

**Unnötige Operationen und Überversorgung -
Häufigkeit von Indikationen und Durchführung
chirurgischer und interventioneller Eingriffe**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Medizin (Dr. med.)

an der

Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von

Viktorija Pède

aus

Birštonas/Litauen

2024

Angenommen von der Medizinischen Fakultät am: 12.08.2025

Veröffentlicht mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Hamburg

Betreuer:in / Gutachter:in der Dissertation: Prof. Dr. Eike Sebastian Debus
Gutachter:in der Dissertation: Prof. Dr. Uwe Koch-Gromus

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Zielsetzung	8
3	Teil I: Unsichere Indikationen	8
3.1	Methodik	8
3.2	Ergebnisse	9
3.2.1	Appendektomie	9
3.2.2	Cholezystektomie	10
3.2.3	Leistenhernienreparation	12
3.2.4	Operative Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas	17
3.2.5	Operative Versorgung einer Carotisstenose	21
3.2.6	Herzkatheteruntersuchung	23
3.2.7	Interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens	28
3.2.8	Knie - und Hüft - TEP	35
3.2.9	Operationen an der Wirbelsäule	40
4	Teil II: Statistische Angaben zu Operationshäufigkeit	44
4.1	Methodik	44
4.1.1	Statistische Erhebungen zu regionalen Unterschieden in der Interventions- und Operationshäufigkeit in Deutschland	44
4.1.2	Statistische Erhebungen zu internationalen Unterschieden in Interventions- und Operationshäufigkeit	46
4.2	Ergebnisse	48
4.2.1	Regionale Unterschiede als Maß der Unter- und Überversorgung in Deutschland. Vergleich verschiedener Bundesländer. Krankenhausstatistik	48
4.2.2	Vergleich der Operationshäufigkeit in 23 OECD – Ländern	72
5	Diskussion	83
5.1	Regionale Unterschiede - Operationshäufigkeit in Deutschland	83
5.1.1	Analyse der Eingriffshäufigkeiten in den Bundesländern (nach Statistischem Bundesamt)	83
5.1.2	Mögliche Ursache der gravierenden Unterschiede in der Eingriffshäufigkeit in Deutschland	85
5.2	Regionale Unterschiede - Operationshäufigkeit in den OECD-Ländern	94
5.2.1	Eingriffshäufigkeit und Krankenhausbettenzahl	94
5.2.2	Eingriffshäufigkeit und Arztdichte	101
5.2.3	Eingriffshäufigkeit und Übergewicht	104
5.3	Gesundheitsausgaben in den OECD-Ländern	106
5.3.1	Gesundheitsausgaben und Eingriffshäufigkeit	106
5.3.2	Gesundheitsausgaben im Bezug zur Corona-Pandemie	108
5.3.3	Gesundheitsausgaben und Alter der Bevölkerung	110
5.3.4	Gesundheitsausgaben und Lebenserwartung	113
5.3.5	Ausgaben für gesundheitliche Prävention	118
5.4	Klinische Registererhebungen und Studien	122
5.4.1	Unsichere Indikation bei der Appendektomie	122
5.4.2	Unsichere Indikation bei der Cholezystektomie	124
5.4.3	Unsichere Indikation bei der Leistenhernienreparation	125

5.4.4	Unsichere Indikation bei der operativen Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas 126	
5.4.5	Unsichere Indikation bei der operativen Versorgung einer Carotisstenose	128
5.4.6	Unsichere Indikation bei der Durchführung von Herzkatheteruntersuchungen	129
5.4.7	Unsichere Indikation bei der interventionellen und operativen Therapie der Claudicatio intermittens	131
5.4.8	Unsichere Indikation bei Knie- und Hüft-TEP	132
5.4.9	Unsichere Indikation bei Wirbelsäulenoperationen	133
5.5	Weitere relevante Faktoren	135
6	Fazit.....	137
7	Zusammenfassung	140
8	Abkürzungsverzeichnis.....	141
9	Abbildungsverzeichnis.....	156
10	Tabellenverzeichnis.....	158
11	Literaturverzeichnis.....	141
12	Anhang.....	163
13	Danksagung	169
14	Eidesstattliche Erklärung	169

1 Einleitung

Unnötige Operationen und Überversorgung sind ein beliebtes Thema in Rundfunk, Fernsehen und Laien-Presse. Beispielsweise hat im Auftrag vom WDR ein Journalistenteam in Zusammenarbeit mit dem Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS) die Daten des Statistischen Bundesamtes zu den Krankenhausaufenthalten in den verschiedenen Regionen Deutschlands in einer Recherche analysiert und in einem Film bei dem deutschen digitalen Fernsehsender der ARD – „Tagesschau 24“ präsentiert. Der Film von Meike Hemschemeier handelt davon, dass in Deutschland allein der Wohnort darüber häufig entscheidet, ob ein Patient operiert wird oder nicht. Bei der Recherche haben die Journalisten Test - Patienten in Kliniken geschickt, um zu überprüfen, wie oft den angeblichen Patienten zu teuren Operationen geraten wird, obwohl die Operationen nicht nötig und außerdem mit Risiken verbunden sind. Zitat: „Die Auswertung zeigt, wie sehr die ärztliche Behandlung davon abhängt, wo ein Patient lebt und wie profitorientiert ein Krankenhaus ist“ (*Die Story im Ersten - „Operieren und Kassieren – Ein Klinik-Daten-Krimi“ - Presselounge - WDR 2017*). Hemschemeier stellt heraus, dass die Indikationsstellung zur operativen Versorgung nicht immer patientenorientiert erfolgt. Die wichtigsten Ergebnisse ihrer Recherche, bei der sie Daten von 130 Millionen Krankenhausaufenthalten aus sieben Jahren analysierte, lauten: in den alten Bundesländern werden deutlich mehr Kaiserschnitte durchgeführt als in den neuen Bundesländern. In Bayern werden wiederum überdurchschnittlich viele Kniegelenkprothesen implantiert und in Osthessen dreimal so viel Menschen am Rücken operiert als im gesamten Bundesgebiet.

Ein weiterer Artikel mit ähnlichem Kontext wurde in der WELT verbreitet. Die befragten Mediziner aus verschiedenen Kliniken gaben zu, dass häufig Operationen durchgeführt werden, obwohl sie aus medizinischer Sicht nicht nötig seien (Heinemann 2014). Sie nannten finanzielle Gründe und den Profit für die Krankenhäuser. Zitat: „Knie, Hüften, Rücken. Diese Eingriffe lohnen sich für die Kliniken, trotz oder gerade wegen der Fallpauschalen“ (Heinemann 2014). Die Autoren wiesen in diesem Zusammenhang auf bedenkliche Tendenzen hin. Therapien, deren Fallpauschale in einem Jahr erhöht wird, werden in den darauffolgenden zwölf Monaten häufiger durchgeführt. „Steigt der Preis für eine OP

um zehn Prozent, steigt auch die Zahl genau dieser OPs – und zwar um zwei Prozent. Wird ein Eingriff dagegen billiger, führen ihn die Kliniken schon im folgenden Jahr nicht mehr so häufig durch“ (Heinemann 2014).

Das Thema ist auch in anderen Ländern aktuell. „Kaiserschnitt – Epidemie durch gierige Ärzte“ – solche Schlagzeile findet man, wenn man in der Suchmaschine Google die Kaiserschnitttrate in Brasilien eingibt. In den letzten Jahrzehnten hat die Rate der Kaiserschnittgeburten in vielen Ländern rapide zugenommen, und dies hat weltweit besorgniserregende Ausmaße angenommen. Dieses Phänomen wird oft als „Kaiserschnitt-Epidemie“ bezeichnet, und es wirft wichtige ethische und gesundheitspolitische Fragen auf. Der Artikel „Die Kaiserschnitt-Epidemie durch gierige Ärzte“ verdeutlicht, wie Schwangere in Brasilien oft zur Durchführung eines Kaiserschnitts gedrängt werden, da dieser Eingriff für die medizinischen Fachkräfte finanziell lukrativer ist. Dabei wird nicht nur die medizinische Notwendigkeit, sondern auch die Angst der werdenden Mütter ausgenutzt. (Flörke und Paulo 20.01.2015).

Die Frage, ob in Deutschland zu oft unnötig operiert wird, wurde auch von der Bertelsmann Stiftung gestellt und in einem Report ausführlich diskutiert. Als Beispiel für die Überversorgung nennt die Bertelsmann Stiftung in ihrem Report „Überversorgung – eine Spurensuche“ die Schilddrüsenoperationen (Grote Westrick et al. 2019). Sie schreiben:

Nach Einschätzung von Professor Dr. med. Goretzki – Tagungspräsident des 56. Symposiums (2013) der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie – gibt es in Deutschland ein „Missverhältnis zwischen derzeitigen Operationszahlen und tatsächlich notwendigen Eingriffen“; es wird bei Schilddrüsenknoten „mitunter voreilig zu einer Operation“ geraten. Er bemängelt, dass „die Entscheidung für eine Operation mitunter fällt, ohne die diagnostischen Möglichkeiten voll ausgeschöpft zu haben“ (Grote Westrick et al. 2019, 78).

Sie verglichen die Zahl der jährlich in Deutschland durchgeführten Schilddrüsenoperationen mit jener in anderen Ländern und stellten fest, dass die Operationshäufigkeit in Deutschland mehrfach über dem Vergleichswert liegt.

„In diesen Vergleichen zeigt sich für Deutschland eine sehr hohe Operationshäufigkeit, was zunehmend kritisch gesehen wird“ (Grote Westrick et al. 2019). So wurden in den Niederlanden bereits im Jahr 2008 nur 16 Schilddrüsenoperationen je 100.000 Einwohner durchgeführt, in Deutschland hingegen 124 je 100.000 Einwohner. Im Jahr 2017 kam es in Deutschland nach unseren Berechnungen zu etwa 84 Schilddrüsenoperationen je 100.000 Einwohner (alle Altersgruppen). „Damit liegt die hiesige Operationshäufigkeit um mehr als das Fünffache über dem niederländischen Vergleichswert von vor zehn Jahren“ (Grote Westrick et al. 2019).

