 36,7% bzw. 49,5% an, da dieser Ausnahmetatbestand auch die Angabe der Covidpandemie als Grund für das Nicht-Erfüllen einschließt.

#### Stammzelltransplantationen

Bei den Stammzelltransplantationen (Tabelle 28) liegt in den Jahren 2016 bis 2021 der Anteil der KH-Standorte, die die Mindestmenge nicht einhalten, mit angegebenem Ausnahmetatbestand zwischen 57,1% und 100% in Bezug auf die Anzahl Mindestmengenfälle angegebender KH-Standorte der rohen Daten, hingegen bei 44,4% bis 100% in Bezug auf die KH-Standorte unterhalb der Mindestmenge der validierten Stichprobe. Hierbei steigt in beiden Bezugsgruppen der Anteil angegebener Ausnahmetatbestände über die 6 Berichtsjahre an. Notfall als angegebener Ausnahmetatbestand liegt in Bezug auf die Rohdaten zwischen 0% und 8,3%. Die nur bis 2019 noch geltenden Ausnahmetatbestände Aufbau eines neuen Leistungsbereiches und personelle Neuausrichtung gehen damit bis 2020 erwartungsgemäß zurück. Die neu festgelegten Ausnahmetatbestände erstmaliges Erbringen eines Mindestmengeneingriffs und erneutes Erbringen eines Mindestmengeneingriffs ab 2019 sind jeweils nur 1 KH-Standort. Den Ausnahmetatbestand der Erlaubnis durch die Landesbehörde zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung geben in mehreren Jahren zwischen 2 bis 4 KH-Standorte, entsprechend 16,7% bis 37,5% an. Der seit 2019 eingeführte Ausnahmetatbestand Nicht-Erfüllen der Mindestmenge trotz Berechtigung, also mit Vorliegen einer Prognosedarlegung, schließt nun Fälle mit personellen oder strukturellen Änderungen im Krankenhaus ein und wird im Jahr 2019 von 41,7% angegeben und steigt in den Jahren 2020 und 2021 auf 50,0% bzw. 57,1% an, da dieser Ausnahmetatbestand auch die Angabe der Covidpandemie als Grund für das Nicht-Erfüllen einschließt.

#### Knie-TEP Eingriffe

Bei den Knie-TEP Eingriffen (Tabelle 28) liegt in den Jahren 2016 bis 2021 der Anteil der KH-Standorte, die die Mindestmenge nicht einhalten, mit angegebenem Ausnahmetatbestand zwischen 63,9% und 100% in Bezug auf die Anzahl Mindestmengenfälle angegebender KH-Standorte der rohen Daten, hingegen bei 45,1% bis 92,9% in Bezug auf die KH-Standorte unterhalb der Mindestmenge der validierten Stichprobe. Hierbei steigt in beiden Bezugsgruppen der Anteil angegebener Ausnahmetatbestände über die 6 Berichtsjahre an. Notfall als angegebener Ausnahmetatbestand liegt in Bezug auf die Rohdaten zwischen 6,4% und 20,9%. Die nur bis 2019 noch geltenden Ausnahmetatbestände Aufbau eines neuen Leistungsbereiches und personelle Neuausrichtung gehen damit bis 2020 erwartungsgemäß zurück. Die neu festgelegten Ausnahmetatbestände erstmaliges Erbringen eines Mindestmengeneingriffs und erneutes Erbringen eines Mindestmengeneingriffs ab 2019 geben 1,9% bis 7,0% der KH-Standorte an. Den Ausnahmetatbestand der Erlaubnis durch die Landesbehörde zur Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung geben leicht steigend von 0% bis 6,8% an. Der seit 2019 eingeführte Ausnahmetatbestand Nicht-Erfüllen der Mindestmenge trotz Berechtigung, also mit Vorliegen einer Prognosedarlegung, schließt nun Fälle mit personellen oder strukturellen Änderungen im Krankenhaus ein und wird im Jahr

2019 von 18,6% angegeben und steigt in den Jahren 2020 und 2021 auf 72,7% bzw. 77,1% an, da dieser Ausnahmetatbestand auch die Angabe der Covidpandemie als Grund für das Nicht-Erfüllen einschließt.

## **2. Verlauf der Ausnahmetatbestände nach 1, 2, 3 Jahren**

Die Tabelle 29, Tabelle 30, Tabelle 31 und Tabelle 32 zeigen, wie viele KH-Standorte, die in einem Jahr einen Ausnahmetatbestand angeben, die Mindestmenge zeitlich danach einhalten. Bei Notfällen ist das Folgejahr angegeben. Bei den bis 2019 geltenden Ausnahmetatbeständen Aufbau eines neuen Leistungsbereiches und personelle Neuausrichtung gibt es eine vorgeschriebene Frist von 3 Jahren bzw. 2 Jahren, bis zu der die Mindestmenge eingehalten werden muss. Die neuen ab dem Jahr 2019 geltenden Ausnahmetatbestände erstmaliges Erbringen eines Mindestmengenengriffs und erneutes Erbringen eines Mindestmengenengriffs verlangen ein Erreichen der Mindestmenge im übernächsten Jahr. Der Ausnahmetatbestand ‚trotz Berechtigung‘ enthält ebenfalls keinen Zeitrahmen bis zur Erfüllung der Mindestmenge, so wird das Folgejahr als Verlauf angegeben. Das Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf basiert auf den validierten Mindestmengenangaben.

Tabelle 29: Ösophaguseingriffe, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung

Ösophaguseingriffe Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
<b>Notfall (MM01)**</b>	2016	51	2017	3	5,9	24	47,1	24	47,1
	2017	37	2018	2	5,4	15	40,5	20	54,1
	2018	35	2019	1	2,9	16	45,7	18	51,4
	2019	36	2020	1	2,8	12	33,3	23	63,9
	2020	20	2021	0	0,0	8	40,0	12	60,0
<b>Aufbau eines neuen Leistungsbereiches (bis 2019, 3 Jahre Umsetzungszeit) (MM02)</b>	2016	17	2019	5	29,4	6	35,3	6	35,3
	2017	12	2020	4	33,3	6	50,0	2	16,7
	2018	9	2021	1	11,1	6	66,7	2	22,2
<b>Personelle Neuausrichtung (bis 2019, 2 Jahre Umsetzungszeit) (MM03)</b>	2016	24	2018	5	20,8	11	45,8	8	33,3
	2017	26	2019	7	26,9	10	38,5	9	34,6
	2018	26	2020	8	30,8	12	46,2	6	23,1
	2019	10	2021	2	20,0	6	60,0	2	20,0
<b>erstmalige Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung (MM06)</b>	2018	7	2020	2	28,6	2	28,6	3	42,9
	2019	7	2021	2	28,6	3	42,9	2	28,6
<b>erneute Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung nach mindestens 24-monatiger Unterbrechung (MM07)</b>	2018	1	2020	0	0,0	0	0,0	1	100,0
	2019	3	2021	0	0,0	3	100,0	0	0,0

PEMKOR (01VSF20032)

Ösophaguseingriffe Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
zur Leistungsdurchführung berechtigt, jedoch MM nicht erfüllt z. B. auf Grund von personellen oder strukturellen Veränderungen oder der COVID-19-Pandemie (MM08)	2019	16	2020	10	62,5	4	25,0	2	12,5
	2020	41	2021	10	24,4	26	63,4	5	12,2

\*MM = Mindestmenge

\*\* (MM01 bis 8) offizieller Code der Ausnahmetatbestände der G-BA Dokumentation, siehe Tabelle 27

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 30: Pankreaseingriffe, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung

Pankreaseingriffe Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
<b>Notfall (MM01)</b>	2016	44	2017	6	13,6	20	45,5	18	40,9
	2017	36	2018	2	5,6	17	47,2	17	47,2
	2018	60	2019	2	3,3	17	28,3	41	68,3
	2019	54	2020	2	3,7	20	37,0	32	59,3
	2020	41	2021	2	4,9	18	43,9	21	51,2
<b>Aufbau eines neuen Leistungsbereiches (bis 2019, 3 Jahre Umsetzungszeit) (MM02)</b>	2016	11	2019	5	45,5	2	18,2	4	36,4
	2017	12	2020	4	33,3	5	41,7	3	25,0
	2018	14	2021	3	21,4	5	35,7	6	42,9
<b>Personelle Neuausrichtung (bis 2019, 2 Jahre Umsetzungszeit) (MM03)</b>	2016	25	2018	9	36,0	12	48,0	4	16,0
	2017	20	2019	10	50,0	6	30,0	4	20,0
	2018	17	2020	7	41,2	7	41,2	3	17,6
	2019	15	2021	5	33,3	8	53,3	2	13,3
<b>erstmalige Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung (MM06)</b>	2018	6	2020	0	0,0	2	33,3	4	66,7
	2019	5	2021	2	40,0	1	20,0	2	40,0
<b>erneute Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung nach mindestens 24-monatiger Unterbrechung (MM07)</b>	2018	4	2020	1	25,0	2	50,0	1	25,0
	2019	3	2021	0	0,0	3	100,0	0	0,0

Pankreaseingriffe Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
zur Leistungsdurchführung berechtigt, jedoch MM nicht erfüllt z. B. auf Grund von personellen oder strukturellen Veränderungen oder der COVID-19-Pandemie (MM08)	2019	15	2020	6	40,0	5	33,3	4	26,7
	2020	40	2021	16	40,0	20	50,0	4	10,0

\*MM = Mindestmenge

\*\* (MM01 bis 8) offizieller Code der Ausnahmetatbestände der G-BA Dokumentation, siehe Tabelle 27

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 31: Stammzelltransplantationen, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung

Stammzelltransplantationen Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
<b>Notfall (MM01)</b>	2016	0	2017	0	-	0	-	0	-
	2017	0	2018	0	-	0	-	0	-
	2018	1	2019	0	0,0	1	100,0	0	0,0
	2019	1	2020	0	0,0	0	0,0	1	100,0
	2020	0	2021	0	-	0	-	0	-
<b>Aufbau eines neuen Leistungsbereiches (bis 2019, 3 Jahre Umsetzungszeit) (MM02)</b>	2016	7	2019	4	57,1	0	0,0	3	42,9
	2017	4	2020	2	50,0	0	0,0	2	50,0
	2018	4	2021	3	75,0	0	0,0	1	25,0
<b>Personelle Neuausrichtung (bis 2019, 2 Jahre Umsetzungszeit) (MM03)</b>	2016	4	2018	3	75,0	1	25,0	0	0,0
	2017	6	2019	4	66,7	0	0,0	2	33,3
	2018	7	2020	4	57,1	1	14,3	2	28,6
	2019	0	2021	0	-	0	-	0	-
<b>erstmalige Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung (MM06)</b>	2018	1	2020	1	100,0	0	0,0	0	0,0
	2019	0	2021	0	-	0	-	0	-
<b>erneute Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung nach mindestens 24-monatiger Unterbrechung (MM07)</b>	2018	0	2020	0	-	0	-	0	-
	2019	1	2021	1	100,0	0	0,0	0	0,0

Stammzelltransplantationen Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
zur Leistungsdurchführung berechtigt, jedoch MM nicht erfüllt z. B. auf Grund von personellen oder strukturellen Veränderungen oder der COVID-19-Pandemie (MM08)	2019	5	2020	2	40,0	1	20,0	2	40,0
	2020	4	2021	4	100,0	0	0,0	0	0,0

\*MM = Mindestmenge

\*\* (MM01 bis 8) offizieller Code der Ausnahmetatbestände der G-BA Dokumentation, siehe Tabelle 27

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 32: Knie-TEP Eingriffe, Angabe von Ausnahmetatbeständen und Einhalten der Mindestmenge im zeitlichen Verlauf, basierend auf den validierten Daten zur Mindestmengenerfüllung

Knie-TEP Eingriffe Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
<b>Notfall (MM01)</b>	2016	8	2017	2	25,0	3	37,5	3	37,5
	2017	12	2018	0	0,0	7	58,3	5	41,7
	2018	14	2019	4	28,6	6	42,9	4	28,6
	2019	18	2020	3	16,7	5	27,8	10	55,6
	2020	14	2021	5	35,7	3	21,4	6	42,9
<b>Aufbau eines neuen Leistungsbereiches (bis 2019, 3 Jahre Umsetzungszeit) (MM02)</b>	2016	13	2019	9	69,2	2	15,4	2	15,4
	2017	10	2020	5	50,0	2	20,0	3	30,0
	2018	9	2021	6	66,7	1	11,1	2	22,2
<b>Personelle Neuausrichtung (bis 2019, 2 Jahre Umsetzungszeit) (MM03)</b>	2016	27	2018	14	51,9	4	14,8	9	33,3
	2017	28	2019	18	64,3	1	3,6	9	32,1
	2018	20	2020	14	70,0	1	5,0	5	25,0
	2019	20	2021	13	65,0	4	20,0	3	15,0
<b>erstmalige Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung (MM06)</b>	2018	3	2020	0	0,0	1	33,3	2	66,7
	2019	4	2021	3	75,0	0	0,0	1	25,0
<b>erneute Erbringung einer mindestmengenrelevanten Leistung nach mindestens 24-monatiger Unterbrechung (MM07)</b>	2018	5	2020	2	40,0	2	40,0	1	20,0
	2019	7	2021	5	71,4	1	14,3	1	14,3

Knie-TEP Eingriffe Ausnahmetatbestand	Angabe Ausnahmetatbestand		MM* erfüllt (validierte Daten)			MM nicht erfüllt (validierte Daten)		erbrachte Menge = 0 (validierte Daten)	
	Jahr	N	Jahr	N	%	N	%	N	%
zur Leistungsdurchführung berechtigt, jedoch MM nicht erfüllt z. B. auf Grund von personellen oder strukturellen Veränderungen oder der COVID-19-Pandemie (MM08)	2019	17	2020	11	64,7	3	17,6	3	17,6
	2020	119	2021	106	89,1	4	3,4	9	7,6

\*MM = Mindestmenge

\*\* (MM01 bis 8) offizieller Code der Ausnahmetatbestände der G-BA Dokumentation, siehe Tabelle 27

### Ösophaguseingriffe

Bei Ösophaguseingriffen erreichen im Folgejahr nach Angabe Notfall als Ausnahmetatbestand 5,9% bis 0% die Mindestmenge, 47,1% bis 63,9% führen keine Eingriffe durch und entsprechend 33,3% bis 47,1% erfüllen im Folgejahr die Mindestmenge nicht (Tabelle 29). Nach der 3-jährigen Karenzzeit beim Ausnahmetatbestand Aufbau eines neuen Leistungsbereiches bzw. 2-jährigen Zeit bei personeller Neuausrichtung, die bis 2019 angegeben werden konnten, erfüllen zwischen 11,1% und 33,3% die Mindestmenge, 35,3% bis 66,7% erfüllen sie nicht, 16,7% bis 35,3% geben keine erbrachte Fallzahl an. Auch bei den neuen ab dem Jahr 2019 geltenden Ausnahmetatbeständen erstmaliges oder erneutes Erbringen erfüllen im übernächsten Folgejahr nur etwa ein Viertel bzw. kein KH-Standort die Mindestmenge, allerdings ist die Anzahl KH-Standorte mit 1 bis 7 im Jahr gering. Beim Ausnahmetatbestand ‚trotz Berechtigung‘ nicht erreichter Mindestmenge, die die Covidpandemie als Angabe einschließt, erfüllen im Folgejahr 62,5% bzw. 24,4% der KH-Standorte die Mindestmenge.

### Pankreaseingriffe

Bei Pankreaseingriffen erreichen im Folgejahr nach Angabe Notfall als Ausnahmetatbestand 3,3% bis 13,6% die Mindestmenge, 40,9% bis 68,3% führen keine Eingriffe durch und entsprechend 28,3% bis 47,2% erfüllen im Folgejahr die Mindestmenge nicht (Tabelle 29). Nach der 3-jährigen Karenzzeit beim Ausnahmetatbestand Aufbau eines neuen Leistungsbereiches bzw. 2-jährigen Zeit bei personeller Neuausrichtung, die bis 2019 angegeben werden konnten, erfüllen zwischen 21,4% und 50,0% die Mindestmenge, 18,2% bis 53,3% erfüllen sie nicht, 13,3% bis 42,9% geben keine erbrachte Fallzahl an. Auch bei den neuen ab dem Jahr 2019 geltenden Ausnahmetatbeständen erstmaliges oder erneutes Erbringen erfüllen im übernächsten Folgejahr 20,0% bis 100% die Mindestmenge, allerdings ist die Anzahl KH-Standorte mit 1 bis 4 im Jahr gering. Beim Ausnahmetatbestand ‚trotz Berechtigung nicht erreichte Mindestmenge‘, die die Covidpandemie als Angabe einschließt, erfüllen im Folgejahr 40,0% der KH-Standorte die Mindestmenge.

### Stammzelltransplantationen

Bei Stammzelltransplantationen wird Notfall als Ausnahmetatbestand nur in 2 Jahren einmal angegeben und im Folgejahr mal die Mindestmenge erfüllt, das andere Mal nicht (Tabelle 29). Nach der 3-jährigen Karenzzeit beim Ausnahmetatbestand Aufbau eines neuen Leistungsbereiches bzw. 2-jährigen Zeit bei personeller Neuausrichtung, die bis 2019 angegeben werden konnten, erfüllen zwischen 50,0% und 75,0% die Mindestmenge, 0% bis 25,0% erfüllen sie nicht, 0% bis 50,0% geben keine erbrachte Fallzahl an. Auch bei den neuen ab dem Jahr 2019 geltenden Ausnahmetatbeständen erstmaliges oder erneutes Erbringen ist je nur 1 KH-Standort mit dieser Angabe im Beobachtungszeitraum, die beide die Mindestmenge im übernächsten Folgejahr erfüllen. Beim Ausnahmetatbestand ‚trotz Berechtigung nicht erreichte Mindestmenge‘, die die Covidpandemie als Angabe einschließt, erfüllen im Folgejahr 40,0% bzw. 100% der KH-Standorte die Mindestmenge.