Es wurde auch kritisiert, dass Schilddrüsenoperationen immer häufiger bei gutartigen Tumoren indiziert sind, wobei leitliniengerechte präoperative Untersuchungen, um das Malignitätsrisiko einzuschätzen (z.B. Feinnadelaspirationszytologie, Calcitonin-Bestimmung), noch nicht ausgeschöpft wurden.

Als nächstes Beispiel für die Überversorgung beschreibt die Bertelsmann Stiftung in ihrem Report die ICD - Implantationen. „Im Vergleich zu Dänemark, der Schweiz und Schweden wurden im Jahr 2016 in Deutschland sowohl absolut als auch relativ die meisten ICD implantiert“ (Grote Westrick et al. 2019). Die Autoren fragten sich, ob die Indikationsstellung zu diesem Eingriff immer leitliniengerecht erfolgt und welche Gründe dazu führen könnten, wenn die Indikation nicht gegeben ist. Die möglichen Ursachen und Einflussfaktoren für Überversorgung werden in dem Report ausführlich dargestellt: große Angebotskapazitäten in den Krankenhäusern, mengenbezogene Vergütung, gering koordinierte Versorgung, Unkenntnis oder Vernachlässigung der Evidenz, kommerzielle Interesse, Furcht vor Unterversorgung, Überdiagnose und noch einige andere.

In einem Artikel des Deutschen Ärzteblatts (Siegmond-Schultze und Hibbeler 2011) wurde anhand des Barmer GEK-Reports 2010 die steigende Operationsrate bei der Knie- und Hüftversorgung zwischen 2003 und 2009 vorgestellt und die Rechtfertigung der Indikationsstellung zu diesen Eingriffen diskutiert. Nach Meinung der Autoren könnte die steigende Zahl der Operationen ein Hinweis sein, dass in Deutschland zu viel operiert wird, was nicht immer dem Wohl des Patienten dient -

bei einem häufig fraglichen Nutzen des Eingriffs tragen die Patienten auch die Risiken, die mit der Operation verbunden sind (Siegmund-Schultze & Hibbeler, 2011).

2 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit besteht aus zwei Teilen. In einem ersten Teil wurde der Frage nach unsicheren Indikationen anhand einer Literaturanalyse im PubMed nachgegangen. Unter „unsicheren Indikationen“ wurden Diagnosen verstanden, bei denen es umstritten ist, ob eine Operationsindikation besteht oder ob der Patient eventuell auch konservativ behandelt werden kann. Sollte die Behandlung im Vergleich zum operativen Vorgehen mit identischem Ergebnis auch konservativ erfolgen können, so wären Eingriffe bei diesen Diagnosen unter die unnötigen Eingriffe zu subsumieren. Die Diagnosen, die überprüft wurden, ergaben sich aus dem zweiten Teil dieser Arbeit, es handelte sich um Eingriffe, bei denen große regionale und internationale Unterschiede bestanden.

Der zweite Teil überprüft auf Basis von epidemiologischen statistischen Erhebungen regionale und internationale Unterschiede bei der Häufigkeit an Operationen und Interventionen in Allgemeinchirurgie, Unfall- und Gefäßchirurgie, Kardiologie, Gynäkologie und bei Tonsillektomien. Hierzu sollten statistische Erhebungen des Statistischen Bundesamtes und der OECD zu den einzelnen Operationsverfahren analysiert werden.

3 Teil I: Unsichere Indikationen

3.1 Methodik

In der Datenbank PubMed wurde für folgende Eingriffe (Appendektomie, Cholezystektomie, Leistenhernienreparation, operative Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas, operative Versorgung einer Carotisstenose, Herzkatheteruntersuchung, interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens, Knieprothesenimplantation, Hüftgelenkersatz, Operationen an der

Wirbelsäule) ihrer Häufigkeit und Indikation nachgegangen. Die Recherche wurde im Zeitraum von Juni 2020 bis April 2021 durchgeführt. Für die Themen „inguinale Leistenhernienreparation“ und „interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens“ wurde eine ergänzende Recherche der neuesten Studien im Jahr 2023 vorgenommen. Die Suchstrategie für die einzelnen Diagnosen und die Anzahl der Treffer sind in den Tabelle 51 wiedergegeben (Siehe Anhang).

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Appendektomie

Als Hinweis auf eine unsichere Indikation bei der Appendektomie wurden die in verschiedenen Ländern berichteten negativen Appendektomieraten bewertet.

Die Tabelle 63 (Anhang) gibt Autor, Land, Fallzahl, Diagnostik und die berichtete negative Appendektomierate wieder. Bei der Diagnostik wurde unterschieden nach CT, Sonographie, Score, Histologie und Blutwerte bei Aufnahme. Die berichteten negativen Appendektomieraten schwanken bei CT – Diagnostik von 2,5% bis 29%, bei Sonographie - Diagnostik von 9,9% bis 25,3%. Bei 26 von 64 Studien wurde die Diagnostik nicht erwähnt, die negative Appendektomierate schwankte hier von 2,5 bis 18 %. Nicht aufgeführt in der Tabelle ist eine Metaanalyse von Krajewski et al. (2011), sie berichtete über die negative Appendektomierate von 8,7% nach einer präoperativen CT- Diagnostik und von 16,7 % ohne CT – Diagnostik.

Bei der großen Schwankungsbreite der Angaben kann eine noch tolerable negative Appendektomierate nicht sicher angegeben werden. Die Angaben in der Tabelle 63 (Anhang) sind nach Jahrgängen gelistet, es lässt sich lediglich feststellen, dass in den Jahren von 2018 bis 2020 die berichteten negativen Appendektomieraten gesunken sind und in der Mehrzahl unter 10 % liegen, der niedrigste Wert liegt bei 1,7% und der höchste bei 15,8% mit einem Median von 8,7%. Die Daten stammen aus verschiedenen Ländern. Von insgesamt 64 Studien wurden 22 in den USA, 7 in der Türkei, 5 in Kanada, 4 in Niederlande, 3 in Großbritannien, 3 in Italien, 2 in Irland, 3 in Indien, 2 in Saudi-Arabien, 2 in Schweden, 2 in Kroatien, 2 in Deutschland, 1 in Israel, Pakistan, Jordanien, Litauen, Finnland, Tunesien und Malaysia durchgeführt. Die Analyse basiert auf Daten von insgesamt 3.518.845 Teilnehmern.

3.2.2 Cholezystektomie

Als Hinweis auf eine unsichere Indikation bei der Durchführung von Cholezystektomien wurden die Fälle von Cholezystektomien bei asymptomatischer Cholezystolithiasis herangezogen, die entgegen den medizinischen Leitlinien prophylaktisch im Zusammenhang mit anderen abdominalen Eingriffen vorgenommen wurden.

Entsprechend den S3-Leitlinien, die von der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) sowie der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) für die Behandlung von Gallensteinen herausgegeben wurden, ergeben sich folgende Empfehlungen zur operativen Behandlung einer asymptomatischen Cholezystolithiasis (Gutt et al. 2018):

- „Asymptomatische Cholezystolithiasis ist in der Regel keine Indikation zur Cholezystektomie (Empfehlungsstärke Statement III, starker Konsens)“.
- „Bei asymptomatischen Patienten mit Gallenblasensteinen > 3cm Durchmesser sollte eine Cholezystektomie erwogen werden (B, II, starker Konsens)“.
- „Patienten mit Cholezystolithiasis und Gallenblasenpolypen ≥ 1 cm sollten unabhängig von der Symptomatik cholezystektomiert werden (B, II, starker Konsens)“.
- „Asymptomatische Patienten mit einer Porzellangallenblase sollten cholezystektomiert werden (Empfehlungsstärke B III, starker Konsens). (Dies wird aufgrund des erhöhten Risikos für die Entwicklung eines Gallenblasenkarzinoms bei Vorliegen einer Porzellangallenblase empfohlen)“.
- „Im Rahmen onkologisch resezierender Eingriffe am Magen und Ösophagus mit systematischer Lymphadenektomie sollte eine simultane Cholezystektomie durchgeführt werden (B, I, starker Konsens)“.

- „Die Cholezystektomie im Rahmen der Adipositaschirurgie sollte ausschließlich bei symptomatischen Steinträgern erfolgen (B, II, starker Konsens)“.
- „Im Rahmen größerer malresorptiver Eingriffe am Dünndarm kann eine simultane Cholezystektomie bei asymptomatischen Patienten erfolgen (0, III, starker Konsens)“.

Studien zu prophylaktisch durchgeführten Cholezystektomien im Rahmen anderer chirurgischer Eingriffe

In der durchgeführten Literaturrecherche konnten lediglich 6 Publikationen identifiziert werden, die sich mit der prophylaktischen Cholezystektomie auseinandersetzten. Die Diskussion bezog sich mehrheitlich auf die Berechtigung der prophylaktischen Cholezystektomie bei bariatrischen Eingriffen (Dincer und Dogan 2019; Yardimci et al. 2018; Raziel et al. 2015; Warschkow et al. 2013), und je einmal bei der Oesophagektomie (Cavallin et al. 2020) und Gastrektomie (Kimura et al. 2017). Dincer und Dogan (2019) haben bei 97 laparoskopischen Magenschlauchresektionen über die gleichzeitige Cholezystektomie berichtet und diese bei geringer Komplikationsrate empfohlen. Eine Metaanalyse von Warschkow et al. (2013) hat hingegen festgestellt, dass die prophylaktische Cholezystektomie bei laparoskopischen Roux-en-Y-Magenbypass (LRYGB) nicht gerechtfertigt ist. Begründet wird dies damit, dass im späteren Verlauf nur bei ca. 6 % der Patienten mit laparoskopischen bariatrischen Eingriffen eine Cholezystektomie notwendig wird (Abb.1), umgekehrt der prophylaktische Eingriff aber auch seine Komplikationen hat. Die gleiche Begründung ergab sich für die prophylaktische Cholezystektomie bei Ösophagektomie, sie war sicher machbar, aber unnötig, wie die niedrige Rate der Cholezystektomien bei Patienten, die eine Oesophagektomie unterzogen wurden (6,2%), zeigt (Cavallin et al. 2020).