## Knie-TEP Eingriffe

Bei Knie-TEP Eingriffen erreichen im Folgejahr nach Angabe Notfall als Ausnahmetatbestand 0% bis 35,7% die Mindestmenge, 28,6% bis 55,6% führen keine Eingriffe durch und entsprechend 21,4% bis 58,3% erfüllen im Folgejahr die Mindestmenge nicht (Tabelle 29). Nach der 3-jährigen Karenzzeit beim Ausnahmetatbestand Aufbau eines neuen Leistungsbereiches bzw. 2-jährigen Zeit bei personeller Neuausrichtung, die bis 2019 angegeben werden konnten, erfüllen zwischen 50,0% und 70,0% die Mindestmenge, 3,6% bis 20,0% erfüllen sie nicht, 15,0% bis 33,3% geben keine erbrachte Fallzahl an. Auch bei den neuen ab dem Jahr 2019 geltenden Ausnahmetatbeständen erstmaliges oder erneutes Erbringen erfüllen im übernächsten Folgejahr 0% bis 71,4% die Mindestmenge, allerdings ist die Anzahl KH-Standorte mit 1 bis 5 im Jahr gering. Beim Ausnahmetatbestand ‚trotz Berechtigung nicht erreichte Mindestmenge‘, die die Covidpandemie als Angabe einschließt, erfüllen im Folgejahr 64,7% bzw. 89,1% der KH-Standorte die Mindestmenge.

### 4.5 F-4: Krankenhausmortalität

Die Basiszahlen zu Patientenfällen und Krankenhäusern, aufgeteilt nach Erreichen der Mindestmenge sind in Tabelle 33 und Tabelle 34 aufgeführt. Die Berechnung der adjustierten Mortalität basiert auf Merkmalen der Patienten, die in Tabelle 35, Tabelle 36, Tabelle 37 und Tabelle 38 aufgeteilt nach Krankenhäusern mit und ohne Erreichen der Mindestmenge, aufgeführt stehen. Die Tabelle 39 gibt die adjustierten Odds Ratios dieser Merkmale für die 4 Mindestmengeneingriffe an, wie sie in der Berechnung der adjustierten Mortalitätsraten berücksichtigt sind.

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 33: Anzahl Patientenfälle mit Mindestmengeneingriffen in den Jahren 2016 bis 2021 der Fallpauschalenstatistik aufgeteilt nach Behandlung in Krankenhäusern mit oder ohne Erreichen der Mindestmenge

		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ösophagus	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	733	17,5	688	15,7	610	13,7	604	13,2	522	11,6	583	13,5
	Fälle in KH mit MM erfüllt	3455	82,5	3696	84,3	3828	86,3	3969	86,8	3961	88,4	3747	86,5
	Gesamtfallzahl	4188	100	4384	100	4438	100	4573	100	4483	100	4330	100
Pankreas	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	759	6,7	765	6,7	597	5,2	707	6,1	620	5,3	638	5,6
	Fälle in KH mit MM erfüllt	10638	93,3	10724	93,3	10850	94,8	10822	93,9	10981	94,7	10795	94,4
	Gesamtfallzahl	11397	100	11489	100	11447	100	11529	100	11601	100	11433	100
Stammzellen	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	363	4,7	338	4,4	230	2,9	248	3,1	184	2,3	148	1,8
	Fälle in KH mit MM erfüllt	7329	95,3	7337	95,6	7683	97,1	7773	96,9	7759	97,7	7935	98,2
	Gesamtfallzahl	7692	100	7675	100	7913	100	8021	100	7943	100	8083	100
Knie-TEP	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	2132	1,5	1896	1,3	1616	1,1	1895	1,3	4698	3,6	4631	3,6
	Fälle in KH mit MM erfüllt	144212	98,5	145899	98,7	145396	98,9	147212	98,7	127061	96,4	125655	96,4
	Gesamtfallzahl	146344	100	147795	100	147012	100	149107	100	131759	100	130286	100

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 34: Anzahl Krankenhäuser mit Mindestmengeneingriffen in den Jahren 2016 bis 2021 der Fallpauschalenstatistik aufgeteilt nach Krankenhäusern mit oder ohne Erreichen der Mindestmenge

		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Ösophagus	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	244	61,0	212	57,3	187	53,7	170	50,0	148	46,3	181	54,5
	Fälle in KH mit MM erfüllt	156	39,0	158	42,7	161	46,3	170	50,0	172	53,8	151	45,5
	Gesamtfallzahl	400	100	370	100	348	100	340	100	320	100	332	100
Pankreas	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	227	37,7	223	38,1	198	35,0	199	36,4	186	34,8	183	34,7
	Fälle in KH mit MM erfüllt	375	62,3	363	61,9	368	65,0	348	63,6	349	65,2	344	65,3
	Gesamtfallzahl	602	100	586	100	566	100	547	100	535	100	527	100
Stammzellen	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	31	31,3	25	26,6	18	20,0	20	21,7	17	18,5	11	12,4
	Fälle in KH mit MM erfüllt	68	68,7	69	73,4	72	80,0	72	78,3	75	81,5	78	87,6
	Gesamtfallzahl	99	100	94	100	90	100	92	100	92	100	89	100
Knie-TEP	Fälle in KH mit MM nicht erfüllt	90	9,5	89	9,5	71	7,8	78	8,6	146	16,3	148	16,6
	Fälle in KH mit MM erfüllt	856	90,5	843	90,5	842	92,2	829	91,4	752	83,7	746	83,4
	Gesamtfallzahl	946	100	932	100	913	100	907	100	898	100	894	100

Tabelle 35: Merkmale der Behandlungsfälle bei komplexen Eingriffen am Organsystem Ösophagus, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021

<b>Ösophaguseingriffe, Mindestmenge (MM): 10</b>	<b>MM erfüllt</b>	<b>MM nicht erfüllt</b>
mittlere Anzahl behandelnde Kliniken pro Jahr	161	190
mittlere Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr (Median)	23,4 (16)	3,3 (2)
25.–75. Perzentil der Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr	12-24	1-5
Anzahl Behandlungsfälle	3776	623
mittlere Verweildauer in Tagen	26,3	27,5
Anteil Todesfälle %	6,9	11,8
mittleres Alter in Jahren	62,6	64,9
Alter ab 65%	46,8	53,7
weibliches Geschlecht %	24,7	27,7
mittlere Anzahl kodierte Nebendiagnosen pro Fall	15,1	16,1
<b>Erkrankungen und Begleitprozeduren:</b>		
Herzrhythmusstörung %	19,4	21,8
Herzinsuffizienz/Kardiomyopathie %	7,2	13,4
Chronische ischämische Herzkrankheit %	11,1	13,8
Hypertonie (ohne Herz- oder Niereninsuffizienz) %	49,3	53,9
Aorten-/Mitralklappenvitien %	2,0	2,5
Atherosklerose der Extremitätenarterien %	2,5	3,3
chronische Lungenerkrankung %	11,8	12,4
chronische Lebererkrankung %	4,6	4,3
chronische Pankreatitis %	0,5	0,7
schwere Nierenerkrankung %	0,8	1,0
chronische Niereninsuffizienz %	6,2	8,2
Diabetes mellitus %	16,7	18,5
Adipositas %	9,0	9,8
Kachexie/Mangelernährung %	16,2	13,1
Gerinnungsstörung %	16,5	15,5
bösartige Neubildung %	82,5	81,6
metastasierende bösartige Neubildung %	31,2	29,2
akute Leukämie %	0,0	0,0
akutes Leberversagen %	1,4	1,7
akute Pankreatitis %	0,8	1,6
totale Ösophagusresektion oder mit Gastrektomie %	67,7	54,3
totale Pankreatektomie oder mit Resektion anderer Bauchorgane %	15,0	27,3
mit Pankreastransplantation %	0,0	0,0

Tabelle 36: Merkmale der Behandlungsfälle bei komplexen Eingriffen am Organsystem Pankreas, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021

<b>Pankreaseingriffe, Mindestmenge (MM): 10</b>	<b>MM erfüllt</b>	<b>MM nicht erfüllt</b>
mittlere Anzahl behandelnde Kliniken pro Jahr	358	203
mittlere Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr (Median)	30,2 (20)	3,4 (2)
25.–75. Perzentil der Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr	14-33	1-6
Anzahl Behandlungsfälle	10801	681
mittlere Verweildauer in Tagen	26,2	27,8
Anteil Todesfälle %	8,3	15,0
mittleres Alter in Jahren	65,8	67,0
Alter ab 65%	58,9	62,6
weibliches Geschlecht %	45,3	45,1
mittlere Anzahl kodierte Nebendiagnosen pro Fall	15,9	16,9
<b>Erkrankungen und Begleitprozeduren:</b>		
Herzrhythmusstörung %	14,2	16,3
Herzinsuffizienz/Kardiomyopathie %	8,0	12,3
Chronische ischämische Herzkrankheit %	11,0	11,9
Hypertonie (ohne Herz- oder Niereninsuffizienz) %	54,0	56,5
Aorten-/Mitralklappenvitien %	2,2	1,9
Atherosklerose der Extremitätenarterien %	2,3	2,9
chronische Lungenerkrankung %	8,4	9,4
chronische Lebererkrankung %	6,2	6,9
chronische Pankreatitis %	19,8	15,0
schwere Nierenerkrankung %	1,8	2,0
chronische Niereninsuffizienz %	8,6	10,9
Diabetes mellitus %	39,1	33,5
Adipositas %	7,9	8,0
Kachexie/Mangelernährung %	14,4	11,1
Gerinnungsstörung %	23,5	21,3
bösartige Neubildung %	73,6	71,5
metastasierende bösartige Neubildung %	36,5	30,0
akute Leukämie %	DS*	DS
akutes Leberversagen %	3,2	3,5
akute Pankreatitis %	10,2	14,8
totale Ösophagusresektion oder mit Gastrektomie %	4,5	8,1
totale Pankreatektomie oder mit Resektion anderer Bauchorgane %	41,4	47,2
mit Pankreastransplantation %	0,2	0,0

\*DS = Datenschutzensur bei weniger als 3 Fällen

Tabelle 37: Merkmale der Behandlungsfälle bei Stammzelltransplantationen, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021

<b>Stammzelltransplantation, Mindestmenge (MM): 25</b>	<b>MM erfüllt</b>	<b>MM nicht erfüllt</b>
mittlere Anzahl behandelnde Kliniken pro Jahr	72	20
mittlere Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr (Median)	105,6 (71,5)	12,4 (14)
25.–75. Perzentil der Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr	40-148	3-20
Anzahl Behandlungsfälle	7636	252
mittlere Verweildauer in Tagen	33,2	23,2
Anteil Todesfälle %	5,1	2,4
mittleres Alter in Jahren	52,4	58,6
Alter ab 65%	25,1	32,1
weibliches Geschlecht %	37,9	35,5
mittlere Anzahl kodierte Nebendiagnosen pro Fall	16,6	13,6
<b>Erkrankungen und Begleitprozeduren:</b>		
Herzrhythmusstörung %	8,3	7,5
Herzinsuffizienz/Kardiomyopathie %	6,1	6,3
Chronische ischämische Herzkrankheit %	3,5	5,4
Hypertonie (ohne Herz- oder Niereninsuffizienz) %	31,1	35,1
Aorten-/Mitralklappenvitien %	1,7	0,9
Atherosklerose der Extremitätenarterien %	0,4	0,8
chronische Lungenerkrankung %	2,9	4,2
chronische Lebererkrankung %	3,6	1,9
chronische Pankreatitis %	0,1	0,0
schwere Nierenerkrankung %	3,2	4,0
chronische Niereninsuffizienz %	9,5	11,3
Diabetes mellitus %	10,1	10,0
Adipositas %	3,1	2,5
Kachexie/Mangelernährung %	6,7	7,5
Gerinnungsstörung %	11,5	3,4
bösartige Neubildung %	89,3	98,7
metastasierende bösartige Neubildung %	10,9	15,9
akute Leukämie %	17,5	0,3
akutes Leberversagen %	1,2	0,5
akute Pankreatitis %	DS	DS
totale Ösophagusresektion oder mit Gastrektomie %	0,0	0,0
totale Pankreatektomie oder mit Resektion anderer Bauchorgane %	DS	DS
mit Pankreastransplantation %	0,0	0,0

Tabelle 38: Merkmale der Behandlungsfälle bei Knie-TEP Eingriffen, unterschieden nach Erfüllen der Mindestmenge des behandelnden Krankenhauses in den Jahren 2016 bis 2021

<b>Knie-TEP Eingriffe, Mindestmenge (MM): 50</b>	<b>MM erfüllt</b>	<b>MM nicht erfüllt</b>
mittlere Anzahl behandelnde Kliniken pro Jahr	811	104
mittlere Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr (Median)	171,6 (123)	27,1 (31)
25.–75. Perzentil der Anzahl Behandlungsfälle pro Klinik und Jahr	76-209	11-41
Anzahl Behandlungsfälle	139.239	2811
mittlere Verweildauer in Tagen	9,9	11,8
Anteil Todesfälle %	0,10	0,34
mittleres Alter in Jahren	69,1	69,3
Alter ab 65%	67,6	67,6
weibliches Geschlecht %	62,1	61,4
mittlere Anzahl kodierte Nebendiagnosen pro Fall	5,9	6,9
<b>Erkrankungen und Begleitprozeduren:</b>		
Herzrhythmusstörung %	9,4	11,1
Herzinsuffizienz/Kardiomyopathie %	4,4	5,9
Chronische ischämische Herzkrankheit %	7,9	8,9
Hypertonie (ohne Herz- oder Niereninsuffizienz) %	65,4	63,2
Aorten-/Mitralklappenvitien %	1,1	1,4
Atherosklerose der Extremitätenarterien %	0,9	1,0
chronische Lungenerkrankung %	8,0	8,1
chronische Lebererkrankung %	0,7	0,8
chronische Pankreatitis %	0,0	0,1
schwere Nierenerkrankung %	0,9	1,3
chronische Niereninsuffizienz %	7,7	10,3
Diabetes mellitus %	17,3	19,3
Adipositas %	26,4	21,4
Kachexie/Mangelernährung %	0,2	0,4
Gerinnungsstörung %	1,2	1,6
bösartige Neubildung %	0,6	1,5
metastasierende bösartige Neubildung %	0,1	0,3
akute Leukämie %	DS	DS
akutes Leberversagen %	0,0	0,0
akute Pankreatitis %	0,0	0,0
totale Ösophagusresektion oder mit Gastrektomie %	0,0	0,0
totale Pankreatektomie oder mit Resektion anderer Bauchorgane %	0,0	0,0
mit Pankreastransplantation %	0,0	0,0

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 39: Zur Risikoadjustierung der Mortalitätsberechnung verwendete Patientenmerkmale mit adjustierten Odds Ratios mit 95%-Konfidenzintervallen in den Jahren 2016 bis 2021

	ICD- und OPS-Codes	Ösophaguseingriffe OR (95%-KI*)	Pankreaseingriffe OR (95%-KI*)	Stammzell- transplantation OR (95%-KI*)	Knie-TEP OR (95%-KI*)
5-Jahres-Altersgruppe		1.3 (1.2-1.3)	1.3 (1.2-1.3)	1.0 (1.0-1.0)	1.6 (1.5-1.7)
weibliches Geschlecht		1.1 (0.9-1.2)	0.8 (0.7-0.8)	1.1 (1.0-1.2)	0.8 (0.7-0.9)
Kalenderjahr		1.0 (0.9-1.0)	1.0 (0.9-1.0)	0.9 (0.9-1.0)	1.0 (1.0-1.1)
Herzrhythmusstörung	I44.2, I48, Z45.0, Z95.0	2.1 (1.9-2.4)	1.7 (1.5-1.8)	4.8 (4.2-5.4)	1.9 (1.6-2.3)
Herzinsuffizienz/Kardiomyopathie	I50, I11.0, I13.0, I13.2, I42.0, I42.6, I42.7, I42.8, I42.9	1.7 (1.5-2.0)	2.0 (1.8-2.3)	3.4 (2.9-4.0)	4.7 (3.9-5.7)
chronische ischämische Herzkrankheit	I25	1.2 (1.0-1.4)	1.3 (1.1-1.4)	0.8 (0.6-0.9)	1.3 (1.1-1.6)
Hypertonie (ohne Herz- oder Niereninsuffizienz)	I10, I11.9, I12.9, I13.9, I15	0.8 (0.7-0.9)	0.8 (0.8-0.9)	0.9 (0.8-1.1)	0.8 (0.7-0.9)
Aorten-/ Mitralklappenvitien	I34.0, I34.2, I35.0, I35.1, I35.2, I05.0, I05.1, I05.2, I06.0, I06.1, I06.2, Q23.1, Q23.2, Q23.3	0.7 (0.5-1.0)	1.0 (0.8-1.2)	0.8 (0.6-1.2)	1.2 (0.9-1.7)
Atherosklerose der Extremitätenarterien	I70.2	1.7 (1.3-2.2)	1.6 (1.3-1.9)	1.3 (0.7-2.4)	1.6 (1.1-2.4)
chronische Lungenerkrankung	J41, J42, J44, J45, J47	1.1 (0.9-1.2)	1.3 (1.2-1.5)	1.1 (0.9-1.4)	1.1 (0.9-1.3)
chronische Lebererkrankung	B18, I86.4, I98.2, K70, K73, K74, K76.0, K76.1, K76.5, K76.6, K76.7, Q44.6, Q44.7	1.7 (1.3-2.1)	1.3 (1.2-1.5)	2.6 (2.1-3.1)	2.7 (1.8-4.0)
chronische Pankreatitis	K86.0, K86.1	2.3 (1.3-4.1)	0.7 (0.6-0.7)	0.6 (0.1-7.0)	0.9 (0.1-7.3)
schwere Nierenerkrankung	N03, N04, N05, N07, N08, N11, N12, N14, N15, N16	1.2 (0.7-1.9)	1.4 (1.1-1.8)	1.3 (1.0-1.7)	1.2 (0.8-1.7)
chronische Niereninsuffizienz	I12.0, I13.1, I13.2, N18, N19, Z99.2	1.4 (1.2-1.7)	1.4 (1.3-1.6)	1.2 (1.0-1.5)	1.4 (1.2-1.7)
Diabetes mellitus	E10, E11, E12, E13, E14	1.2 (1.0-1.4)	0.6 (0.6-0.7)	1.3 (1.1-1.5)	1.4 (1.2-1.6)
Adipositas	E66	0.8 (0.7-1.0)	1.2 (1.1-1.3)	1.1 (0.8-1.4)	0.9 (0.8-1.1)
Kachexie/ Mangelernährung	R64, R63.4, E43, E44	0.9 (0.8-1.1)	0.7 (0.6-0.8)	1.0 (0.8-1.2)	1.6 (0.9-3.0)