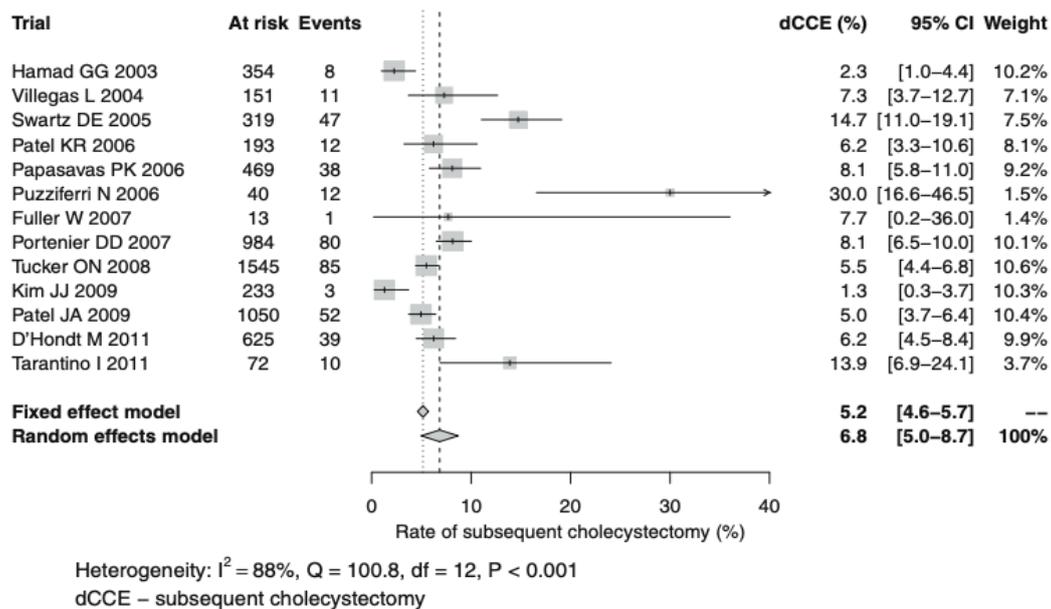


Abb. 1: Metaanalyse zur nachfolgenden Cholezystektomie bei laparoskopischer Roux-en-Y-Magenbypass-Operation (LRYGB) (Warschkow et al. 2013).

Die Grafik zeigt die Rate der nachfolgenden Cholezystektomien nach einer laparoskopischen Roux-en-Y-Magenbypass-Operation bei übergewichtigen Patienten. Die horizontale Achse zeigt die Rate der nachfolgenden Cholezystektomien in Prozent, während die vertikale Achse die 13 Studien nennt, die in die Meta-Analyse einbezogen wurden. Die Rate der nachfolgenden Cholezystektomie (engl.: subsequent cholecystectomy) nach LRYGB ohne gleichzeitige Cholezystektomie betrug 6,8%.

3.2.3 Leistenhernienreparation

Als Hinweis auf eine unsichere Indikation beim inguinalen Hernienverschluss wurden die Fälle von asymptomatischen oder minimal symptomatischen Leistenhernien herangezogen, bei denen eine abwartende Beobachtung („watchful waiting“) als alternative Strategie zur operativen Intervention diskutiert wird. Diese Vorgehensweise wird durch die HerniaSurge Group mit unterschiedlichen Empfehlungsgraden, basierend auf der Evidenzlage, unterstützt.

Die Leitlinienempfehlungen und Aussagen zur Leistenhernientherapie nach HerniaSurg Group lauten (M. P. Simons et al. 2018):

- Es gibt keine Evidenz, die die abwartende Beobachtung als Managementstrategie bei Männern mit **symptomatischen** Leistenhernien unterstützt. Es liegen keine Daten zum Risiko einer Einklemmung oder Strangulation in dieser Population vor (Sehr schwache Empfehlung).
- Die meisten Männer **mit leicht symptomatischen** oder **asymptomatischen** Leistenhernien werden im Laufe der Zeit Symptome entwickeln und eine Operation benötigen (Starke Empfehlung).
- Obwohl die meisten Patienten im Laufe der Zeit Symptome entwickeln und eine Operation benötigen werden, ist eine abwartende Beobachtung bei leicht symptomatischen oder asymptomatischen Leistenhernien sicher, da das Risiko von Komplikationen gering ist. Die Entscheidung über das Management wird zwischen dem Chirurgen und dem Patienten getroffen (Starke Empfehlung).
- Es wird empfohlen, bei Gesprächen mit Patienten über den Zeitpunkt der Hernienreparatur die soziale Umgebung, die berufliche Situation und die allgemeine Gesundheit zu berücksichtigen. Die geringere Morbidität einer geplanten Operation muss gegen die höhere Morbidität einer Notfalloperation abgewogen werden (Sehr schwache Empfehlung).

Diese Aussagen und Empfehlungen wurden anhand der verfügbaren Evidenz bewertet und anschließend nach Diskussionen innerhalb der „HerniaSurge Group“ (Expertengruppe internationaler Chirurgen mit einer Erfahrung in Hernienchirurgie) in einigen Fällen aufgewertet oder abgewertet. Eine Empfehlung wurde formuliert als „Vorschlag“ für schwache Evidenz und als „Empfehlung“ für starke Evidenz (M. P. Simons et al. 2018):

„Hohe Evidenz: Wir sind sehr zuversichtlich, dass die Schätzung des Effekts nahe am tatsächlichen Effekt für dieses Ergebnis liegt.“

„Mittlere Evidenz: Wir sind mäßig zuversichtlich, dass die Schätzung des Effekts nahe am tatsächlichen Effekt für dieses Ergebnis liegt.“

„Schwache Evidenz: Wir haben nur begrenztes Vertrauen, dass die Schätzung des Effekts nahe am tatsächlichen Effekt für dieses Ergebnis liegt.“

„Sehr schwache Evidenz: Wir haben keine Evidenz, wir sind nicht in der Lage, einen Effekt zu schätzen, oder wir haben kein Vertrauen in die Schätzung des Effekts für dieses Ergebnis.“

Studien zur abwartenden Haltung („watchful waiting“) bei Leistenhernien

Die Indikation zu Leistenhernienreparation ist in den Fällen unsicher, in denen alternativ eine abwartende Beobachtung („watchful waiting“) gerechtfertigt ist. In der randomisierten Studie von Fitzgibbons et al. (2013) wurde allerdings nach 10 Jahren bei Patienten mit zunächst abwartender Haltung doch noch in 68% der Fälle eine Leistenhernienreparation erforderlich (Abb. 2), sodass die abwartende Haltung umstritten ist.

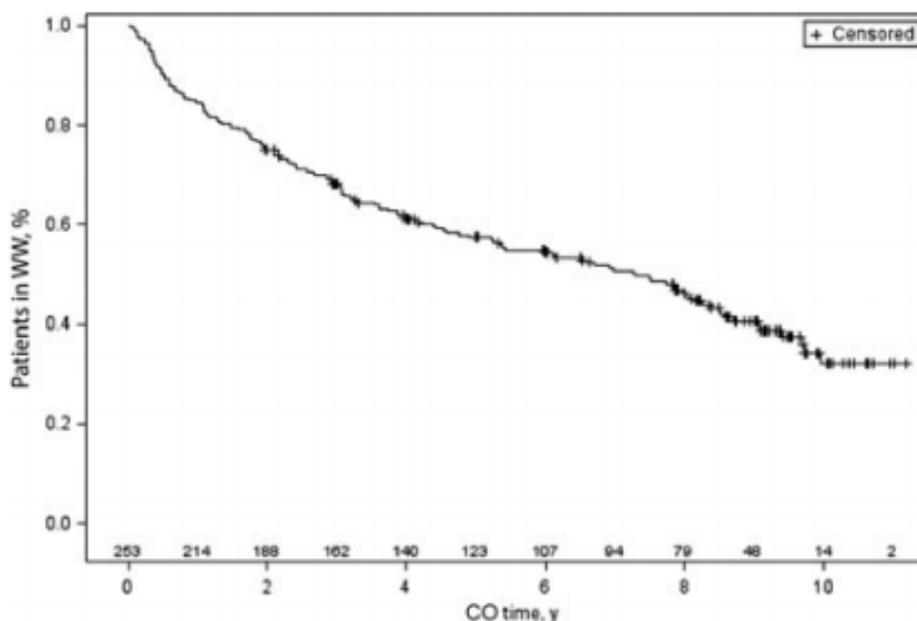


Abb. 2: Kaplan-Meier geschätzte cross - over Rate nach 10 Jahren von Patienten, bei denen primär eine abwartende Haltung eingenommen wurde (Fitzgibbons et al. 2013).

Die X-Achse zeigt die Zeit in Jahren, wann die Konversion zur operativen Therapie stattgefunden hat, und die Y-Achse zeigt den Prozentsatz der Patienten (WW - watchful waiting), die nicht zur Operation gewechselt sind. Die Zahlen oberhalb der X-Achse repräsentieren die Anzahl der Patienten, die zu Beginn und in jedem Folgejahr noch in der Studie waren.

Die Folgerung dieser Studie war, dass Patienten mit minimal symptomatischer oder asymptomatischer Leistenhernie darüber aufgeklärt werden müssen, dass eine abwartende Haltung bei ihnen eine zwar sichere und vernünftige Strategie sein kann, dass sie aber damit rechnen müssen, dass in einem hohen Prozentsatz die Symptome zunehmen und eine Operation doch notwendig wird.

Zu dem gleichen Thema wurden 3 weitere Arbeiten gefunden (Mizrahi und Parker 2012; O'Dwyer et al. 2006; Goede et al. 2018).

Die Arbeit von Goede et al. (2018) zeigte, dass 34,4% der Patienten, die bei einer Leistenhernie anfänglich eine konservative Behandlung erhielten, innerhalb von 30 Tagen aufgrund anhaltender Beschwerden einer elektiven Operation unterzogen wurden, während 2,3% notfallmäßig operiert werden mussten.

Die Studie von Mizrahi und Parker (2012) legt dar, dass bei Patienten, die sich für „watchful waiting“ entschieden hatten, die Rate der Strangulation des Leistenbruchs nach einem Follow-up von zwei Jahren bei 0,27% lag und nach vier Jahren auf 0,55% anstieg. Im Vergleich dazu lag die Rate der operativen Komplikationen bei Patienten, die sich einer elektiven Operation unterzogen, zwischen 0% und 22,3%, mit einer Rezidivrate von 2,1%. Interessanterweise wurden 23% bis 72% dieser Patienten später doch operiert.

Die dritte Studie untersuchte 80 Patienten, die zunächst konservativ behandelt wurden, von denen 23 (28,75%) innerhalb von 574 Tagen eine operative Hernienreparatur benötigten. Diese Studie stellte außerdem fest, dass in der Beobachtungsgruppe drei schwere, hernienbedingte unerwünschte Ereignisse auftraten, im Gegensatz zur Operationsgruppe, in der keine solchen Ereignissen verzeichnet wurden (O'Dwyer et al. 2006)

Diese Ergebnisse legen nahe, dass die Entscheidung zwischen konservativer Behandlung und operativem Eingriff bei Leistenhernienpatienten sorgfältig abgewogen werden sollte, wobei sowohl die kurz- als auch langfristigen Risiken und Erfolgsraten zu berücksichtigen sind. Generell wird bei symptomatischen Patienten die Operation empfohlen.

Es wurden noch zwei weitere Studien (Kokotovic et al. 2016; van den Heuvel et al. 2011) gefunden, die ähnlich die Indikation für eine operative Behandlung von Bauchwand - und Femoralhernien untersucht haben.

Während einige Studien die Durchführbarkeit einer „watchful waiting“ - Strategie bei unkomplizierten Leistenhernien unterstützen, deuten andere Forschungsergebnisse darauf hin, dass ein solches Vorgehen bei älteren Patienten zu einer erhöhten Mortalitätsrate nach notfallmäßiger chirurgischer Intervention bei inkarzerierten Hernien führen kann.

Die Studie von Ceresoli et al. 2022 legt nahe, dass bei älteren Patienten mit komplizierten Leistenhernien Notfalloperationen mit hohen Morbiditäts- und Mortalitätsraten verbunden sind. Es wird darauf hingewiesen, dass eine konservative Behandlung oder „watchful waiting“ bei älteren Patienten zu Obstruktionen und Strangulation führen kann, was die Notwendigkeit einer Notfalloperation erhöht.

Die Studienergebnisse zeigten, dass von den 259 rekrutierten Patienten mit einem Durchschnittsalter von 80 Jahren bei 62 Patienten (23,9 %) notfallmäßig eine direkte Leistenreparatur ohne Netz durchgeführt wurde, bei 56 Patienten (21,6 %) eine explorative Laparotomie erforderlich war und bei 44 Patienten (17 %) eine Darmresektion notwendig wurde. Sieben Patienten (2,8 %) verstarben, und 55 Patienten (21,2 %) entwickelten Komplikationen, von denen 12 als schwerwiegend eingestuft wurden. Charlsons - Komorbiditätsindex ≥ 6 , veränderter mentaler Status und die Notwendigkeit einer Laparotomie waren mit größeren Komplikationen und Mortalität assoziiert (Ceresoli et al. 2022).

Die Autoren der Studie betonen, dass die Risiken, die mit der „watchful waiting“ - Strategie bei älteren Patienten mit Leistenhernien verbunden sind, insbesondere im Zusammenhang mit der Notwendigkeit von Notfalloperationen, erhöht sind. Sie empfehlen daher die Durchführung einer individuellen Risikobewertung, um eine fundierte Entscheidung über die angemessene Behandlungsstrategie in solchen Fällen zu treffen.

Laut der Expertenmeinung ist es, basierend auf der aktuellen Literatur, nicht möglich festzustellen, ob die abwartende Beobachtungsstrategie für symptomatische Männer mit Leistenhernien sicher ist. Ebenso ist es unmöglich, die Rate von Hernienkomplikationen (Strangulation oder Darmverschluss) bei symptomatischen Patienten zu bestimmen. Darüber hinaus wirft die abwartende Beobachtung ethische Fragen auf, wenn es darum geht, symptomatische Patienten zu beobachten (M. P. Simons et al. 2018).

3.2.4 Operative Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas

Im Kontext der Untersuchung von unnötigen Operationen und Überversorgung wurden Fälle analysiert, in denen die operative Versorgung von asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen erfolgte, obwohl diese nicht den Leitlinienempfehlungen entsprachen und somit vorzeitig bzw. nicht indiziert waren. Dies gilt speziell für asymptomatische AAAs, die bei Männern bei einem Durchmesser unterhalb 5,5 cm und bei Frauen unterhalb 5,0 cm Durchmesser versorgt wurden.

Laut der S3-Leitlinie zu Screening, Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Bauchaortenaneurysmas (2018) ist die Operationsindikation bei asymptomatischen (fusiformen) Bauchaortenaneurysmen folgende:

- Soll die regelmäßige Überwachung die Erstlinien-Managementstrategie der Wahl für asymptomatische AAA von 4,0 bis 5,4 cm sein. Evidenzgrad 1 a / Empfehlungsgrad A;
- Sollen Patienten mit einem infrarenalen oder juxtarenalen AAA 5,5 cm oder größer einer elektiven AAA-Versorgung zugeführt werden. Evidenzgrad 1a / Empfehlungsgrad A;
- Eine AAA-Versorgung kann bei Patienten mit infrarenalem oder juxtarenalem AAA 5,0 bis 5,4 cm erwogen werden. Evidenzgrad 3b / Empfehlungsgrad 0;

- Bei Frauen sollte die invasive Versorgung in Betracht gezogen werden, wenn der maximale Aortendurchmesser 5,0 cm erreicht hat. Evidenzgrad 3b / Empfehlungsgrad B;
- Bei einer AAA-Größenzunahme von >10 mm /Jahr soll unabhängig vom AAA-Durchmesser eine Indikation zur konventionellen OP oder EVAR gesehen werden. Evidenzgrad 1 a / Empfehlungsgrad A.

Studien zur vorzeitigen operativen Versorgung von asymptomatischen Bauchortenaneurysmen außerhalb der leitliniengerechten Indikationen

Leitliniengerechte Indikationen werden häufig nicht eingehalten, wie große Registererhebungen verschiedener Länder belegen, wie dies in Abb. 3 dargestellt ist (Castro-Ferreira et al. 2019).

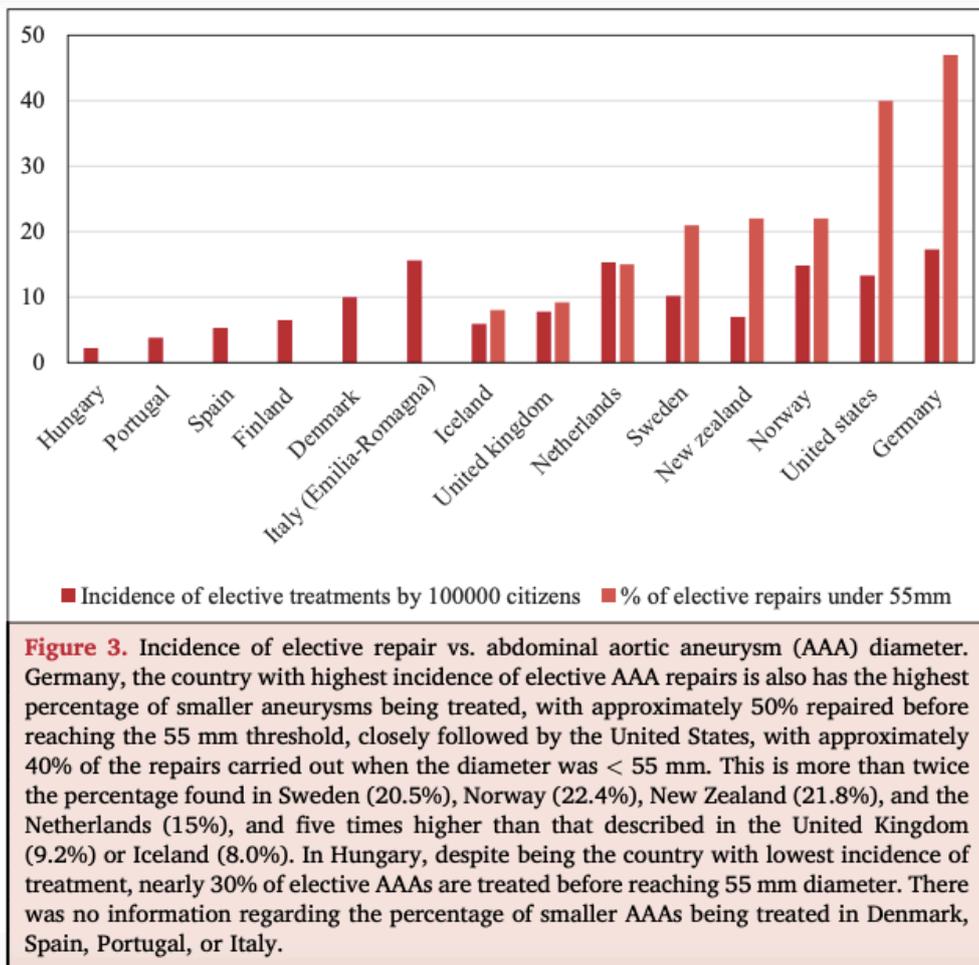


Abb. 3: Inzidenz einer elektiven Versorgung bei Bauchortenaneurysma mit einem Durchmesser < 5,5 cm (Castro-Ferreira et al. 2019)

Auch Beck et al. (2016) haben auf die große internationale Variationsbreite der Operationsindikation bei Versorgung asymptomatischer Bauchortenaneurysmen hingewiesen. Die Studie zeigte, dass in Deutschland 43% der Männer und 16% der Frauen mit asymptomatischem Bauchortenaneurysma unterhalb des in den Leitlinien empfohlenen Durchmessers operiert wurden, gefolgt von den USA, bei denen 16% der Frauen bei Durchmesser unter 5,0 cm und 40 % der Männer unterhalb eines AAA-Durchmessers unter 5,5 cm operativ behandelt wurden (Abb. 4).