PEMKOR (01VSF20032)

	ICD- und OPS-Codes	Ösophaguseingriffe OR (95%-KI*)	Pankreaseingriffe OR (95%-KI*)	Stammzell- transplantation OR (95%-KI*)	Knie-TEP OR (95%-KI*)
Gerinnungsstörung	D66, D67, D68, D69.1, D69.3, D69.4	3.3 (2.9-3.8)	3.2 (2.9-3.4)	4.2 (3.7-4.8)	4.4 (3.5-5.7)
bösartige Neubildung	C00-C97	0.8 (0.6-0.9)	1.0 (0.9-1.1)	0.6 (0.5-0.7)	1.2 (0.7-2.2)
metastasierende bösartige Neubildung	C77, C78, C79	1.0 (0.9-1.1)	0.8 (0.7-0.9)	1.5 (1.3-1.8)	10.0 (4.1-24.0)
akute Leukämie	C91.00, C92.00	n.b.**	1.2 (0.2-6.3)	2.2 (1.9-2.5)	117.0 (11.6-1178.1)
akutes Leberversagen	K72.0	34.2 (24.5-47.6)	43.3 (37.1-50.5)	27.6 (19.6-38.8)	148.1 (73.8-297.0)
akute Pankreatitis	K85	3.1 (2.1-4.4)	2.4 (2.2-2.6)	4.3 (2.2-8.7)	19.1 (4.8-75.8)
totale Ösophagusresektion oder mit Gastrektomie	5-425, 5-426, 5-435, 5-436, 5-437, 5- 438	0.9 (0.8-1.1)	1.9 (1.7-2.2)	n.b.	165.7 (0.0- 2400037.0)
totale Pankreatektomie oder mit Resektion anderer Bauchorgane (Milz, Magen, Leber, Dünndarm, Dickdarm)	5-525, 5-413.1, 5-437, 5-436, 5-502, 5-501, 5-455, 5-456, 5-454.0, 5-454.1, 5-454.2, 5-454.3, 5-454.4, 5-454.5, 5- 454.6, 5-454.x, 5-454y	1.8 (1.5-2.0)	2.1 (1.9-2.2)	3.7 (1.9-7.0)	60.3 (35.4-102.6)
mit Pankreastransplantation	5-528	8.8 (1.1-72.8)	1.0 (0.5-2.1)	n.b.	n.b.

\*95%-KI = 95%-Konfidenzintervall

\*\*n.b. = nicht berücksichtigt, keine Fälle

Die rohen und adjustierten Mortalitätsraten samt Odds Ratio gibt Tabelle 40 wieder. Bei Ösophaguseingriffen liegt die Mortalitätsrate der Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht erfüllen, roh bei 11,8% und adjustiert bei 9,5%, bei Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen bei 6,9% bzw. 7,2% und das Odds Ratio der rohen Werte bei 0,55 und der adjustierten bei 0,65. Gleichsinnig unterscheiden sich bei Pankreaseingriffen die rohe Mortalität von 15,0% und die adjustierte von 12,2%, unterhalb der Mindestmenge, zu den Mortalitätsraten der Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen, mit roh 8,3% und adjustiert 8,4% und einen resultierenden Odds Ratio der Rohwerte von 0,51 und der adjustierten von 0,55. Bei Stammzelltransplantationen sind die Mortalitätsraten anders ausgerichtet. Die rohe Mortalität der Krankenhäuser unterhalb der Mindestmenge liegt bei 2,4% und adjustiert bei 3,8%. Krankenhäuser, die die Mindestmenge erfüllen liegen mit einem rohen Wert von 5,1% und einem adjustierten von 5,0% höher, so dass das Odds Ratio der Rohwerte 2,20 und der adjustierten bei 1,39 liegt. Knie-TEP Eingriffe weisen wieder höhere Mortalitätsraten bei Krankenhäusern unterhalb der Mindestmenge mit roh 0,34% und adjustiert 0,24% zu Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen mit roh und adjustiert 0,10% auf; das Odds Ratio der Rohwerte beträgt 0,29 und der adjustierten 0,38

*Tabelle 40: Rohe und adjustierte Mortalitätsraten der 4 Mindestmengeneingriffe der Jahre 2016 bis 2021 sowie Odds Ratio der Fälle in Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen zu denen, die sie nicht erfüllen*

	Krankenhäuser mit Fallzahl oberhalb der Mindestmenge	Krankenhäuser mit Fallzahl unterhalb der Mindestmenge	OR
<b>Ösophaguseingriffe</b>			
rohe Mortalität	6,9%	11,8%	0,55
adjustierte Mortalität	7,2%	9,5%	0,65
95-% Konfidenzintervall	7,0%-7,3%	9,0%-10,0%	0,56-0,76
<b>Pankreaseingriffe</b>			
rohe Mortalität	8,3%	15,0%	0,51
adjustierte Mortalität	8,4%	12,2%	0,55
95-% Konfidenzintervall	8,3%-8,6%	11,6%-12,8%	0,48-0,62
<b>Stammzelltransplantationen</b>			
rohe Mortalität	5,1%	2,4%	2,20
adjustierte Mortalität	5,0%	3,8%	1,39
95-% Konfidenzintervall	4,9%-5,1%	3,5%-4,3%	0,97-2,00
<b>Knie-TEP Eingriffe</b>			
rohe Mortalität	0,10%	0,34%	0,29
adjustierte Mortalität	0,10%	0,24%	0,38
95-% Konfidenzintervall	0,10%-0,10%	0,21%-0,28%	0,28-0,52

Die Mortalitätsraten der einzelnen Stammzelltransplantations-OPS listet Tabelle 41 auf. Die Verteilung der OPS-Arten zwischen Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen und nicht erfüllen, erklärt den Unterschied der Mortalitätsraten zwischen diesen Krankenhausgruppen.

Krankenhäuser unterhalb der Mindestmenge führen 4 Arten OPS-Eingriffe autogenen Ursprungs durch. Nur bei einer OPS liegt die Mortalitätsrate über 0,0%. Diese ist mit 1414 Eingriffen die am häufigsten durchgeführte OPS bei Krankenhäusern unterhalb der Mindestmenge, und umfasst die Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen, autogen, ohne In-vitro-Aufbereitung. Die Mortalitätsrate beträgt 2,4% und liegt damit höher als die Mortalitätsrate von 1,9% der gleichen OPS bei Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen. Jedoch liegt die Mortalitätsrate insgesamt, gemittelt über alle Eingriffe der Mindestmenge, in Krankenhäusern unterhalb der Mindestmenge niedriger als die der Krankenhäuser, die die Mindestmenge erfüllen.

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 41: Fallzahlen und rohe Mortalitätsraten der Stammzelltransplantations-OPS unterschieden nach Krankenhäusern, die die Mindestmenge erfüllen und nicht erfüllen der Jahre 2016 bis 2021

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
880500	1414	2,4%	24799	1,9%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung
880550			9591	8,8%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
880540			2900	6,0%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
880530			2539	10,6%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
880527			878	17,3%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploident)
541150			747	6,6%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
541140			490	4,5%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
2-mal 880500 kombiniert			344	2,9%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung
880525			330	11,2%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploident)

PEMKOR (01VSF20032)

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
880560			310	8,7%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung
880503	33	0,0%	309	2,3%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Nach In-vitro-Aufbereitung
541127			290	9,3%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploid)
880552			277	7,2%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung
541152			257	6,2%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung
880562			243	12,3%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Nach In-vitro-Aufbereitung
541130			209	8,6%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, nicht-HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
541142			133	3,0%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung
541100	23	0,0%	124	2,4%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung
541132			98	12,2%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, nicht-HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung

## PEMKOR (01VSF20032)

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
880500 und 880560 kombiniert			97	8,2%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
541125			90	10,0%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploid)
880542			63	11,1%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung
880526			49	10,2%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 1 Antigen
2-mal 880550 kombiniert			48	18,8%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
3-mal 880500 kombiniert			24	0,0%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung
541102	9	0,0%	20	0,0%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Autogen: Nach In-vitro-Aufbereitung
880550 und 880562 kombiniert			17	23,5%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Nach In-vitro-Aufbereitung]

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
880550 und 880560 kombiniert			16	56,3%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
8805x			13	23,1%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Sonstige
2-mal 880525 und 88057 kombiniert			10	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploident)] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Retransfusion während desselben stationären Aufenthalts]
2-mal 880562 kombiniert			10	50,0%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Nach In-vitro-Aufbereitung
880500 und 2-mal 880560 kombiniert			8	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
880527 und 880562 kombiniert			8	50,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploident)] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Nach In-vitro-Aufbereitung]

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
2-mal 880530 und 88057 kombiniert			8	50,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Retransfusion während desselben stationären Aufenthalts]
880530 und 880560 kombiniert			7	42,9%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
2-mal 541150 kombiniert			6	0,0%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung
541140 und 880540 kombiniert			5	0,0%	[Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
2-mal 880500 und 880560 kombiniert			5	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
541124			4	0,0%	Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 1 Antigen
2-mal 880503 kombiniert			4	0,0%	Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Nach In-vitro-Aufbereitung

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
880540 und 880560 kombiniert			4	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
541102 und 880500 kombiniert			3	0,0%	[Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Autogen: Nach In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Autogen: Ohne In-vitro-Aufbereitung]
541152 und 880562 kombiniert			3	0,0%	[Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen aus dem Knochenmark: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Nach In-vitro-Aufbereitung]
880525 und 2-mal 880562 kombiniert			3	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, nicht-HLA-identisch, verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung bei Differenz in 2-3 Antigenen (haploident)] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Stammzellboost nach erfolgter Transplantation von hämatopoetischen Stammzellen: Nach In-vitro-Aufbereitung]
880540 und 880550 kombiniert			3	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung]

PEMKOR (01VSF20032)

OPS-Code	Krankenhäuser, die die Mindestmenge nicht einhalten		Krankenhäuser, die die Mindestmenge einhalten		OPS-Definition
	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	Fallzahl 2016-2021	Mortalität	
880550 und 880552 kombiniert			3	0,0%	[Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Ohne In-vitro-Aufbereitung] [Transfusion von peripher gewonnenen hämatopoetischen Stammzellen: Allogen, HLA-identisch, nicht verwandter Spender: Nach In-vitro-Aufbereitung]

#### **4.6 F-5: Modellierung möglicher Kooperationsregionen**

Einen Überblick zur Modellierung der Kooperationsregionen der 4 Mindestmehrgeneingriffe gibt zunächst Tabelle 42. Dort stehen die Ausgangszahlen der KH-Standorte beschrieben, die in der Modellierung der Kooperationsregionen berücksichtigt sind und zeigt die Verteilung der Anzahl KH-Standorte, die in den gebildeten Kooperationsregionen als kooperierende KH-Standorte die Kooperation mit gestalten.

Tabelle 42: Ausgangszahlen der KH-Standorte zu Beginn der Bildung der Kooperationsregionen und Ergebniszahlen nach Bildung der Kooperationsregionen

Ausgangszahlen der KH-Standorte zu Beginn der Bildung der Kooperationsregionen	Ösophagus- eingriffe		Pankreas- eingriffe		Stammzell- transplantationen		Knie-TEP Eingriffe	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Gesamtzahl KH-Standorte für die Modellierung der Kooperationsregionen	369	100,0	596	100,0	93	100,0	1003	100,0
Anzahl KH-Standorte < 1/2 MM; KH-Standorte, die nicht als kooperierend KH-Standorte an der Bildung der Kooperationen teilnehmen und deren Fallzahl in Suchrunde 0 auf den nächsten KH-Standort verteilt ist	254	68,8	234	39,3	14	15,1	56	5,6
Anzahl KH-Standorte >= 1/2 MM; KH-Standorte, die als kooperierende KH-Standorte an der Bildung der Kooperationsregionen teilnehmen	115	31,2	362	60,7	79	84,9	947	94,4
Anzahl KH-Standorte >= 1/2 MM < MM, ab Runde 1 suchende KH-Standorte, die andere KH-Standorte zur Bildung einer Kooperationsregion suchen	40	10,8	140	23,5	24	25,8	83	8,3
Anzahl KH-Standorte >= MM, gesucht werdende KH-Standorte, die von KH-Standorten >= 1/2 MM < MM ab Runde 1 gesucht werden	75	20,3	222	37,2	55	59,1	864	86,1
Ergebniszahlen nach Bildung der Kooperationsregionen								
Anzahl Kooperationsregionen: gesamt	55	100,0	126	100,0	39	100,0	672	100,0
davon mit 1 KH-Standort	28	50,9	62	49,2	20	51,3	548	81,5
davon mit 2 KH-Standorten	15	27,3	30	23,8	8	20,5	73	10,9
davon mit 3 KH-Standorten	4	7,3	10	7,9	6	15,4	23	3,4
davon mit 4 KH-Standorten	4	7,3	6	4,8	3	7,7	11	1,6
davon mit 5 KH-Standorten	2	3,6	5	4,0	1	2,6	6	0,9
davon mit 6 KH-Standorten	0	0,0	4	3,2	0	0,0	2	0,3
davon mit 7 KH-Standorten	0	0,0	2	1,6	0	0,0	2	0,3
davon mit 8 KH-Standorten	0	0,0	1	0,8	1	2,6	3	0,4
davon mit 9 KH-Standorten	1	1,8	1	0,8	0	0,0	1	0,1
davon mit > 9 KH-Standorten	1	1,8	5	4,0	0	0,0	3	0,4

PEMKOR (01VSF20032)

Tabelle 43: Angaben zu den Kooperationsregionen für die 4 Mindestmengen: Suchrunden im Modellierungsprozess, Gesamtfallzahlen, Fallzahlgröße und KH-Standort-Entfernung in den Kooperationsregionen

	Ösophagus- eingriffe	Pankreas- eingriffe	Stammzell- transplantatio- nen	Knie-TEP Eingriffe
Anzahl Suchrunden bis zum Abschluss der Modellierung der Kooperationsregionen	10 Suchrunden (60-65 Min./ 50-55 km)	9 Suchrunden (55-60 Min./ 45-50 km)	8 Suchrunden (60-65 Min./ 50-55 km)	10 Suchrunden (50-55 Min./ 40-45 km)
Anzahl Kooperationsregionen	55	126	39	672
Gesamtfallzahl der Kooperationsregionen	min. 27,89	20,00	47,22	50,00
Median	51,44	42,11	192,00	124,39
Mittelwert	81,20	96,33	207,79	208,82
max.	371,00	1413,67	829,78	3582,00
durchschnittliche Fallzahlgröße der KH-Standorte in einer Kooperationsregion	min. 13,85	13,41	23,61	30,56
Median	37,10	27,50	89,67	110,61
Mittelwert	42,91	33,35	112,97	145,10
max.	236,11	104,22	272,78	1190,56
KH-Standort-Entfernung in den Kooperationsregionen	nah 9 (16,4%)	26 (20,6%)	9 (23,1%)	95 (14,1%)
mittel	2 (3,6%)	9 (7,1%)	0 (0,0%)	16 (2,4%)
weit	7 (12,7%)	5 (4,0%)	4 (10,3%)	5 (0,7%)
gemischt nah-mittel	4 (7,3%)	11 (8,7%)	2 (5,1%)	5 (0,7%)
gemischt nah-fern	4 (7,3%)	5 (4,0%)	4 (10,3%)	2 (0,3%)
gemischt nah-mittel-fern	1 (1,8%)	5 (4,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
gemischt mittel-fern	0 (0,0%)	3 (2,4%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)
Anzahl Kooperationsregionen mit nur einem KH-Standort (mit Fallzahl ≥ Mindestmenge)	28 (50,9%)	62 (49,2%)	20 (51,3%)	548 (81,5%)
Flächenanteil der Kooperationsgruppen mit nur einem KH-Standort (mit Fallzahl ≥ Mindestmenge)	34,6%	35,0%	39,2%	71,0%

PEMKOR (01VSF20032)

Anzahl KH-Standorte (mit Fallzahl < Mindestmenge) mit empfohlener Erlaubnis zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung	19	21	8	8
--	----	----	---	---

Tabelle 43 gibt die Anzahl der notwendigen Suchrunden an und listet weitere Merkmale der gebildeten Kooperationsregionen zu Gesamtfallzahlen, durchschnittlicher Fallzahlgröße und zur KH-Standort-Entfernung in den Kooperationsregionen für die 4 Mindestmengen an.