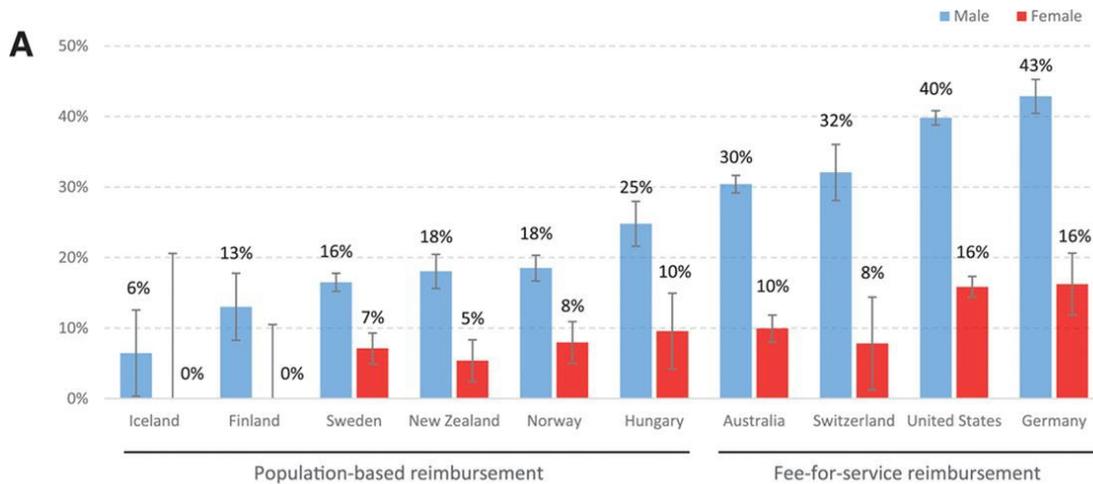


Abb. 4: Unterschiede bei der elektiven Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas (AAA) (Beck et al. 2016).

A: Prozentanteil der Patienten bei einer operativen Versorgung eines asymptomatischen AAA mit einem Durchmesser <5.5 cm bei Männern (blaue Staffeln) und <5.0 cm bei Frauen (rote Staffeln) in verschiedenen Ländern. $P < 0.01$ für die Unterschiede zwischen den Ländern bei Männern und Frauen.

Holscher et al. (2021) haben über die Variation der Indikationsstellung zur operativen Versorgung eines asymptomatischen Bauchaortenaneurysmas abhängig vom Marktwettbewerb zwischen den Ländern berichtet. Ihre Studie zeigte, dass in verschiedenen Regionen der USA eine unterschiedliche Anzahl kleiner asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen operativ behandelt wurden. Je größer der Marktwettbewerb (Anzahl der Anbieter), desto häufiger wurden kleine Aneurysmen unterhalb der Leitlinienempfehlungen operativ versorgt. Eine definitive Erklärung wollte der Autor nicht geben, aber es lässt sich vermuten, dass auch finanzielle Anreize eine Rolle spielten. Beck et al. haben dies 2016 explizit ausgeführt.

Auch Grima et al. analysierten 2020 die Unterschiede in der Indikationsstellung bei Operation asymptomatischer, kleiner Bauchaortenaneurysmen in 9 Ländern. Die Indikationen variierten stark, hatten aber keinen Einfluss auf die Inzidenz der rupturierten Aneurysmen. Die Botschaft war, dass Länder, die die Indikation zur Versorgung asymptomatischer Aneurysmen sehr großzügig stellen, dadurch nicht die Inzidenz rupturierter Aneurysmen proportional senken konnten. Aus dieser Untersuchung lässt sich folgern, dass es keine Hinweise dafür gibt, die Empfehlung der Leitlinien hinsichtlich der Operationsindikation zu übergehen.

3.2.5 Operative Versorgung einer Carotisstenose

Als Hinweis auf die inhärente Unsicherheit in der Indikationsstellung bei der Versorgung von asymptomatischen Carotisstenosen illustriert die vorliegende Analyse die ausgeprägte Variabilität in der Behandlungspraxis, trotz klar definierter Leitlinienempfehlungen.

Die Operationsindikation bei Versorgung einer asymptomatischen Carotisstenose ist laut S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extrakraniellen Carotisstenose, 2020 folgende:

Tabelle 1: Eigens erstellte Tabelle in Anlehnung an die S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extrakraniellen Carotisstenose der Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) (2020).

Empfehlung	Grad
Beim Vorliegen einer 60-99%igen asymptomatischen Carotisstenose sollte eine CEA erwogen werden, sofern kein erhöhtes OP-Risiko vorliegt und eines oder mehrere klinische oder bildgebende Befunde vorliegen, die mit einem erhöhten Risiko eines Carotis - bedingten Schlaganfalls im Follow-up assoziiert sind.	↑
Beim Vorliegen einer 60-99%igen asymptomatischen Carotisstenose kann CAS erwogen werden, sofern kein erhöhtes Behandlungsrisiko vorliegt und ein oder mehrere klinische oder bildgebende Befunde vorliegen, die vermutlich mit einem erhöhten Risiko eines carotis – assoziierten Schlaganfalls im Follow – up assoziiert sind.	↔
Die präprozedurale Schlaganfallrate/Letalität soll bei der CEA oder CAS einer asymptomatischen Stenose so gering wie möglich sein. Die Schlaganfallrate/Letalität soll fach-neurologisch kontrolliert werden und maximal 2% während des stationären Aufenthaltes betragen.	↑↑

Empfehlungsgrad:

↑ - „sollte“ Empfehlung

↑↑ - „soll“ starke Empfehlung

↔ - „kann“ Empfehlung offen

Studien zur operativen Versorgung von asymptomatischen Carotisstenosen außerhalb der leitliniengerechten Indikationen:

Wie beim Bauchortenaneurysma beobachtet, so werden auch bei der asymptomatischen Carotisstenose die Indikationen sehr unterschiedlich gestellt.

Bereits Vikatmaa et al. hatten 2012 in der Vascunet Studie auf die Varianz der Operationsindikation hingewiesen. In dieser Untersuchung variierte der Anteil der asymptomatischen Carotisstenosen bei allen Carotiseingriffen von 0 % in Dänemark bis 68,6 % in Italien.

Venermo et al. berichteten 2017 in ihrer internationalen Studie über die unterschiedliche Versorgung einer Carotisstenose in 400 Zentren in den USA, Europa, Australien und Neuseeland. Der Prozentsatz an Patienten, die bei einer asymptomatischen Carotisstenose operativ behandelt wurden, variierte extrem und reichte im Gesamtkrankgut der Operationen wegen Carotisstenose von 0,0 % (Dänemark) und 16 % (Norwegen) bis zu Italien mit 73% (Abb. 5).

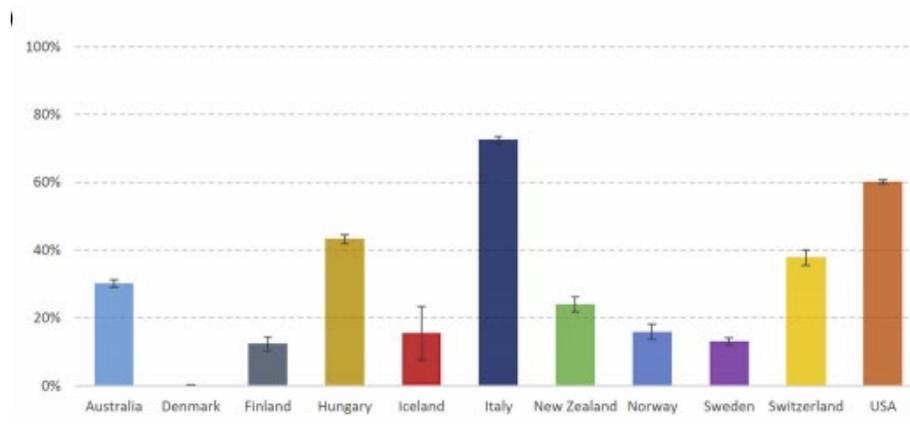


Abb. 5: Anteil asymptomatischer Patienten (Y-Achse in Prozent) in verschiedenen Ländern, die operativ, interventionell oder durch beide Verfahren behandelt wurden und an der Studie teilgenommen haben (Venermo et al. 2017).

Die Autoren vermuteten, dass ökonomische Gründe die Operationsindikation bei asymptomatischer Carotisstenose beeinflussten. In Ländern, bei denen die Kostenerstattung pro Eingriff erfolgte (Fee - for service - reimbursement), wurden asymptomatische Carotisstenosen wesentlich häufiger behandelt als in Ländern, bei denen die Kosten über eine populationsbasierte Pauschale erstattet wurden.

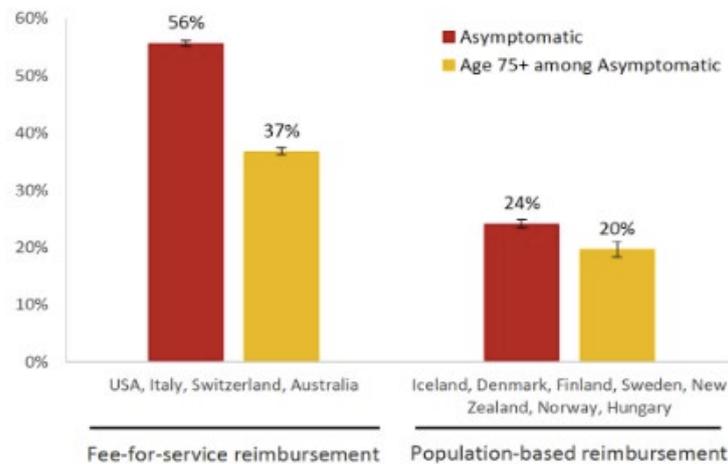


Abb. 6: Operative Versorgung einer asymptomatischen Carotisstenose und Kostenerstattung (Venermo et al. 2017).

Die Abb. 6 zeigt die Prozentsätze der Behandlung von asymptomatischer und symptomatischer Carotisstenose in Ländern mit unterschiedlichen Vergütungssystemen. Die Balkendiagramme zeigen, dass in Ländern mit einer Vergütung auf Basis von Gebühren (engl. Fee für service reimbursement) in USA, Italien, Schweiz und Australien ein höherer Prozentsatz der Carotisprozeduren bei asymptomatischen Patienten durchgeführt wurde als in Ländern mit einer Vergütung auf Basis der Bevölkerung (Population-based reimbursement) in Island, Dänemark, Finnland, Schweden, Neuseeland und Ungarn. Die Ergebnisse zeigen auch, dass in Ländern mit einer Gebührenvergütung ein höherer Prozentsatz der asymptomatischen Patienten älter als 75 Jahre war als in Ländern mit einer Bevölkerungsvergütung. Dies deutet darauf hin, dass ältere Patienten in Ländern mit einer Gebührenvergütung wahrscheinlicher behandelt werden als in Ländern mit einer Bevölkerungsvergütung. Bei einer „Fee for service“-Vergütung verdient der Operateur um so mehr, je mehr Fälle er abrechnen kann, während in den Ländern mit sog. „population-based reimbursement“ der Operateur über den Arbeitgeber ein festes Gehalt erhält, unabhängig von der Zahl der von ihm durchgeführten Eingriffe.

3.2.6 Herzkatheteruntersuchung

Als Hinweis auf die unsichere Indikation bei der Durchführung von Herzkatheteruntersuchungen zeigt die vorhandene Literatur eine erhebliche

Variabilität in der Durchführung dieser Intervention, selbst im Angesicht etablierter Leitlinien.

Leitlinienempfehlung

Die Indikation zur Herzkatheteruntersuchung wird in der Regel primär vom betreuenden Arzt gestellt. Der Kardiologe, der die Untersuchung vornimmt, muss diese Indikationsstellung zunächst überprüfen und ggf. zusätzliche nichtinvasive Voruntersuchungen veranlassen.

Laut Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie ist die Indikation zur Herzkatheteruntersuchung folgende

Tabelle 2: Indikation zur Koronarangiographie (Nef et al. 2021)

Empfehlungsgrad I	In Patienten mit einer hoher Vortestwahrscheinlichkeit als Alternative zu non invasiven Verfahren empfohlen.
	Angina pectoris CCS Klasse I oder II mit Intoleranz oder fehlender Ansprechbarkeit auf eine medikamentöse Therapie oder bei wiederkehrender Angina pectoris trotz medikamentöser Therapie (Evidenzgrad B)
	Typische Angina auf niedrigem Belastungslevel (Evidenzgrad B)
	Grundsätzlich gilt: Funktionelle Messung muss vorhanden sein und vor Revaskularisierung angewendet werden, sofern diese nicht visuell hochgradig erscheint.
Empfehlungsgrad IIa	Patienten mit Angina und Verdacht auf eine koronare Herzkrankheit (hohe Vortestwahrscheinlichkeit), bei denen das Ergebnis einer non invasiven Untersuchung als unsicher gewertet wird (Evidenzgrad B)
Empfehlungsgrad IIb	Periodische Evaluation nach Herztransplantation (Evidenzgrad C)
	Nach Hochrisiko-PCI (z.B. Hauptstammstenose) kann eine Kontrollangiographie nach 3 bis 12 Monaten unabhängig vom Symptomstatus erwogen werden (Evidenzgrad C)
Keine Indikation zur Koronarangiographie	Der Patient stimmt therapeutischen Konsequenzen (Revaskularisation) grundsätzlich nicht zu (Evidenzgrad C)
	Patienten, bei denen aufgrund einer wesentlichen Komorbidität das Risiko der Untersuchung größer ist als der Nutzen durch Sicherung der Diagnose (Evidenzgrad C)

Als „Screening“ – Methode für eine KHK bei asymptomatischen Patienten (Evidenzgrad C)

Nachweis von Kalk in der CT-Angiographie (EBT oder Spiral – CT) ohne Klinik, bzw. Ischämienachweis (Evidenzgrad C)

Anmerkung: CCS - Klassifikation der Angina pectoris nach der Canadian Cardiovascular Society, CT – Computertomographie, KHK – Koronare Herzerkrankung, EBT- Elektronenstrahltomographie

Untersuchungen zur Häufigkeit:

In Europa werden jährlich etwa 3,5 Millionen Herzkatheteruntersuchungen zur Diagnose oder zum Ausschluss von koronarer Herzerkrankung durchgeführt. Laut dem Deutschen Herzbericht stieg die Anzahl der diagnostischen Linksherzkatheteruntersuchungen von 857.688 im Jahr 2012 auf 885.131 im Jahr 2013, während sie im Jahr 2000 noch unter 600.000 lag (Heike E. Krüger-Brand 2015). Kein anderes Land führte 2014 so viele Herzkatheteruntersuchungen durch wie Deutschland. Der Trend zeigt weiterhin nach oben. Diese Tendenz spiegelt auch der ESC-Atlas der Kardiologie (Timmis et al. 2018) wider (Abb. 7).

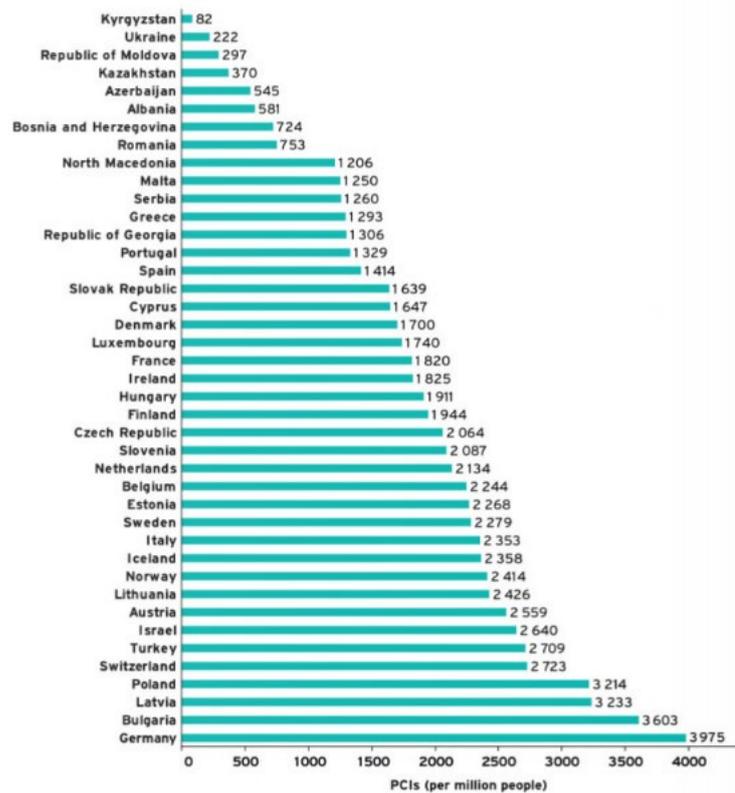


Abb. 7: PCI-Eingriffe pro Million Einwohner, 2014 oder letztes Jahr, ESC-Mitgliedsländer. ESC Atlas der Kardiologie, 2017 (Timmis et al. 2018).

Die Indikation zu Herzkatheteruntersuchung ist nicht unumstritten, da bei 50 - 60 Prozent dieser Eingriffe ein unauffälliger Befund festgestellt wird, so dass keine weitere Behandlung notwendig wird (Heike E. Krüger-Brand 2015). Die Frage ist, inwieweit sich diese invasive Diagnostik vermeiden lässt.

Im Jahr 2021 hat das Manual der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung (DGK) die Bedeutung der Ischämiediagnostik vor einer Herzkatheteruntersuchung erläutert. Vor einem Aorteneingriff wird es empfohlen, primär einen bildgebenden Ischämietest (CT, MRT, transösophageale Echokardiographie, Duplexsonographie) durchzuführen, insbesondere wenn der Patient mehrere relevante Begleiterkrankungen aufweist. Zu diesen Begleiterkrankungen zählen bekannte koronare Herzkrankheit (KHK), Herzinsuffizienz, ein früherer Schlaganfall, eingeschränkte Nierenfunktion oder insulinpflichtiger Diabetes, sowie eine eingeschränkte Belastbarkeit. Der Kern dieser Empfehlung besagt, dass die Entscheidung für eine Koronarangiographie und gegebenenfalls für eine Revaskularisation von der Schwere der Durchblutungsstörung des Herzens abhängig gemacht werden soll (Nef et al. 2021).

Laut dem Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) waren im Jahr 2017 Ischämie – Tests nur bei etwa 55 Prozent der gesetzlich Krankenversicherten mit stabiler KHK dokumentiert, bei denen eine Herzkatheteruntersuchung durchgeführt wurde. Das heißt, dass bei etwa 45 Prozent der Patienten die geltenden Leitlinien nicht beachtet wurden (gie/aerzteblatt.de 2019).

Studien zur unsicheren Indikationsstellung zur Herzkatheteruntersuchung

Zum Thema „unangebrachte / unnötige Koronarangiographie“ wurden im Rahmen der Literaturrecherche 9 Publikationen identifiziert. Die Rate der durchgeführten Herzkatheteruntersuchungen mit unsicherer Indikation variierte in diesen Studien von 2,9% bis 50% und die Anzahl der durchgeführten Interventionen ohne angemessene Indikation lag zwischen 0% und 38,5 %. Inohara et al. (2014) beispielsweise überprüften insgesamt 4950 elektive Herzkatheteruntersuchungen in Japan und fanden, dass die Indikationsstellung in 49,9% der Fälle im Jahr 2009 und in 40% im Jahr 2012 nicht sicher belegt war (Tabelle 3).