Die 4 Abbildungen zeigen getrennt für jede Mindestmenge (Abbildung 2, Abbildung 3, Abbildung 4, Abbildung 5) auf einer Deutschlandkarte mit Bundeslandgrenzen die Kooperationsregionen als Ergebnis der 4 Modellierungsprozesse.

### Ösophaguseingriffe

Der Modellierungsprozess beginnt bei Ösophaguseingriffen mit 369 KH-Standorten, von denen 254 (68,8%) KH-Standorte eine erwartete Fallzahl  $< \frac{1}{2}$  Mindestmenge aufweisen, deren Fallzahl in Folge dessen in Runde 0 auf den nächstgelegenen KH-Standort  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge übertragen wird. In den weiteren Suchrunden suchen 40 KH-Standorte  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge und  $<$  Mindestmenge eine Kooperationsverbindung mit 75 KH-Standorten  $\geq$  Mindestmenge (Tabelle 42). Die Bildung der Kooperationsregionen ist bei Ösophaguseingriffen mit der 10. Suchrunde abgeschlossen. Das Ziel alle KH-Standorte mit einer erwarteten Fallzahl unter der Mindestmenge einer Kooperationsregion zuzuordnen, ist erreicht. Die 10. Suchrunde, die angibt, wann der letzte KH-Standort einer Kooperationsregion zugeordnet ist, entspricht einer Entfernung von 60 bis 65 Minuten oder 50 bis 55 km Luftlinie von diesem letzten zugeordneten KH-Standort zu einem für ihn am nächsten gelegenen KH-Standort mit erfüllter Mindestmenge (Tabelle 43). Insgesamt ergibt die Modellierung bei Ösophaguseingriffen 55 Kooperationsregionen in Deutschland. Die Verteilung der Fallzahlen in den gebildeten Kooperationsregionen liegt zwischen einem Minimum von 27,9 Fällen in einer Kooperationsregion und maximal 371 Fällen, mit einem Mittelwert über die Kooperationsregionen von 81,2 Fällen und einem Median von 51,4 Fällen. Die durchschnittliche Fallzahlgröße der einzelnen KH-Standorte, berechnet aus der erwarteten Fallzahl aller KH-Standorte einer Kooperationsregion  $> \frac{1}{2}$  Mindestmenge, beträgt im Durchschnitt der Kooperationsregionen minimal 13,9, maximal 236,1, mit einem Mittelwert von 42,9 und einem Median von 37,1 Fällen. In 9 (16,4%) der Kooperationsregionen liegen die KH-Standorte innerhalb der Kooperationsregion nah beieinander, in 2 (3,6%) mittelweit und in 7 (12,7%) weit entfernt. Innerhalb der übrigen 9 Kooperationsregionen gibt es eine Mischung aus unterschiedlichen Entfernungsbereichen.

28 (50,9%) der Kooperationsregionen bestehen aus nur einem KH-Standort mit einer erwarteten Fallzahl über der Mindestmenge und diese 28 Kooperationsregionen umfassen 34,6% der gesamten Versorgungsfläche in Deutschland. Insgesamt sind in 27 Kooperationsregionen Kooperationen zwischen 2 und mehr KH-Standorten möglich und nötig. Davon bestehen 15 Kooperationsregionen aus 2 KH-Standorten, in 12 Kooperationsregionen sind 3 oder mehr KH-Standorte zur Kooperation vorhanden (Tabelle 42).

Über alle Kooperationsregionen ist für 19 KH-Standorte mit Fallzahl unter der Mindestmenge und einer weiten KH-Standort-Entfernung innerhalb der Kooperationsregion, hier definiert bei Ösophaguseingriffen von  $\geq 35$  Minuten oder 25 km, eine Erlaubnis zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung nötig. Diese KH-Standorte sind in der Abbildung 6 mit einem roten Kreis markiert.

KH-Standorte eines Krankenhausverbundes sind bei Ösophaguseingriffen nur einmal mit einer Fallzahl  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge in 2 Kooperationsregionen (Abbildung 10) angesiedelt.

## Pankreaseingriffe

Der Modellierungsprozess beginnt bei Pankreaseingriffen mit 596 KH-Standorten, von denen 234 (39,3%) KH-Standorte eine erwartete Fallzahl  $< \frac{1}{2}$  Mindestmenge aufweisen, deren Fallzahl in Folge dessen in Runde 0 auf den nächstgelegenen KH-Standort  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge übertragen wird. In den weiteren Suchrunden suchen 140 KH-Standorte  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge und  $<$  Mindestmenge eine Kooperationsverbindung mit 222 KH-Standorten  $\geq$  Mindestmenge (Tabelle 42). Die Bildung der Kooperationsregionen ist bei Pankreaseingriffen mit der 9. Suchrunde abgeschlossen. Das Ziel, alle KH-Standorte mit einer erwarteten Fallzahl unter der Mindestmenge einer Kooperationsregion zuzuordnen, ist erreicht. Die 9. Suchrunde, die angibt, wann der letzte KH-Standort einer Kooperationsregion zugeordnet ist, entspricht einer Entfernung von 55-60 Minuten oder 45 bis 50 km Luftlinie von diesem letzten zugeordneten KH-Standort zu einem für ihn am nächsten gelegenen KH-Standort mit erfüllter Mindestmenge (Tabelle 43). Insgesamt ergibt die Modellierung bei Pankreaseingriffen 55 Kooperationsregionen in Deutschland. Die Verteilung der Fallzahlen in den gebildeten Kooperationsregionen liegt zwischen einem Minimum von 20,0 Fällen in einer Kooperationsregion und maximal 1413,7 Fällen mit einem Mittelwert über die Kooperationsregionen von 96,3 und einem Median von 42,1 Fällen. Die durchschnittliche Fallzahlgröße der einzelnen KH-Standorte, berechnet aus der erwarteten Fallzahl aller KH-Standorte einer Kooperationsregion  $> \frac{1}{2}$  Mindestmenge, beträgt im Durchschnitt der Kooperationsregionen minimal 13,4, maximal 104,2, mit einem Mittelwert von 33,4 und einem Median von 27,5 Fällen. In 26 (20,6%) der Kooperationsregionen liegen die KH-Standorte innerhalb der Kooperationsregion nah beieinander, in 9 (7,1%) mittelweit und in 5 (4,0%) weit entfernt. Innerhalb der übrigen 24 Kooperationsregionen gibt es eine Mischung aus unterschiedlichen Entfernungsbereichen.

62 (49,2%) der Kooperationsregionen bestehen aus nur einem KH-Standort mit einer erwarteten Fallzahl über der Mindestmenge und diese 62 Kooperationsregionen umfassen 35,0% der gesamten Versorgungsfläche in Deutschland. Insgesamt sind in 64 Kooperationsregionen Kooperationen zwischen 2 und mehr KH-Standorten möglich und nötig. Davon bestehen 30 Kooperationsregionen aus 2 KH-Standorten, in 34 Kooperationsregionen sind 3 oder mehr KH-Standorte zur Kooperation vorhanden (Tabelle 42).

Über alle Kooperationsregionen ist für 21 KH-Standorte mit Fallzahl unter der Mindestmenge und einer weiten KH-Standort-Entfernung innerhalb der Kooperationsregion, hier definiert bei Pankreaseingriffen von  $\geq 35$  Minuten oder 25 km, eine Erlaubnis zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung nötig. Diese KH-Standorte sind in der Abbildung 7 mit einem roten Kreis markiert.

KH-Standorte eines Krankenhausverbundes sind bei Pankreaseingriffen nur einmal mit einer Fallzahl  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge in 2 Kooperationsregionen (Abbildung 10) angesiedelt.

## Stammzelltransplantationen

Der Modellierungsprozess beginnt bei Stammzelltransplantationen mit 93 KH-Standorten, von denen 14 (15,1%) KH-Standorte eine erwartete Fallzahl  $< \frac{1}{2}$  Mindestmenge aufweisen, deren Fallzahl in Folge dessen in Runde 0 auf den nächstgelegenen KH-Standort  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge übertragen wird. In den weiteren Suchrunden suchen 24 KH-Standorte  $\geq \frac{1}{2}$  Mindestmenge und  $<$  Mindestmenge eine Kooperationsverbindung mit 55 KH-Standorten  $\geq$  Mindestmenge (Tabelle 42). Die Bildung der Kooperationsregionen ist bei Stammzelltransplantationen mit der

8. Suchrunde abgeschlossen. Das Ziel, alle KH-Standorte mit einer erwarteten Fallzahl unter der Mindestmenge einer Kooperationsregion zuzuordnen, ist erreicht. Die 8. Suchrunde, die angibt, wann der letzte KH-Standort einer Kooperationsregion zugeordnet ist, entspricht einer Entfernung von 60-65 Minuten oder 50 bis 55 km Luftlinie von diesem letzten zugeordneten KH-Standort zu einem für ihn am nächsten gelegenen KH-Standort mit erfüllter Mindestmenge (Tabelle 43). Insgesamt ergibt die Modellierung bei Stammzelltransplantationen 39 Kooperationsregionen in Deutschland. Die Verteilung der Fallzahlen in den gebildeten Kooperationsregionen liegt zwischen einem Minimum von 47,2 Fällen in einer Kooperationsregion und maximal 829,8 Fällen mit einem Mittelwert über die Kooperationsregionen von 207,8 und einem Median von 192,0 Fällen. Die durchschnittliche Fallzahlgröße der einzelnen KH-Standorte, berechnet aus der erwarteten Fallzahl aller KH-Standorte einer Kooperationsregion  $> 1/2$  Mindestmenge, beträgt im Durchschnitt der Kooperationsregionen minimal 23,6, maximal 272,8, mit einem Mittelwert von 113,0 und einem Median von 89,7 Fällen. In 9 (23,1%) der Kooperationsregionen liegen die KH-Standorte innerhalb der Kooperationsregion nah beieinander, in 0 mittelweit und in 4 (10,3%) weit entfernt. Innerhalb der übrigen 6 Kooperationsregionen gibt es eine Mischung aus unterschiedlichen Entfernungsbereichen.

20 (51,3%) der Kooperationsregionen bestehen aus nur einem KH-Standort mit einer erwarteten Fallzahl über der Mindestmenge und diese 20 Kooperationsregionen umfassen 39,2% der gesamten Versorgungsfläche in Deutschland. Insgesamt sind in 19 Kooperationsregionen Kooperationen zwischen 2 und mehr KH-Standorten möglich und nötig. Davon bestehen 8 Kooperationsregionen aus 2 KH-Standorten, in 11 Kooperationsregionen sind 3 oder mehr KH-Standorte zur Kooperation vorhanden (Tabelle 42).

Über alle Kooperationsregionen ist für 8 KH-Standorte mit Fallzahl unter der Mindestmenge und einer weiten KH-Standort-Entfernung innerhalb der Kooperationsregion, hier definiert bei Stammzelltransplantationen von  $\geq 40$  Minuten oder 30 km, eine Erlaubnis zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung nötig. Diese KH-Standorte sind in der Abbildung 8 mit einem roten Kreis markiert.

KH-Standorte eines Krankenhausverbundes sind bei Stammzelltransplantationen nur einmal mit einer Fallzahl  $\geq 1/2$  Mindestmenge in 2 Kooperationsregionen (Abbildung 10) angesiedelt.

### Knie-TEP Eingriffe

Der Modellierungsprozess beginnt bei Knie-TEP Eingriffen mit 1003 KH-Standorten, von denen 56 (5,6%) KH-Standorte eine erwartete Fallzahl  $< 1/2$  Mindestmenge aufweisen, deren Fallzahl in Folge dessen in Runde 0 auf den nächstgelegenen KH-Standort  $\geq 1/2$  Mindestmenge übertragen wird. In den weiteren Suchrunden suchen 83 KH-Standorte  $\geq 1/2$  Mindestmenge und  $<$  Mindestmenge eine Kooperationsverbindung mit 864 KH-Standorten  $\geq$  Mindestmenge (Tabelle 42). Die Bildung der Kooperationsregionen ist bei Knie-TEP Eingriffen mit der 10. Suchrunde abgeschlossen. Das Ziel, alle KH-Standorte mit einer erwarteten Fallzahl unter der Mindestmenge einer Kooperationsregion zuzuordnen, ist erreicht. Die 10. Suchrunde, die angibt, wann der letzte KH-Standort einer Kooperationsregion zugeordnet ist, entspricht einer Entfernung von 50 bis 55 Minuten oder 40 bis 45 km Luftlinie von diesem letzten zugeordneten KH-Standort zu einem für ihn am nächsten gelegenen KH-Standort mit erfüllter Mindestmenge (Tabelle 43). Insgesamt ergibt die Modellierung bei Knie-TEP Eingriffen 672 Kooperationsregionen in Deutschland. Die Verteilung der Fallzahlen in den gebildeten

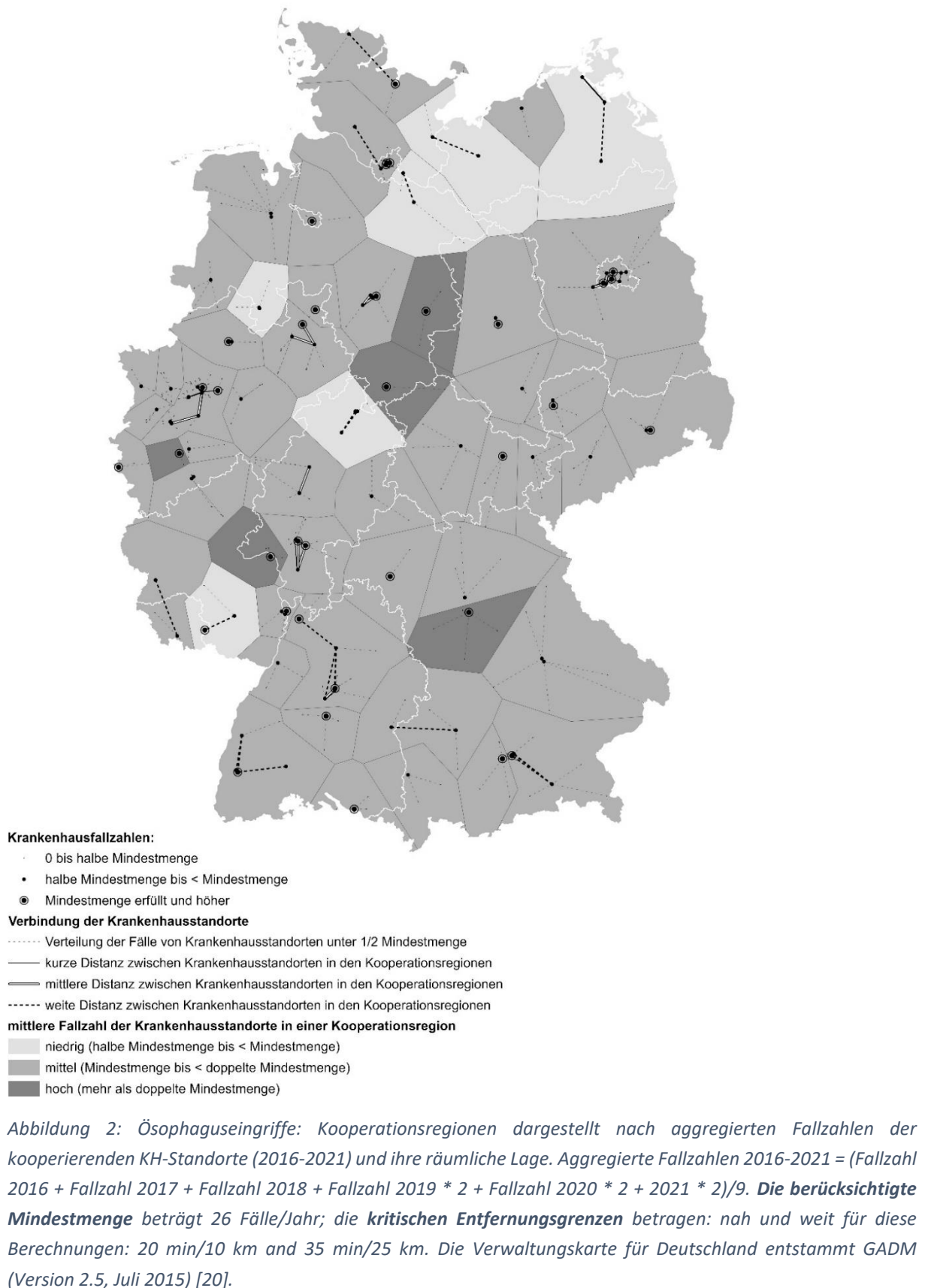
Kooperationsregionen liegt zwischen einem Minimum von 50,0 Fällen in einer Kooperationsregion und maximal 3582,0 Fällen mit einem Mittelwert über die Kooperationsregionen von 208,8 und einem Median von 124,4 Fällen. Die durchschnittliche Fallzahlgröße der einzelnen KH-Standorte, berechnet aus der erwarteten Fallzahl aller KH-Standorte einer Kooperationsregion  $> 1/2$  Mindestmenge, beträgt im Durchschnitt der Kooperationsregionen minimal 30,6, maximal 1190,6, mit einem Mittelwert von 145,1 und einem Median von 110,6 Fällen. In 95 (14,1%) der Kooperationsregionen liegen die KH-Standorte innerhalb der Kooperationsregion nah beieinander, in 16 (2,4%) mittelweit und in 5 (0,7%) weit entfernt. Innerhalb der übrigen 8 Kooperationsregionen gibt es eine Mischung aus unterschiedlichen Entfernungsbereichen.