Tabelle 3: Tabelle zu den Ergebnissen aus 9 wissenschaftlichen Arbeiten zur unsicheren Indikation zur Durchführung von Herzkatheteruntersuchung

Autor	Unsichere Indikation	Unangemessene Indikation
Carlisle et al. (1999)	39 %	30 %
Bernstein et al. (1999)	30 %	38,5%
Schneider et al. (2001)	n. r.	19 - 23%
Schilling et al. (2003)	10,6 - 17,6%	0 - 1,2%
Gandjour et al. (2004)	41%	2%
Yim et al. (2004)	2,9%	0,9%
Osnabrugge et al. (2012)	38 - 50%	12 -14%
Inohara et al. (2014)	40 – 49,9 %	n. r.
Desai et al. (2015)	n. r.	26%

Unsichere Indikation (Empfehlung offen)

Unangemessene Indikation (Indikation wird nicht empfohlen)

n.r. – not reported

3.2.7 Interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens

Die Indikation zu einer interventionellen oder operativen Therapie einer pAVK im Stadium IIa bis Stadium IIb ist in den Fällen unsicher, in denen alternativ das Gehtraining als primäre Therapie angebracht ist.

In der (2018) von Aboyans et al. veröffentlichten überarbeiteten ESC-Leitlinien, eine gemeinsame Initiative der European Society of Cardiology und der European Society for Vascular Surgery (ESVS), sind die folgenden Behandlungsempfehlungen für Patienten mit Claudicatio intermittens (IC) festgelegt:

- Obenauf zur allgemeinen Prävention sind Statine indiziert, um die Gehstrecke zu verbessern (Klasse I-Empfehlung/Evidenzgrad A);
- Bei Patienten mit IC wird ein überwachtes Übungstraining empfohlen. (Klasse I-Empfehlung/Evidenzgrad A);
- Ein nicht überwachtes Übungstraining wird empfohlen, wenn ein überwachtes Übungstraining nicht machbar ist oder nicht zur Verfügung steht (Klasse I-Empfehlung/Evidenzgrad C);
- Wenn die täglichen Lebensaktivitäten trotz Übungstherapie beeinträchtigt sind, sollte eine Revaskularisation in Betracht gezogen werden (Klasse II a Empfehlung/Evidenzgrad C);
- Wenn die täglichen Lebensaktivitäten stark beeinträchtigt sind, sollte eine Revaskularisation in Verbindung mit einer Übungstherapie in Betracht

gezogen werden (Klasse II a-Empfehlung/ Evidenzgrad B) (Debus und Grundmann 2022).

Analog zu den Richtlinien des American College of Cardiology/American Heart Association, wie von Gerhard-Herman et al. (2017) für das Gehtraining bei IC formuliert, präsentieren sich die Empfehlungen wie folgt:

- Bei Patienten mit IC wird ein überwachtes Übungsprogramm empfohlen, um Funktionsstatus und Lebensqualität zu verbessern und die Beinsymptome zu verringern. (Empfehlungsklasse I/Evidenzgrad A);
- Ein überwachtes Übungsprogramm sollte als Therapieoption der Claudicatio diskutiert werden vor einer möglichen Revaskularisierung. (Empfehlungsklasse I/Evidenzgrad B-R);
- Bei Patienten mit PAVK kann ein strukturiertes Gemeinschaft – oder heimbasiertes Übungsprogramm mit Techniken zur Verhaltensveränderung nützlich sein, die Gehfähigkeit und den Funktionsstatus zu verbessern. (Empfehlungsklasse IIa/Evidenzgrad A);
- Bei Patienten mit Claudicatio können alternative Strategien der Übungstherapie von Nutzen sein, um die Gehfähigkeit und den Funktionszustand zu verbessern, einschließlich Ergometrie des Oberkörpers, Radfahren und schmerzfreies Gehen oder Gehen mit geringer Intensität, das mäßige bis maximale Claudicatio vermeidet (Empfehlungsklasse IIa/Evidenzgrad A) (Debus und Grundmann 2022).

Die "Appropriate Use" - Kriterien der Society for Vascular Surgery (SVS) für IC legen Woo et al. (2022) fest:

- Bewegungstraining ist die bevorzugte initiale Behandlungsstrategie für alle Patienten mit IC.

- Für Patienten, die die Bewegungstherapie nicht abgeschlossen haben, kann die invasive Therapie bei ausgewählten Fällen mit IC einen Nettonutzen bieten, die Nichtraucher sind, die bestmögliche medikamentöse Therapie einnehmen, ein niedriges physiologisches und technisches Risiko haben und schwere Einschränkungen im Lebensstil aufweisen und/oder eine kurze Gehstrecke.
- In Anbetracht der Langzeit-Haltbarkeit der gegenwärtig verfügbaren Technologie sollten invasive Interventionen bei femoropoplitealer Erkrankung für Patienten mit schwerer Lebensstileinschränkung und einer kurzen Gehstrecke reserviert werden.
- Im Segment der A. femoralis communis liefert die offene Endarteriektomie der A. femoralis communis einen größeren Nettobenefit als die endovaskuläre Intervention bei Behandlung der IC.
- Im infrapoplitealen Segment ist die invasive Intervention zur Behandlung der IC von unklarem Nutzen und kann schädlich sein.

Studien zum Vergleich der interventionellen und konservativen Therapie einer pAVK im Stadium II a bis Stadium II b

Zu diesem Thema wurden im Rahmen der Literaturrecherche 6 Publikationen identifiziert, in denen eine rein interventionelle Therapie oder aber eine Kombinationstherapie aus Intervention und Gehtraining mit dem Gehtraining verglichen wurden.

Fakhry et al. haben (2018) in einer systematischen Übersichtsstudie die endovaskuläre Revaskularisationstherapie mit keiner spezifischer Therapie (n = 134), endovaskuläre Revaskularisationstherapie mit konservativer Therapie (Gehtraining und/oder medikamentöse Therapie) (n = 412) und eine kombinierte Therapie (Revaskularisation und konservative Therapie) mit rein konservativer Therapie (n = 457) verglichen.

Die Folgerung dieser systematischen Übersicht war, dass die endovaskuläre Therapie bei Patienten mit Claudicatio intermittens keinen signifikanten Vorteil im Vergleich zu dem überwachten Gehtraining erbrachte (Abb. 8; Abb. 9).

Analysis 1.6. Comparison 1 Endovascular revascularisation versus no specific therapy except verbal advice to exercise, Outcome 6 Mortality.

Review: Endovascular revascularisation versus conservative management for intermittent claudication

Comparison: 1 Endovascular revascularisation versus no specific therapy except verbal advice to exercise

Outcome: 6 Mortality

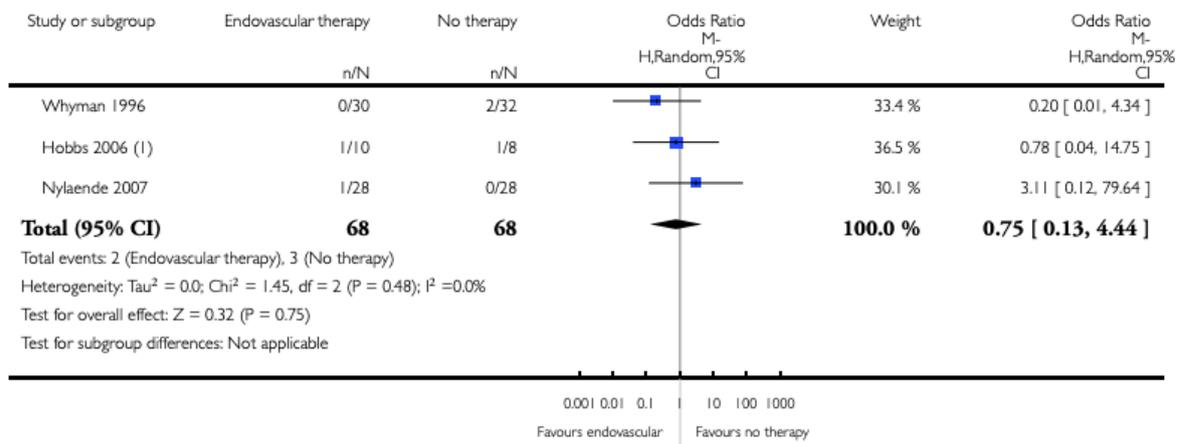


Abb. 8: Vergleich einer endovaskulären Revaskularisation mit keiner spezifischer Therapie mit Ausnahme von Empfehlung zu sportlichen Aktivitäten (Fakhry et al. 2018).

Hier wurden die Daten zur allgemeinen Sterblichkeit aus drei Studien (Hobbs 2006; Nygaard 2007; Whyman 1996) analysiert. Während der Nachbeobachtungszeit starben 2 von 68 Teilnehmern in der Gruppe, die eine endovaskuläre Revaskularisation erhielt, und 3 von 68 Teilnehmern in der Gruppe ohne spezifische Therapie (Odds Ratio [OR] 0,75, 95% Konfidenzintervall [KI] 0,13 bis 4,44; P = 0,75).

Analysis 2.1. Comparison 2 Endovascular revascularisation versus conservative therapy in form of supervised exercise, Outcome 1 Maximum walking distance.

Review: Endovascular revascularisation versus conservative management for intermittent claudication

Comparison: 2 Endovascular revascularisation versus conservative therapy in form of supervised exercise

Outcome: 1 Maximum walking distance

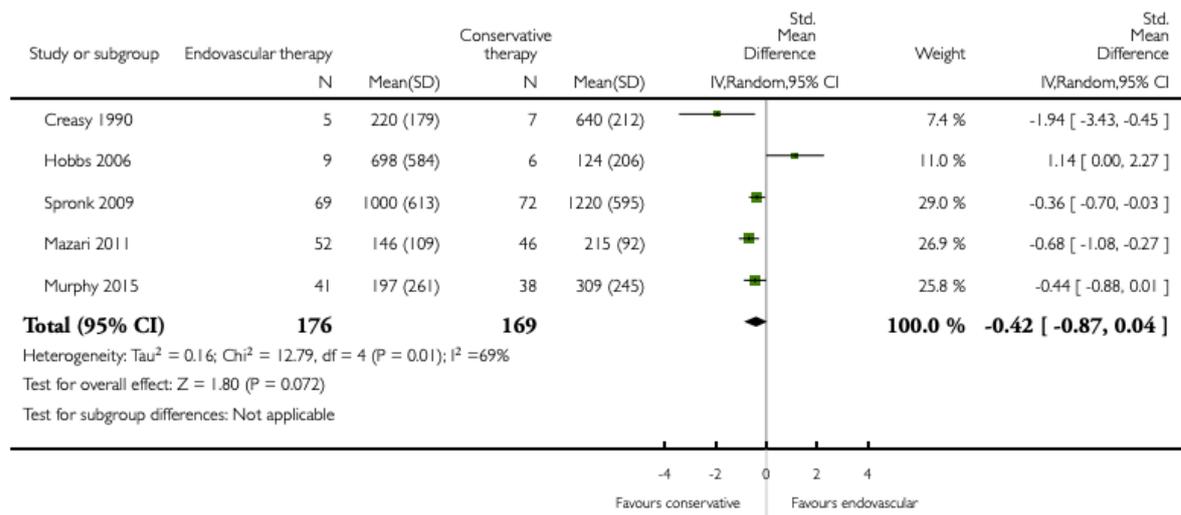


Abb. 9: Vergleich einer endovaskulären Revaskularisation mit konservativer Therapie in Form vom überwachten Gehtraining (Fakhry et al. 2018).