548 (81,5%) der Kooperationsregionen bestehen aus nur einem KH-Standort mit einer erwarteten Fallzahl über der Mindestmenge und diese 548 Kooperationsregionen umfassen 71,0% der gesamten Versorgungsfläche in Deutschland. Insgesamt sind in 124 Kooperationsregionen Kooperationen zwischen 2 und mehr KH-Standorten möglich und nötig. Davon bestehen 73 Kooperationsregionen aus 2 KH-Standorten, in 51 Kooperationsregionen sind 3 oder mehr KH-Standorte zur Kooperation vorhanden (Tabelle 42).

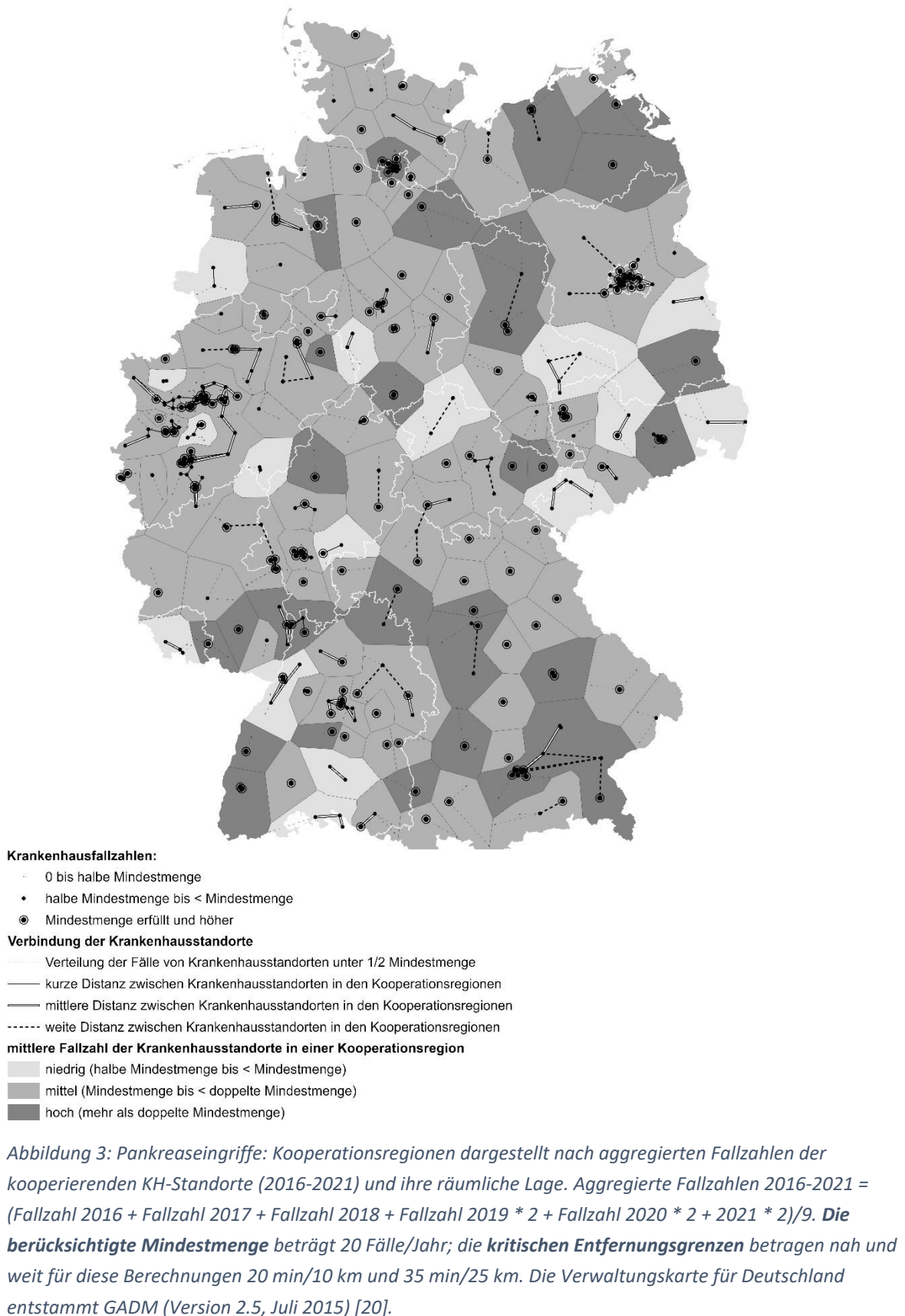
Über alle Kooperationsregionen ist für 8 KH-Standorte mit Fallzahl unter der Mindestmenge und einer weiten KH-Standort-Entfernung innerhalb der Kooperationsregion, hier definiert bei Knie-TEP Eingriffen von  $\geq 30$  Minuten oder 20 km, eine Erlaubnis zur Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung nötig. Diese KH-Standorte sind in der Abbildung 9 mit einem roten Kreis markiert.

KH-Standorte eines Krankenhausverbundes sind bei Knie-TEP Eingriffen nur einmal mit einer Fallzahl  $\geq 1/2$  Mindestmenge in 2 Kooperationsregionen (Abbildung 10) angesiedelt.

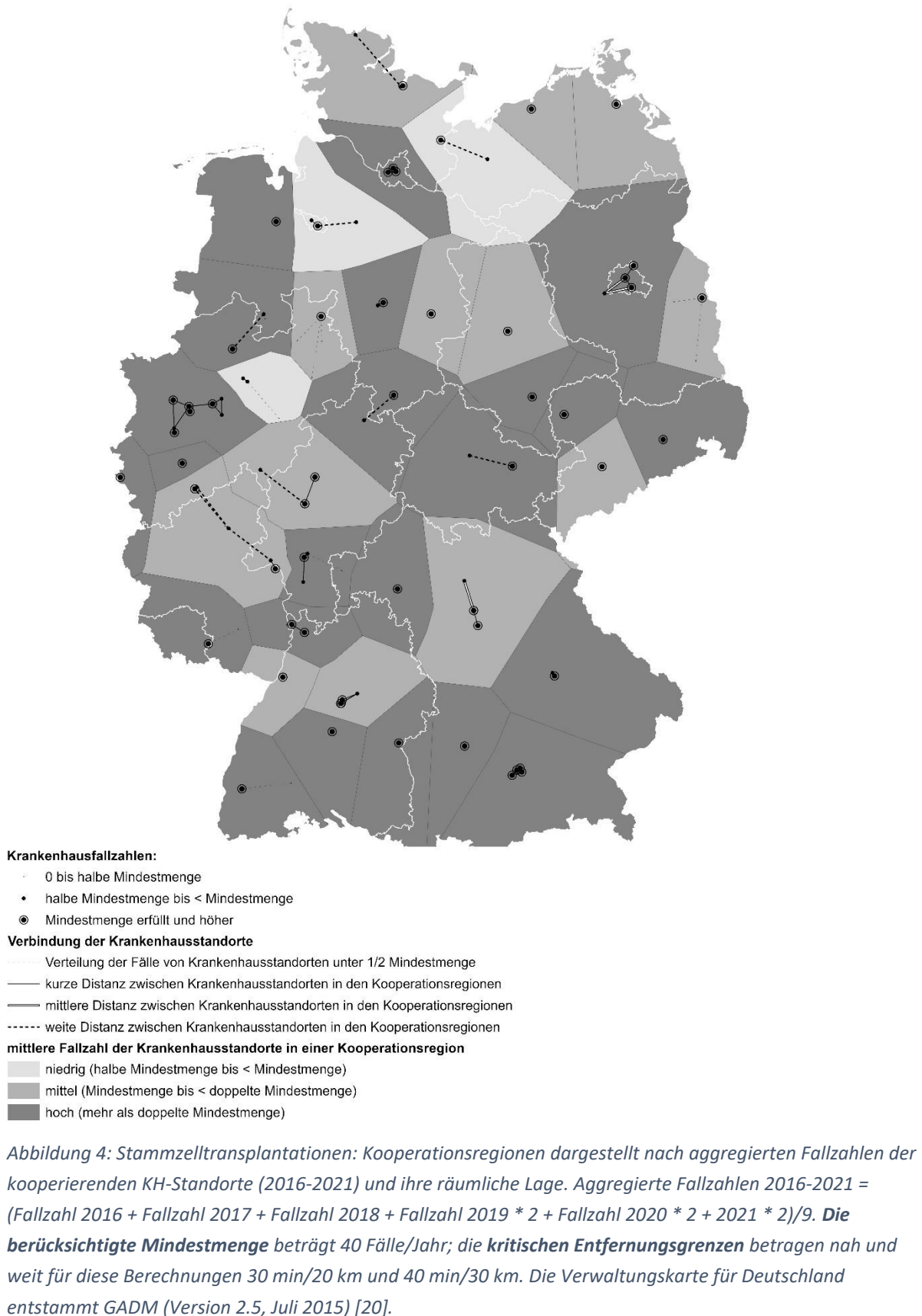
## Ösophaguseingriffe



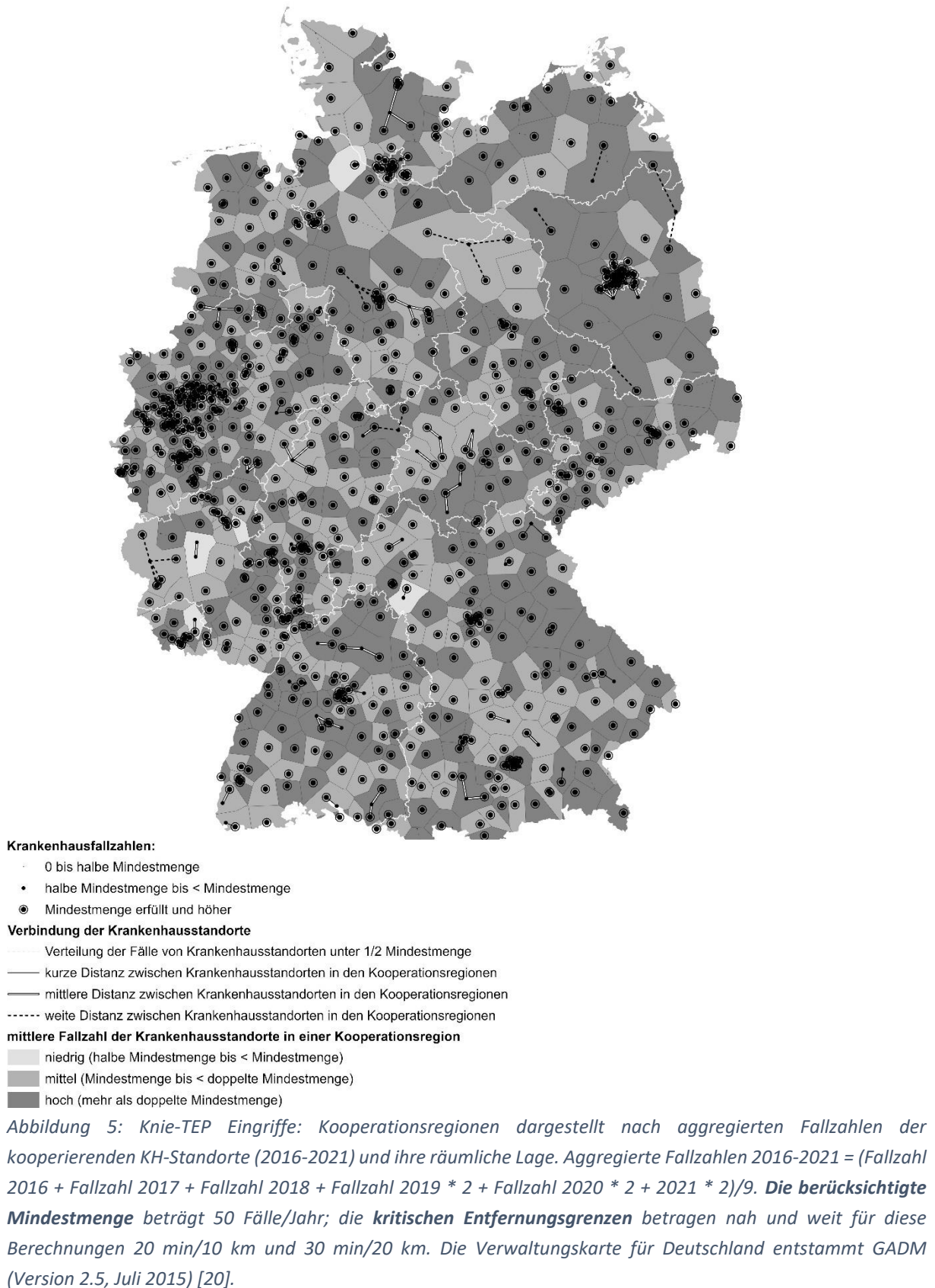
## Pankreaseingriffe



## Stammzelltransplantationen



## Knie-TEP Eingriffe



## Ösophaguseingriffe

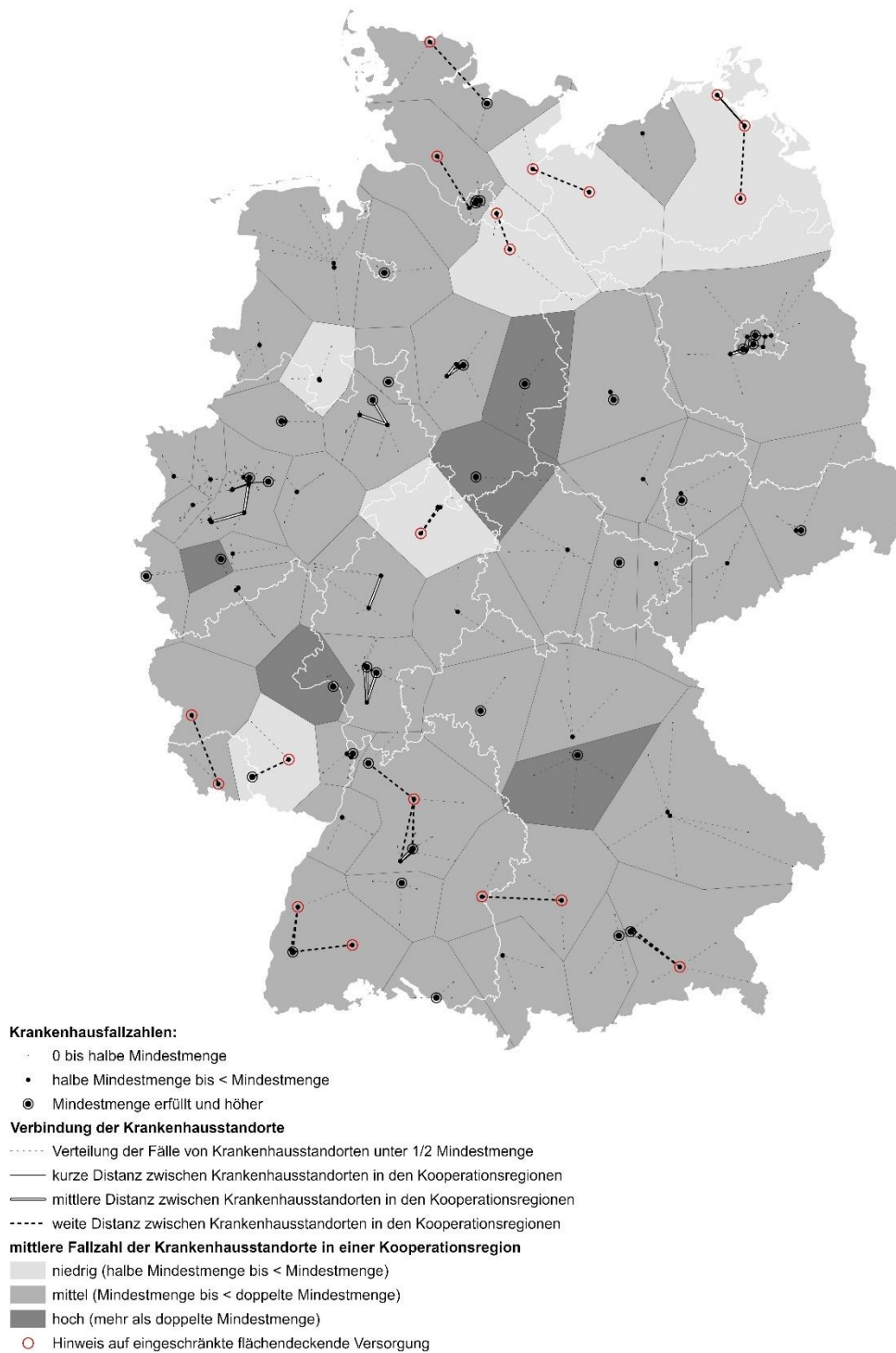


Abbildung 6: Kooperationsregionen bei Ösophaguseingriffen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20]

## Pankreaseingriffe

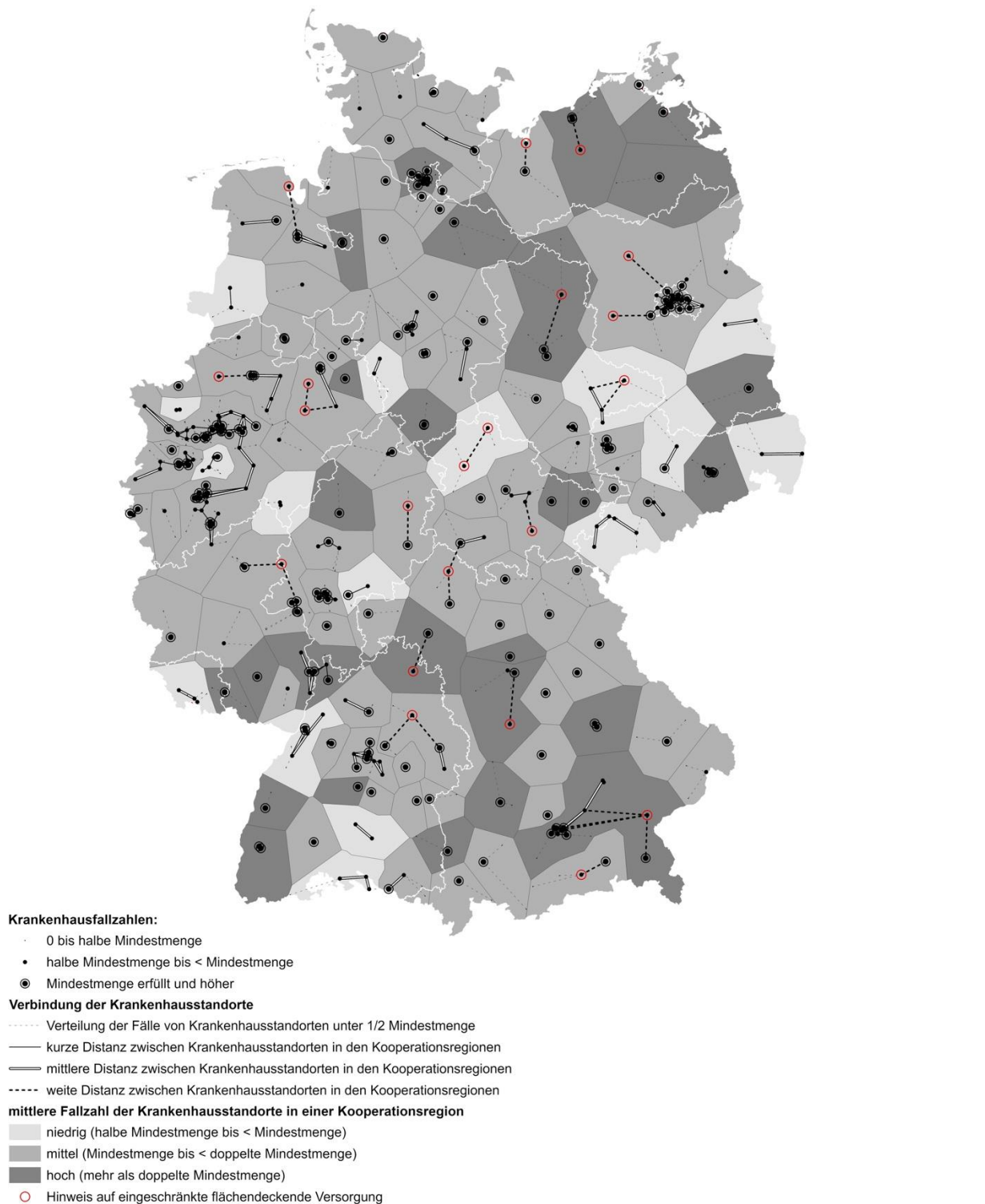


Abbildung 7: Kooperationsregionen bei Pankreaseingriffen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20]

## Stammzelltransplantationen

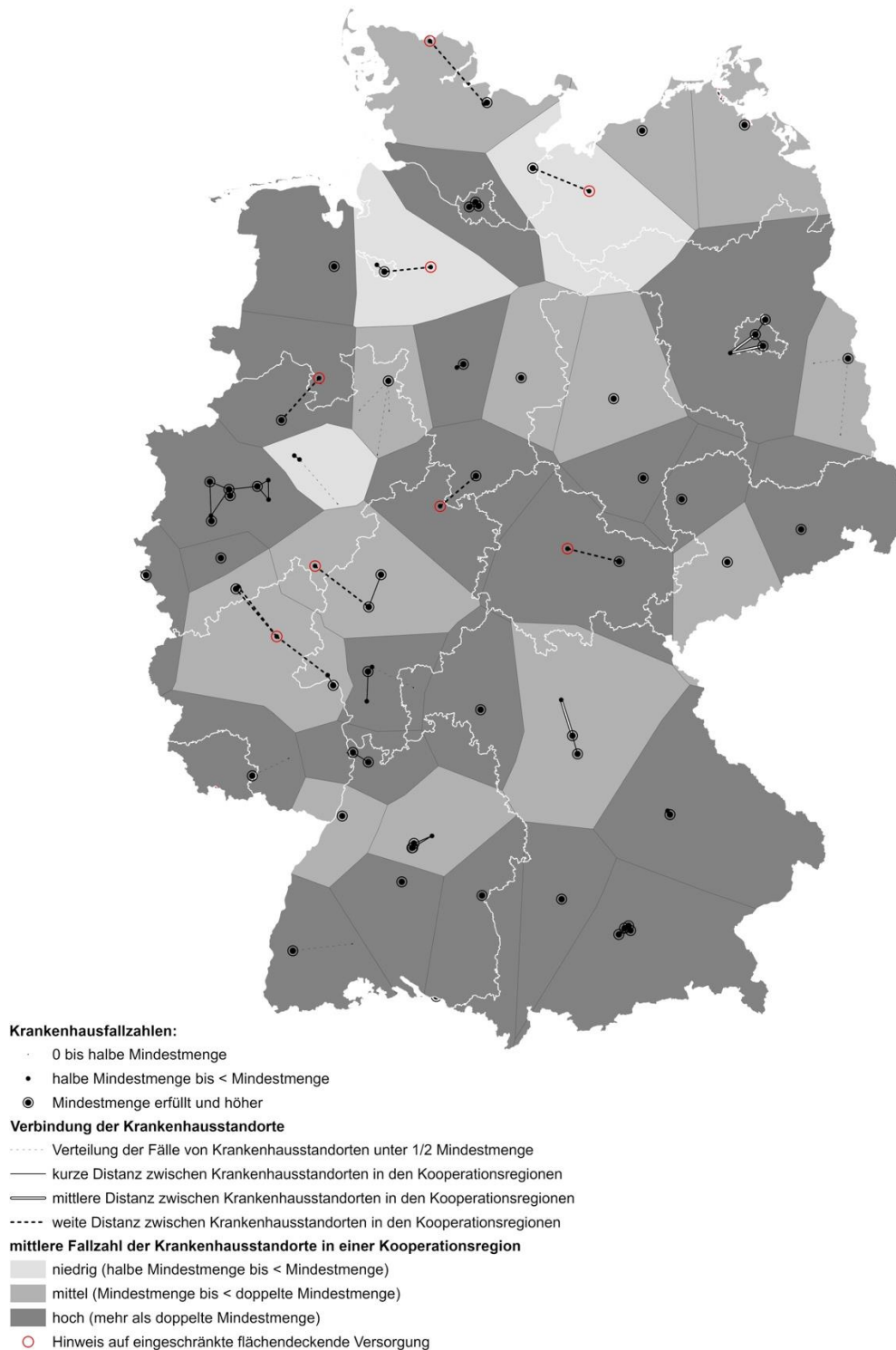


Abbildung 8: Kooperationsregionen bei Stammzelltransplantationen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20]

## Knie-TEP Eingriffe

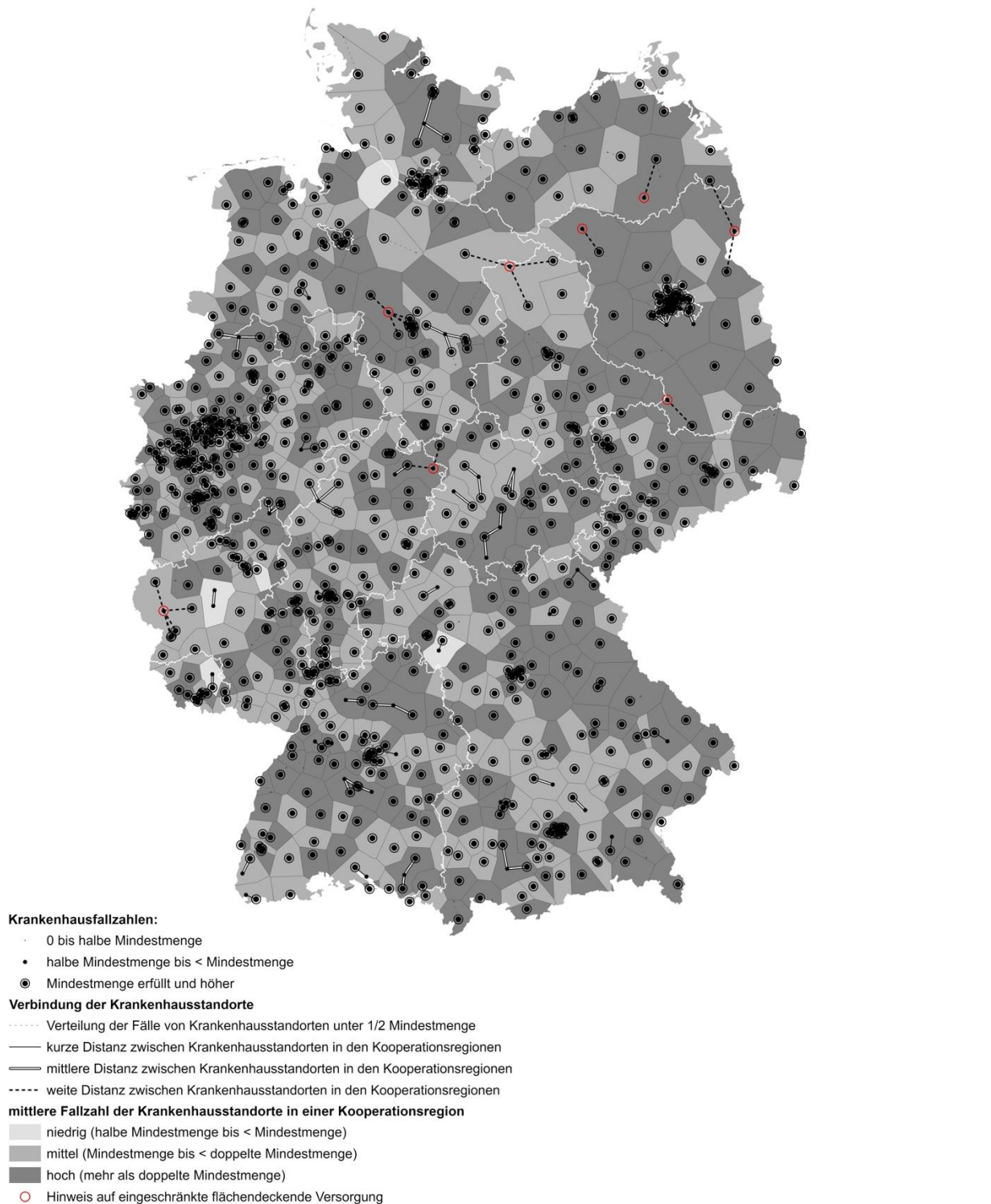


Abbildung 9: Kooperationsregionen bei Knie-TEP Eingriffen: KH-Standorte mit Hinweis auf eine nötige Eingriffserlaubnis zur Sicherung der flächendeckenden Versorgung. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20]

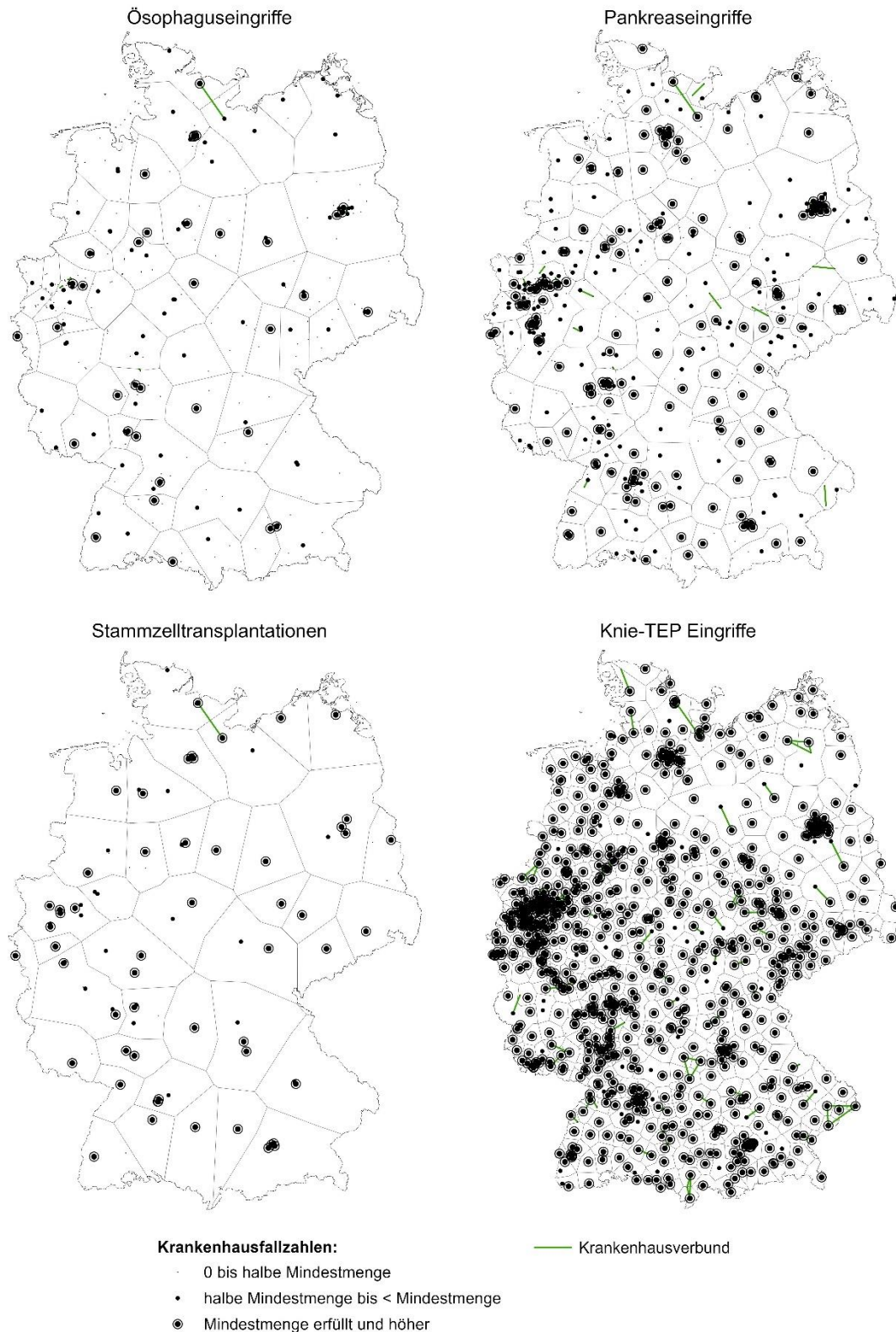


Abbildung 10: Kooperationsregionen bei Ösophaguseingriffen, Pankreaseingriffen, Stammzelltransplantationen und Knie-TEP Eingriffen mit markierten KH-Standorten mit Fallzahl  $\geq 1/2$  Mindestmenge eines Krankenhausverbundes, die in mehr als einer Kooperationsregion liegen. Die Verwaltungskarte für Deutschland entstammt GADM (Version 2.5, Juli 2015) [20]

## 5 Diskussion der Projektergebnisse

Der G-BA entwickelt die Mm-R, die es seit dem Jahr 2004 gibt, stetig weiter. Die zum Jahr 2018 eingeführten Veränderungen stehen im Mittelpunkt des vorliegenden Projektes PEMKOR, das die Mindestmengeneingriffe zu komplexen Eingriffen am Organsystem Ösophagus und Pankreas, Stammzelltransplantationen und Knie-TEP Eingriffe untersucht. Die Ergebnisse der 5 Projektfragestellungen zum (1) Einhalten der Mindestmengen auch unter (2) Einschätzung der Wirkung einer ab dem Jahr 2018 verpflichtend eingeführten Prognoseabgabe durch die Krankenhäuser, (3) mögliche Ausnahmetatbestände, die Krankenhäuser unter der Mindestmenge angeben können, (4) die Krankenhaussterblichkeit der Mindestmengeneingriffe und (5) regionale Kooperationsregionen als möglicher Ansatz das Einhalten der Mindestmenge weiter zu fördern, dienen, wie in den Vorkapiteln des Berichtes, auch in der Diskussion als Gliederungsvorgabe.

### 5.1 F-1 Einhalten der Mindestmengen

Evaluationen zum Einhalten der Mindestmengen mit den vom G-BA jahresweise zur Verfügung gestellten Daten der Krankenhausqualitätsberichte als Sekundärdatenquelle zeigen nach Einführung im Jahr 2004 für die ersten Jahre bis 2010 je nach Mindestmengeneingriff teils deutliche Anteile an Krankenhäusern, die die Mindestmenge nicht einhielten [5, 6, 7]. Der Vergleich der Anteile eingriffdurchführender KH-Standorte der hier untersuchten 4 Mindestmengeneingriffe über die Beobachtungsjahre 2016 bis 2021 mit den vormaligen Berichtsjahren der Krankenhausqualitätsberichte, 2006, 2008 und 2010 verdeutlichen insgesamt nicht stark zurückgehende Anteile. Lag der Anteil nicht die Mindestmenge erfüllender KH-Standorte bis zum Jahr 2010 bei Ösophaguseingriffen zwischen 43% und 46%, so liegt er jetzt in den Jahren 2016 bis 2021 42% und 56%, ähnlich bei Pankreaseingriffen, initial zwischen 29% und 36%, nun zwischen 31% und 34%. Bei Stammzelltransplantation weisen die Zahlen der Jahre 2019 bis 2021 auf einen verminderten Anteil, von damals 22% bis 26%, nun eine abnehmende Entwicklung von 28% im Jahr 2016 zu 10% im Jahr 2021. Bei Knie-TEP Eingriffen zeigt sich auch ein eher konstanter Anteil von damals 8% bis 12% und nun zwischen 8% und 10%, allerdings einem in den beiden Covidpandemiejahren 2020 und 2021 erhöhten Anteil von 18%. Zur Einordnung dieser Angabe nicht regelkonformer KH-Standorte gehört die Angabe des Anteils von diesen behandelten Fällen. Bei Ösophaguseingriffen lag er damals bei 15% und liegt auch jetzt zwischen 12% und 16%, bei Pankreaseingriffen damals 7% bis 9%, nun etwas niedriger zwischen 5% und 6%. Wobei die absolute Zahl zwischen 500 und 600 Fällen bei Ösophaguseingriffen und um 600 jährliche Fälle bei Pankreaseingriffen recht konstant ist. Bei Stammzelltransplantationen ist ein Rückgang des Fallanteils von 5% auf nun etwa 2% und auch eine Halbierung der absoluten Fallzahlen auf 150 Patienten festzustellen. Knie-TEP Eingriffe lagen damals mit 2% Fälle unter der Mindestmenge und liegen nun bei leicht niedrigeren 1,5% mit absolut etwa 2000 Fällen, aber in den beiden Covidjahren erhöht mit 5000 Fällen bei 4%.

Das Einhalten der Mindestmenge folgt der Grundperspektive einer jahresbezogenen Regelbilanz. Mit Blick auf eine bei KH-Standorten naheliegenden mehrjährigen Verlaufs Bilanz im Hinblick auf das Einhalten der Mindestmengen vorgaben erweitert sich der Bewertungsendpunkt von eingehalten oder nicht eingehalten um einen dritten, wechselnd eingehalten. Um den Einfluss der Covidpandemie zu vermeiden, basiert die Analyse der

Krankenhausverläufe nur auf den 4 Jahren von 2016 bis 2019. Der Anteil KH-Standorte mit wechselndem Einhalten der Mindestmenge über die Jahre liegt bei Ösophaguseingriffen bei 20,9%, von denen 37,8% im 4-jährigen Mittel die jährliche Mindestmenge erfüllen. Dieser Anteil wechselnd einhaltender KH-Standorte betrug im Vergleichszeitraum der Jahre 2006 bis 2010 36,6% mit einem gleichen Anteil durchschnittlich jährlich einhaltender Mindestmenge [6]. Bei Pankreaseingriffen liegt dieser Wechsleranteil nun bei 19,4%, vormals 30,3%, ebenfalls beides Mal mit einem Drittel die Mindestmenge durchschnittlich jährlich einhaltender Fallzahl. Bei Stammzelltransplantationen liegt der Anteil jetzt mit 15,5% Wechsler niedriger und auch zum Vorvergleich mit damals 26,8%; noch niedriger bei Knie-TEP Eingriffen mit nun 8,2%, vormals 15,5%. Auffallend ist hingegen der Anteil die Mindestmenge immer also in jedem der jetzigen 4 Beobachtungsjahre einhaltender KH-Standorte. Bei Ösophaguseingriffen liegt dieser nun bei 23,2%, vormals 27,8%. Hingegen liegt der Anteil jährlich die Mindestmenge einhaltender KH-Standorte bei nun etwa 50%. Dies kann einen Hinweis geben, wie viele KH-Standorte konstant die Mindestmengen einhalten, sie also durchführen und damit die Frage aufwerfen, wie sich die Durchführungskennntnis über einen längeren als kalenderjahresbezogenen Zeitraum bewahrt. Bei Pankreaseingriffen beträgt der Anteil immer einhaltender KH-Standorte jetzt 42,9%, vormals 44,1% und der jetzt jährliche Anteil einhaltender KH-Standorte liegt bei zwei Drittel. Bei Stammzelltransplantationen liegt der Anteil immer einhaltender nun bei 72,8%, vormals 57,3%, und der Anteil jährlich einhaltender liegt bei 90%. Auch bei Knie-TEP Eingriffen sind die konstanten Anteile höher, nun halten 87,7% die Mindestmenge immer ein, vormals 81,0%) und der Anteil jährlich erfüllender liegt auch bei 90%.

Die durchgeführten multinominalen logistischen Regressionsanalysen weisen auf Krankenhausmerkmale hin, die KH-Standorte mit wechselndem Einhalten und die, die sie nie einhalten, von denen unterscheiden, die sie immer einhalten. Von den 3 im Modell berücksichtigten unabhängigen Krankenhausmerkmalen Bettengröße, Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden Krankenhaus in Fahrminuten und Trägerart, kommt der Bettenanzahl als Proxy für die Gesamt Krankenhausgröße Bedeutung zu. Bei Ösophagus-, Pankreaseingriffen und Stammzelltransplantationen erhöht sich mit abnehmender Bettenzahl die Chance, die Mindestmenge immer einzuhalten, und sie nur wechselnd oder nie einzuhalten. Bei Ösophaguseingriffen vermindert auch die zunehmende Entfernung zum nächsten eingriffdurchführenden KH-Standort nie oder nur wechselnd die Mindestmenge immer einzuhalten. Bei Knie-TEP Eingriffen zeigt sich kein signifikanter Einfluss auf das nie oder wechselnde Einhalten der Mindestmenge durch die 3 Krankenhausmerkmale.

## 5.2 F-2 Prognoseabgabe durch die Krankenhäuser

Die vorstehende Grundbeschreibung der beiden wichtigen Angaben zum Einhalten der Mindestmengeneingriffe, Anteil nicht einhaltender KH-Standorte und deren Fallzahlanteil, verweist bereits auf die genauere statistische Analyse des Verlaufs zum Einhalten der Mindestmenge in den jetzigen Beobachtungsjahren. Hiermit soll beurteilt werden, ob mit Einführung der Prognosepflicht ab 2018, erstmals für das Jahr 2020 eine Wirkung auf den Anteil die Mindestmenge einhaltender KH-Standorte festzustellen ist. Die verpflichtende Prognoseabgabe und deren Beurteilung durch die Landesverbände der GKV soll zu einer Abnahme des Anteils nicht einhaltender KH-Standorte führen. Die paarweisen Jahresvergleiche, ob mit einfaktorieller Varianzanalyse mit den 6 Jahren als

Messwiederholungszeitpunkten oder die non-parametrische teststatistische Variante, ergeben recht einheitlich das Ergebnis eines signifikanten Unterschiedes im Sinne einer Zunahme des Anteils der nicht die Mindestmenge einhaltenden KH-Standorte, vor allem bei Ösophagus- und Pankreaseingriffen und Knie-TEP Eingriffen, deutlich geringer bei Stammzelltransplantationen, und zwar im Übergang der Jahre 2016 bis 2019 zu den Jahren 2020 und 2021. Damit ist eine der Prognoseeinführung gegenläufige Entwicklung des Anteils der die Mindestmengen nicht einhaltenden KH-Standorte festzustellen. Hierbei unterscheiden sich die Ergebnisse auch nicht, ob man alle KH-Standorte, die im Beobachtungszeitraum mindestens einmal einen Eingriff aufweisen, oder nur die KH-Standorte in die verbundene, teststatistisch auszuwertende Stichprobe aufnimmt, die für jedes Beobachtungsjahr mindestens 1 Fall aufweisen. Die beiden für das Jahr 2020 sowie 2021 jeweils durchgeführten binären logistischen Regressionsanalysen ergeben naheliegenderweise für den unabhängigen Faktor Ausnahmetatbestand MM08, mit dem KH-Standorte in den Jahren 2020 und 2021 dokumentieren, ob das Unterschreiten der Mindestmenge durch die Covidpandemie bedingt ist, einen signifikanten Zusammenhang zum Unterschreiten der Mindestmenge. Als weiterer Einflussfaktor ist die Anzahl Betten als Proxy für die Krankenhausgröße festzustellen und zwar in der erwartbaren Richtung, je mehr Betten, je höher die Chance, die Mindestmenge einzuhalten.

Für den vorliegenden Zeitraum der beiden ersten Jahre 2020 und 2021, für die die Prognoseabgaben 2018 und 2019 erfolgten, ist damit kein wie erwarteter Effekt der Abnahme der Anzahl die Mindestmenge nicht einhaltender KH-Standorte für die 4 Mindestmengeneingriffe festzustellen. Die vorliegende Zunahme dieses Anteils steht am ehesten mit der zeitgleich aufgetretenen Covidpandemie in Bezug, in der die Indikation und die Durchführung von Krankenhausbehandlungen deutlich zurückhaltender gestellt wurden.

Die Prognoseabgaben und deren Bewertung fanden jedoch statt und zeigen, dass die Landesverbände der GKV bei Ösophaguseingriffen 91%, bei Pankreaseingriffen 88%, bei Stammzelltransplantationen 91% und Knie-TEP Eingriffen 95% der abgegebenen Prognose als zur Leistungserbringung berechtigt entschieden. Die restlichen Entscheidungen sind überwiegend nicht bewilligte Berechtigungen, da ausstehende Rechtsstreite durchweg unter 1% liegen. Die Prognose basiert auf 2 Angaben der KH-Standorte, einmal der Fallzahl des Vorjahres und als 2. Prognoseangabe die Fallzahlsummer aus 3. und 4. Quartal des Vorjahres und des 1. und 2. Quartals des Folgejahres. Bei allen Prognoseangaben, in denen beide Prognoseangaben nicht die Mindestmenge erfüllen, geben KH-Standorte Ausnahmetatbestände an. Die Gesamtbewertung der Prognoseabgabe kann durch den Abgleich mit der dann tatsächlichen Mindestmengenerfüllung im prognostizierten Jahr erfolgen. Dies ist für die Prognoseabgabe des Jahres 2018 auf das Jahr 2020 und der Prognose vom Jahr 2019 für das Jahr 2021 möglich. Der Anteil der zur Leistungserbringung laut Prognoseprüfung durch die Landesverbände der GKV berechtigten KH-Standorte liegt bei Ösophaguseingriffen für die beiden Jahre bei 68% und 62%, von den nicht zur Leistungserbringung bewilligten KH-Standorte zeigt sich bei 67% und 62% keine Eingriffsdurchführung im prognostizierten Jahr und damit ein Befolgen der Entscheidung. Da in dieser Bilanz allerdings durch die Ausnahmetatbestände ein Anteil bewilligten Nichteinhaltens enthalten ist, ist die Einhaltung ohne diese Bewilligungen aussagekräftiger. Der Anteil steigt dann auf 80% bzw. 77% beim Einhalten und 55% und 65% beim Nichtdurchführen von Eingriffen. Für Pankreaseingriffe liegen die Anteile um 10% bis

15% höher, bei Stammzelltransplantationen und Knie-TEP Eingriffen liegen sie zumeist immer über 90% bzw. 95%. Eine erste Bewertung der Aussagekraft der beiden Prognoseangaben und ihrer 4 Kombinationen, zeigt sich eine Chance von 86% und 79% bei Ösophaguseingriffen für eine korrekte Vorhersage des Einhaltens, wenn beide Prognoseangaben die Mindestmenge erfüllen, und von 90% bei Pankreaseingriffen, 96% und 98% bei Stammzelltransplantationen und 95% und 97% bei Knie-TEP Eingriffen. Nur eine die Mindestmengen erfüllende Prognoseangabe halbiert die Vorhersagekraft, mit nochmals Unterschieden, ob die Vorjahresprognoseangabe oder die sich auf 2 Halbjahre beziehende Prognoseangabe erfüllt wird.

### 5.3 F-3 Ausnahmetatbestände

Die Mm-R sieht Ausnahmetatbestände für den Fall vor, dass KH-Standorte die Mindestmenge nicht erfüllen. Der konstante und bei Ösophagus- und Pankreaseingriffen auch mit einem Drittel bis fast zur Hälfte von KH-Standorten unter der Mindestmenge angegebene Ausnahmetatbestand ist Notfall. Im zeitlichen Verlauf erfüllt über die Hälfte der KH-Standorte mit diesem Ausnahmetatbestand auch im Folgejahr die Mindestmenge nicht etwa die andere Hälfte führt keine Eingriffe durch. Bei Stammzelltransplantationen liegt dieser Ausnahmetatbestand bei 0% bis 8% und bei Knie-TEP Eingriffen geben 6% bis 21% ihn an. Die Ausnahmetatbestände Aufbau eines neuen Leistungsbereiches und personelle Neuausrichtung liefen bis zum Jahr 2019 aus und enthielten eine 3-jährige bzw. 2-jährige Karenzzeit ab der dann die Mindestmenge wieder erreicht werden musste. Dies hielten bei Ösophaguseingriffen bis zu einem Drittel der KH-Standorte mit dieser Angabe an, bei Pankreaseingriffen bis zur Hälfte und bei Knie-TEP Eingriffen bis zu 70%. Bei Stammzelltransplantationen sind dies nur gelegentliche Einzelfälle in einzelnen Jahren. Seit 2019 gibt es einen Ausnahmetatbestand für KH-Standorte, die trotz positiver Bewilligung zur Leistungserbringung durch die Landesverbände der GKV die Mindestmenge nicht erreichen, worunter nun auch personelle oder strukturelle Veränderungen in einem Krankenhaus zählen und im Jahr 2020 und 2021 auch die Covidpandemie als Nichteinhaltensgrund kodiert ist. Von 2019 mit 10% bis 20% der Ausnahmegründe ist der dann in den beiden Covidpandemiejahren auf über die Hälfte aller Ausnahmeangaben bei Ösophagus- und Pankreaseingriffen und drei Viertel bei Knie-TEP Eingriffen angestiegen.

### 5.4 F-4 Mortalität

Die Auswertung der Mortalitätsraten zu Krankenhäusern mit Fallzahlen über und unter der Mindestmenge basiert auf den Analysen der Fallpauschalenstatistik des Bundesamtes für Statistik zu den Jahren 2016 bis 2021 gemäß der OPS Definitionen der 4 Mindestmengeneingriffe. Mit dem gepoolten Falldatensatz über die 6 Beobachtungsjahre können die eingriffdurchführenden Krankenhäuser nur als IK-Abrechnungseinheit und pseudonymisiert ausgewertet werden. Mehrjährig vergleichende Verlaufsauswertung zu Fallzahlkonstanz oder Mortalitätsraten auf IK-Krankenhausebene sind damit nicht möglich.

Die statistische Analyse der Mortalitätsraten berücksichtigt einerseits eine umfängliche Adjustierung der Fälle auf über 20 im Fallpauschalendatensatz enthaltene Begleitdiagnosen, Geschlecht und Alter. Die logistische Regressionsanalyse mit verallgemeinerten Schätzgleichungen berücksichtigt im Sinne eines Mehrebenenmodells neben der Patientenebene auch die IK-Krankenhausebene. Die Mortalitätsraten zeigen bei Ösophagus-

und Pankreaseingriffen sowie bei Knie-TEP Eingriffen eine sowohl roh als auch adjustiert geringere Mortalitätsrate jeweils in IK-Krankenhäusern mit Fallzahlen unterhalb der Mindestmenge im Vergleich zu den IK-Krankenhäusern, die im Behandlungsjahr die Mindestmenge erfüllen. Adjustiert liegen die Mortalitätsraten bei Ösophaguseingriffen bei 9,5% in IK-Krankenhäusern unterhalb der Mindestmenge, bei 7,2% darüber, bei Pankreaseingriffen entsprechend 12,2% zu 8,4%, bei Knie-TEP Eingriffen bei 0,24% zu 0,10%. Nur bei Stammzelltransplantation zeigt sich ein umgekehrtes Verhältnis mit 3,8% adjustierter Mortalitätsrate in IK-Krankenhäuser unter der Mindestmenge zu 5,0% darüber. Eine ergänzende Detailanalyse der Mortalitätsraten aller einzelnen OPS der Mindestmenge Stammzelltransplantation erklärt den inversen Zusammenhang. Krankenhäuser unterhalb der Mindestmenge führen 4 Arten OPS-Eingriffe autogener Stammzelltransplantationen durch, deren Mortalitätsrate unterhalb der zahlreichen allogenen Stammzelltransplantationen der IK-Krankenhäuser oberhalb der Mindestmenge liegt. Die neu geltende OPS Definition der Mindestmenge Stammzelltransplantation berücksichtigt dies nun. Der Vergleich der Mortalitätschance bei den 4 Eingriffen ausgedrückt als adjustiertes Odds Ratio zwischen den IK-Krankenhäusern über der Mindestmenge im Vergleich zu denen unter der Mindestmenge beträgt für Ösophaguseingriffe 0,65, Pankreaseingriffe 0,55, Stammzelltransplantationen 1,39 sowie für Knie-TEP Eingriffe 0,38.

Im zeitlichen Verlauf seit 2006 sind die adjustierten Mortalitätsraten bei gleichbleibender Höhe der Mindestmengengrenzwerte und OPS-Definitionen der 4 untersuchten Eingriffsarten fast alle gesunken. Die Arbeitsgruppe um Nimptsch et al. [4] hat mit gleicher Datenquelle der Fallpauschalenstatistik des Bundesamtes für Statistik mit gleichem statistischen Verfahren und Adjustierungsvorgehen die Mortalitätsraten der Fälle in den gepoolten Daten der Behandlungsjahre 2006 bis 2013 berechnet. Allein die adjustierte Mortalitätsrate bei Knie-TEP Eingriffen in IK-Krankenhäusern unter der Mindestmenge ergab damals 0,18% im Unterschied zu nun 0,24%.

## 5.5 F-5 Kooperationsregionen

Ein Modellierungsprozess zum Erreichen der Mindestmengenvorgaben soll dazu dienen, eingriffdurchführende KH-Standorte in regionaler Kooperation zu verbinden, die dann die Versorgung vor Ort gemeinsam zu den Mindestmengeneingriffen so abstimmen, dass die durchführenden KH-Standorte die Mindestmengenvorgaben erfüllen.

Das entwickelte Modell ist ein in Schritten ablaufender Bildungsprozess von Kooperationsbeziehungen. Diese wachsen ausgehend von der Lage der KH-Standorte, ihrer erwarteten jährlichen Ausgangsfallzahl und der Entfernung untereinander.

Der erste Schritt (Runde 0) dient dazu, in einer flexibel festzulegenden Grenze für einen Mindestmengeneingriff die Fallzahl und damit die KH-Standorte zu definieren, die dann am Modellierungsprozess der Kooperationsregion teilnehmen und welche bis zu einer Mindestfallzahl nicht mehr an der Versorgung für diese Eingriffsart teilnehmen. Im 2. Schritt (Runde 1) werden die in einer definierten Nähe zueinander liegenden KH-Standorte in regionale Kooperation gebracht und in weiteren Schritten (Runde 2 und weitere) werden noch nicht die Mindestmenge erreichende KH-Standorte einer Kooperationsregion zugeordnet.

Das Ergebnis für die 4 entwickelten Kooperationsregionen, die sich mit den angenommenen Parameterfestlegungen zu den Fallzahlen an den im Jahr 2025 geltenden

Mindestmengenhöhen ausrichten, zeigt beispielhaft, welche Arten von Kooperationsregionen entstehen.

In der kombinierten Zuordnung der entstandenen Kooperationsregionen nach Anzahl kooperierender KH-Standorte, durchschnittlich erwarteter Fallzahlgröße und Entfernung zwischen den KH-Standorten in einer Kooperationsregion gibt es einerseits Kooperationsregionen, in denen nur ein KH-Standort mit erwarteter Fallzahl über der Mindestmenge liegt, faktisch also kein Kooperationsbedarf besteht, da in dessen Nähe kein anderer KH-Standort unter der Mindestmenge liegt, der im Suchprozess mit ihm in Kooperationsbeziehung getreten wäre. Andererseits gibt es Regionen, in denen die große Entfernung zwischen den KH-Standorten die Art der Kooperationsabsprachen die Sicherstellung einer flächendeckenden Versorgung aktiv beachten muss, bis dahin, dass je nach vorgegebener Entfernung für die Gewährleistung einer flächendeckenden Versorgung eine Eingriffserlaubnis auch unterhalb der Mindestmenge nötig werden kann. In einem mittleren Mischungsverhältnis der zusammengesetzten Kooperationsregionen geht es um die jeweils eigene Abstimmung wie KH-Standorte mit größerer Fallzahl und KH-Standorte unter der Mindestmenge die Versorgung durch Patientenverlagerung abstimmen. Die Besonderheit des Modells besteht in der flexiblen Festlegung der Modellparameter und der Beteiligung der praktizierenden Akteure an der konkreten Ausgestaltung der regionalen Versorgung.

## 5.6 Limitationen

Die grundlegende Limitation der Sekundärdatenanalyse als Basis der vorliegenden Untersuchung ist die Validität der Qualitätsberichte als Sekundärdatenquelle und, für die longitudinalen Analysen, die korrekte Verknüpfung der Jahrgangsdatensätze. Die Verknüpfung der Qualitätsberichte über die Jahre auf Krankenhausebene ist mit den Merkmalen Institutionskennziffer und Adresse gut und seit der festgelegten zugeordneten Krankenhausstandortnummer durch den G-BA an jeden berichtspflichtigen Standort sehr gut. Die hier vorgenommene Validierung bezieht sich auf die Kernangabe der ‚erbrachten Menge‘ als die zentrale Angabe zur Analyse und Bewertung eine Mindestmenge einzuhalten. weitere Variablen zum Beispiel zur Angabe der Prognosepflicht oder der Ausnahmetatbestände können auch intern aus berichtsinternen weiteren Angaben gar nicht oder kaum validiert werden. Die vorgenommene Korrektur mit Fokus auf Beheben plausiblerweise als Fehleingabe zu wertende Angaben bei der ‚erbrachten Menge‘ durch die Krankenhäuser bzw. als plausiblerweise anzunehmende fehlerhafte fehlende Angabe keiner Eingriffe, obwohl es im Bericht Hinweise auf Eingriffszahlen gibt, ist die Möglichkeit und gleichzeitig die Grenze des gewählten Validierungs- und Korrekturverfahrens. Vorteil ist ein umfänglicher Einbezug durchführender Krankenhausstandorte. Grenze ist, dass letztlich die Korrektheit der exakten Eingriffszahl auf Selbstangabe beruht. Eine Überprüfung auf Krankenhausstandortebene ist entweder aufwändig durch Nacherhebung vor Ort möglich oder prospektiv durch Dritte, jedoch nur schwer praktikabel. Abgleichende externe Zweitangaben zu den spezifischen Eingriffszahlen je Krankenhausstandort sind nur aus Krankenkassendaten oder der Fallpauschalenstatistik denkbar, wenn diese standortbezogen codiert und deanonymisiert ab Fallzahl 1 vorlägen.

Auch die Sekundärdatenquelle der Fallpauschalenstatistik des Bundesamtes, wie sie zugänglich sind und für dieses Projekt vor Ort ausgewertet werden konnten, ist vor allem begrenzt durch die Basisbeobachtungseinheit der Institutionenkennziffer (IK-Nummer) als

Krankenhaus, was sich bei der Mindestmengenanalyse von dem Bezugspunkt des KH-Standortes unterscheiden kann. In der bundesweiten Summe der analysierten Fälle je Jahr zeigen die validierten Qualitätsberichtsfallzahlen je Mindestmenge und die Fallzahl der Fallpauschalenstatistik jedoch eine gute Übereinstimmung.

## **6 Verwendung der Ergebnisse nach Ende der Förderung**

Die Ergebnisse werden auch weiter publiziert. Der G-BA entwickelt die Mm-R stetig weiter, auch seit 2019 dem Antragszeitraum für dieses Projekt. Seitdem sind bestehende Mindestmengen erhöht worden und neue eingeführt. Auch diese sollten im Verlaufe evaluiert werden.

1. Aus diesem Projekt kann aufgegriffen werden die Validität der Sekundärdatenquelle Qualitätsberichte weiter zu erhöhen. Plausibilitätsprüfungen könnten dazu beitragen. Die bereits neu eingeführte Standortnummer aller KH-Standorte könnte auf Praktikabilität überprüft werden. Dieses Projekt hat mit Validierungsschritten und Verknüpfungsroutinen gezeigt, dass die Qualitätsberichte für die Versorgungsforschung verwendbar sind.

2. Der Anteil KH-Standorte, die die Mindestmenge nicht erfüllen, ist bis 2021 eher konstant. Der weitere Verlauf sollte stetig evaluiert werden, auch unter nun erhöhten Mindestmengen für Ösophagus- und Pankreaseingriffen und Stammzelltransplantationen sowie die neu eingeführten Mindestmengen.

3. Die Wirkung der Prognose auf das Einhalten der Mindestmenge sollte weiter untersucht werden, um mit Ende der Covidpandemie die Entwicklung im Verlauf differenziert zu erheben, auch bei den KH-Standorten mit einer Ausnahmenbewilligung zur Durchführung berechtigten.

4. Die Prognosekraft der beiden Prognoseangaben zeigt eine plausible Richtung, beide Prognoseangaben erfüllt ergibt die höchste Vorhersagekraft, so auch bei beiden nicht erfüllt. Die Bewertung nur einer erfüllten Prognoseangabe halbiert die Chance im Vergleich zu beiden erfüllten Prognoseangaben, die Kombinationen können bisher noch nicht gut bewertet werden. Dazu sind noch weitere Verlaufsanalysen nötig.

5. Die Ausnahmetatbestände sind verändert, aber noch ist unklar, ob nicht erfüllende KH-Standorte nun konsequenter angeben und zeitlich befristete Ausnahmetatbestände einhalten.

6. Begleitend ließen sich auch systematisch die Mortalitätsraten unter Nutzung der Fallpauschalenstatistik monitoren. Es wäre hilfreich zu klären, ob eine Verlaufsauswertung auf IK-Krankenhausebene mit Datenschutzvorgaben möglich ist, auch um die Konstanz der Mortalitätsraten auf IK-Krankenhausebene einzuschätzen, so wie auch die Konstanz der Mindestmengeneinhaltung und aus deren Wechselbeziehung Folgen für den Zeitrahmen von Mindestmengen vorgaben herleiten zu können.

7. Kooperationsregionen: Die vorgelegte Modellierung kann weiter entwickelt werden und durch verschieden eingestellte Modellparameter überprüft werden. Möglich wäre es, dieses Modell mit anderen Verteilungsmodellen direkt zu vergleichen.

## 7 Erfolge bzw. geplante Veröffentlichungen

Bisher sind Veröffentlichungen zur Untersuchungsmethode, die die wissenschaftliche Arbeit mit Sekundärdaten thematisieren erschienen und methodische Aspekte sowie erste Ergebnisse auf Versorgungsforschungskongressen vorgestellt worden. Weitere Publikationen sind geplant.

veröffentlicht:

Ji, L., Geraedts, M. & de Cruppé, W. A theoretical framework for linking hospitals longitudinally: demonstrated using German Hospital Quality Reports 2016–2020. BMC Med Res Methodol 24, 212 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12874-024-02317-z>

Ji L, Geraedts M, de Cruppé W. Internal validation of self-reported case numbers in hospital quality reports: preparing secondary data for health services research. BMC Med Res Methodol 2024; 24(1):325. doi: 10.1186/s12874-024-02429-6

Ji L, de Cruppé W, Geraedts M. Data linkage for longitudinal hospital-level health services research. Poster beim 22. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Berlin, 04.-06.10.2023. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2023. Doc23dkvf245; doi: 10.3205/23dkvf245

de Cruppé W, Ji L, Geraedts M. Mortalität bei Mindestmengeneingriffen am Ösophagus und Pankreas in Krankenhäusern von 2016 bis 2021 in Deutschland. Poster beim 23. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Potsdam, 25.09.-27.09.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. DOC24dkvf017; doi: 10.3205/24dkvf017

Ji L, Geraedts M, de Cruppé W. Interne Validierung der Fallzahlangaben zu Mindestmengeneingriffen in Qualitätsberichten der Krankenhäuser 2016–2021. Vortrag beim 23. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Potsdam, 25.09.-27.09.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. DOC24dkvf312; doi: 10.3205/24dkvf312

de Cruppé W, Ji L, Geraedts M. Mindestmengen für Ösophagus- und Pankreaseingriffe. Wie viele Krankenhäuser halten sie immer, nie oder wechselnd ein? Was unterscheidet sie? Längsschnittliche Analyse der Qualitätsberichtsangaben 2016 bis 2019. angenommen als Abstrakt für die 60. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSM), Berlin, September 2025

de Cruppé W, Ji L, Geraedts M. Einhalten der Mindestmenvorgaben bei 4 Eingriffsarten in Krankenhäusern, Analyse der Qualitätsberichte der Jahre 2016 bis 2021. Abstract für den 24. Deutschen Kongress für Versorgungsforschung (DKVF), Hamburg, September 2025

im Begutachtungsverfahren: International Journal of Health Geographics:

Ji, L., Geraedts, M. & de Cruppé, W. Cooperative Spatial Modelling of Hospital Compliance with Minimum Caseload Requirements.

geplant:

weitere Veröffentlichungen in Fachzeitschriften zum Einhalten der untersuchten Mindestmengen und ihrer Determinanten sowie zur Mortalität der untersuchten Mindestmengen

#### IV Literaturverzeichnis

1. Hata T, Motoi F, Ishida M, et al. Effect of Hospital Volume on Surgical Outcomes After Pancreaticoduodenectomy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2016;263(4):664-672. doi:10.1097/SLA.0000000000001437.
2. Pieper D, Mathes T, Neugebauer E, Eikermann M. State of Evidence on the Relationship between High-Volume Hospitals and Outcomes in Surgery: A Systematic Review of Systematic Reviews. *Journal of the American College of Surgeons.* 2013;216(5):1015-1025.e18. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2012.12.049.
3. Peschke D, Nimptsch U, Mansky T. Achieving minimum caseload requirements--an analysis of hospital discharge data from 2005-2011. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(33-34):556-563. doi:10.3238/arztebl.2014.0556.
4. Nimptsch U, Peschke D, Mansky T. Mindestmengen und Krankenhaussterblichkeit – Beobachtungsstudie mit deutschlandweiten Krankenhausabrechnungsdaten von 2006 bis 2013. *Gesundheitswesen.* April 2016. doi:10.1055/s-0042-100731.
5. de Cruppé W, Malik M, Geraedts M. Achieving Minimum Caseload Requirements: an Analysis of Hospital Quality Control Reports From 2004-2010. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(33-34):549-555. doi:10.3238/arztebl.2014.0549.
6. de Cruppé W, Geraedts M. Wie konstant halten Krankenhäuser die Mindestmengenvorgaben ein? Eine retrospektive, längsschnittliche Datenanalyse der Jahre 2006, 2008 und 2010. *Zentralbl Chir.* February 2015. doi:10.1055/s-0034-1383371.
7. Geraedts M, de Cruppé W, Blum K, Ohmann C. Implementation and Effects of Germany's Minimum Volume Regulations: Results of the Accompanying Research. *Dtsch Arztebl Int.* 2008;105(51-52):890-896. doi:10.3238/arztebl.2008.0890.
8. de Cruppé W, Ohmann C, Blum K, Geraedts M. Evaluating compulsory minimum volume standards in Germany: how many hospitals were compliant in 2004? *BMC Health Serv Res.* 2007;7:165. doi:10.1186/1472-6963-7-165.
9. de Cruppé W, Geraedts M. Mindestmengen unterschreiten, Ausnahmetatbestände und ihre Konsequenzen ab 2018. *Komplexe Eingriffe am Ösophagus und Pankreas in deutschen Krankenhäusern im Zeitverlauf von 2006 bis 2014.* *Zentralbl Chir.* 2018 Jun;143(3):250–8.
10. de Cruppé W, Malik M, Geraedts M. Minimum volume standards in German hospitals: do they get along with procedure centralization? A retrospective longitudinal data analysis. *BMC Health Services Research.* 2015;15(1):279. doi:10.1186/s12913-015-0944-7.
11. Geraedts M, de Cruppé W, Blum K, Ohmann C. Distanzen zu Krankenhäusern mit Mindestmengen-relevanten Eingriffen 2004 bis 2006. *Das Gesundheitswesen.* 2010;72(05):271–8.
12. Gooiker GA, van der Geest LGM, Wouters MWJM, et al. Quality improvement of pancreatic surgery by centralization in the western part of the Netherlands. *Ann Surg Oncol.* 2011;18(7):1821-1829. doi:10.1245/s10434-010-1511-4.

- 13.** Wouters MWJM, Krijnen P, Le Cessie S, et al. Volume- or outcome-based referral to improve quality of care for esophageal cancer surgery in The Netherlands. *J Surg Oncol.* 2009;99(8):481-487. doi:10.1002/jso.21191.
- 14.** Lemmens VEPP, Bosscha K, van der Schelling G, Brenninkmeijer S, Coebergh JWW, de Hingh IHJT. Improving outcome for patients with pancreatic cancer through centralization. *Br J Surg.* 2011;98(10):1455-1462. doi:10.1002/bjs.7581.
- 15.** Kraska RA, de Cruppé W, Geraedts M. Probleme bei der Verwendung von Qualitätsberichtsdaten für die Versorgungsforschung. *Gesundheitswesen.* August 2015. doi:10.1055/s-0035-1555953.
- 16.** Nimptsch U, Wengler A, Mansky T. Kontinuität der Institutionskennzeichen in Krankenhausabrechnungsdaten – Analyse der bundesweiten DRG-Statistik von 2005 bis 2013. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen.* 2016 Nov;117:38–44.
- 17.** Nimptsch U, Spoden M, Mansky T. Variablendefinition in fallbezogenen Krankenhausabrechnungsdaten – Fallstricke und Lösungsmöglichkeiten. *Gesundheitswesen.* 2020 Mar;82(S 01):S29–40.
- 18.** Battiston, C. (2023). *GeoPy (Version 2.3.0) [Python Library]*. Verfügbar unter: <https://geopy.readthedocs.io/>.
- 19.** Heidelberg Institute for Geoinformation Technology. *Openrouteservice*, <https://openrouteservice.org/> (2024, letzter Zugang: 26.3.2024).
- 20.** 50. GADM. (2015). *GADM database (Version 2.5, July 2015) [Global Administrative Areas Database]*. Verfügbar unter: <https://www.gadm.org>