Nach einer Nachbeobachtungszeit von 6 bis 12 Monaten ergaben die Random-Effects-Modells und die gepoolten Daten aus fünf Studien (n = 345), dass keine klaren Unterschiede in der maximalen Gehstrecke (Mean (SD)) zwischen Teilnehmern nach endovaskulärer Revaskularisation und jenen, die eine überwachte Übungstherapie erhielten, festgestellt wurden (Standardmittelwertdifferenz (Std. Mean Difference/standardisierter mittlerer Unterschied) -0,42, 95% Konfidenzintervall [KI] -0,87 bis 0,04; P = 0,07).

Allerdings kommt es bei Patienten ohne strukturiertes Gehtraining nach endovaskulärer Revaskularisation eindeutig zu einer Verbesserung der schmerzfreien Gehstrecke (Abb. 10).

Analysis 1.3. Comparison 1 Endovascular revascularisation versus no specific therapy except verbal advice to exercise, Outcome 3 Pain-free walking distance.

Review: Endovascular revascularisation versus conservative management for intermittent claudication

Comparison: 1 Endovascular revascularisation versus no specific therapy except verbal advice to exercise

Outcome: 3 Pain-free walking distance

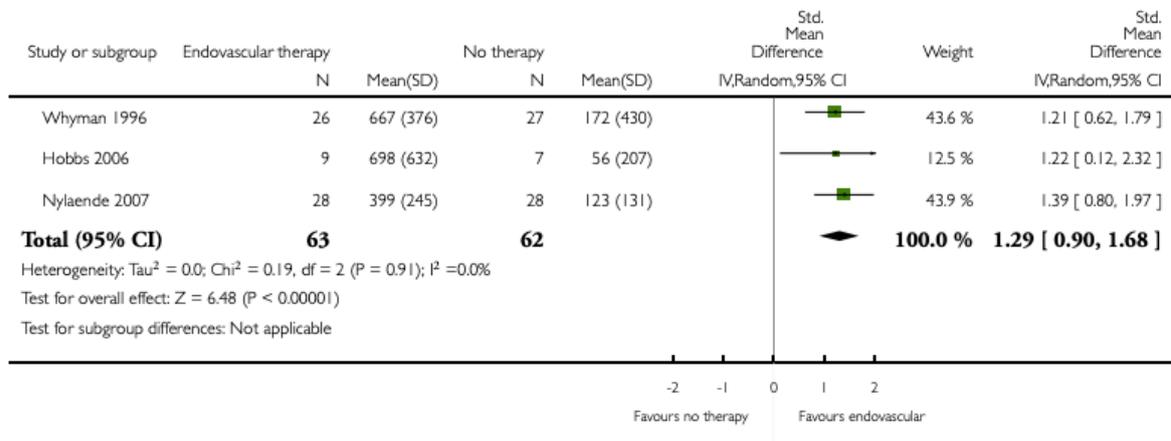


Abb. 10: Vergleich einer endovaskulären Revaskularisation mit keiner spezifischen Therapie mit Ausnahme von Empfehlung zu sportlichen Aktivitäten (Fakhry et al. 2018).

Nach einer Nachbeobachtungszeit von 6 bis 12 Monaten zeigte die Anwendung eines Random-Effekts-Modells und die Zusammenfassung von Daten aus drei Studien (n = 125), dass Teilnehmer, die eine endovaskuläre Revaskularisation erhielten, eine höhere schmerzfreie Gehstrecke (Mean (SD)) aufwiesen, verglichen mit jenen, die keine spezifische Therapie erhielten. Die gepoolte Standardmittelwertdifferenz (Std. Mean Difference/standardisierter mittlerer Unterschied) betrug 1,29 (95% Konfidenzintervall [KI] 0,90 bis 1,68; P < 0,00001), was einem großen Effekt zugunsten der endovaskulären Revaskularisation entspricht.

Das Fazit dieser Studie war, dass strukturiertes Gehtraining mit und ohne endovaskuläre Revaskularisation eine effektive Behandlung der Claudicatio intermittens darstellt.

Jansen et al. (2020) untersuchten in einer retrospektiven Studie in den Niederlanden die Daten von 54.504 Patienten mit Claudicatio intermittens (IC) zwischen 2013 und 2017. Die Ergebnisse zeigten, dass der Anteil von Patienten, die Supervised Exercise Therapy (SET) als Ersttherapie erhielten, von 63 % auf 87 % stieg. Patienten, die stattdessen endovaskuläre Eingriffe oder offene Revaskularisation als Ersttherapie erhielten, hatten ein höheres Risiko für erneute Revaskularisationen und eine höhere Sterblichkeitsrate. Die Studie betonte die Bedeutung der Umsetzung von Leitlinien, die SET als bevorzugte Ersttherapie empfehlen, um die Überlebensrate zu verbessern und die Anzahl der Revaskularisationen zu reduzieren.

Die Studie von Golledge et al. aus dem Jahr 2018, die in Australien durchgeführt wurde, untersuchte die Auswirkungen einer frühzeitigen Revaskularisation bei Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK). Die Ergebnisse zeigten, dass Patienten, die einer frühen Revaskularisation unterzogen wurden (39% der Studienteilnehmer), im Vergleich zu denen, die zunächst konservativ behandelt wurden (61%), eine signifikante höhere 5 – Jahres – Amputationsrate von 6,2% hatten. Im Gegensatz dazu lag die Amputationsrate bei initial konservativ behandelten Patienten nur bei 0,7%. Interessanterweise blieb der Zusammenhang zwischen frühzeitiger Revaskularisation und nachfolgender Majoramputation auch nach Anpassung der Daten für Risikofaktoren und den Ausgangs-Knöchel-Arm-Index (ABI) bestehen. Dies deutet darauf hin, dass die Revaskularisation, nur wenn sie notwendig ist, bei Patienten mit Claudicatio intermittens durchgeführt werden sollte, da Komplikationen unter Umständen den Langzeitverlauf im Vergleich zu einer abwartenden Haltung negativ beeinflussen können (Golledge et al. 2018).

Die von Lindgren et al. im Jahr 2017 durchgeführte Studie in Schweden verglich die Wirksamkeit von bester medizinischer Behandlung (BMT) mit dem primären Stenting der A. femoralis superficialis mit selbstexpandierbaren Nitinolstents bei Patienten mit Claudicatio intermittens (IC). An der Studie nahmen insgesamt 100 Teilnehmer teil. Die Ergebnisse der Studie nach einem Zeitraum von 12 Monaten zeigten eine signifikante Verbesserung (verbesserte gesundheitsbezogene Lebensqualität, höherer Knöchel-Arm-Index (ABI), längere Gehstrecke) in mehreren Schlüsselbereichen für die Gruppe, die mit Stents behandelt wurde, im Vergleich zu der Gruppe, die nur die beste medizinische Behandlung erhielt (Lindgren et al. 2017).

In der SUPER-Studie von Koelemay et al. 2022 wurde die Wirksamkeit von endovaskulärer Therapie im Vergleich zu strukturiertem Gehtraining bei Patienten mit intermittierender Claudicatio untersucht. Die Studie, die 114 Patienten mit strukturiertem Gehtraining und 126 Patienten, die endovaskulär behandelt wurden, umfasste, wurde wegen geringer Patienten – Compliance für das strukturierte Gehtraining vorzeitig abgebrochen. Es zeigten sich nach einem Jahr keine signifikanten Unterschiede in der maximalen Gehstrecke, allerdings leicht bessere Lebensqualität bei den Patienten, die endovaskulär behandelt wurden.

Biswas et al. (2021) haben in einer Übersichtsstudie festgestellt, dass die Gehstrecke sowohl durch das Gehtraining als auch durch die endovaskuläre Revaskularisationstherapie, jeweils unabhängig voneinander, sich verbessern lässt. Die besten Ergebnisse wurden mit einer Kombination von endovaskulärer Revaskularisation und gleichzeitigem Gehtraining beobachtet. Die Autoren gingen davon aus, dass sich auf diese Weise im Vergleich zur alleinigen endovaskulären Intervention die Rate an Re – Interventionen im Verlauf senken ließe.

Zusammenfassend gibt es keine genauen Daten darüber, inwieweit bei Claudicatio intermittens ein strukturiertes Gehtraining die häufig durchgeführte endovaskuläre Revaskularisation längerfristig verzögern könnte. Folglich lässt sich nicht behaupten, dass die endovaskulären Revaskularisationen bei Claudicatio intermittens unberechtigt wären, zumal die Lebensqualität bei endovaskulärer Revaskularisation besser als nach Gehtraining ist.

3.2.8 Knie - und Hüft - TEP

Als Hinweis für eine unsichere Indikation bei der Implantation von Knie - und Hüftendoprothesen diene die signifikante Variabilität der Operationsraten in verschiedenen Regionen und Ländern sowie die Diskrepanz zwischen den Leitlinienempfehlungen und der täglichen Praxis.

S2k-Leitlinienempfehlung:

Evidenz- und konsensbasierte Indikationsstellung in der Knie – Endoprothetik nach Lützner et al. (2018):

1. Folgende Hauptkriterien sollen für die Indikation zur Knie-TEP vorliegen: Knieschmerz, Nachweis eines Strukturschadens (Arthrose, Osteonekrose), Versagen konservativer Therapiemaßnahmen, auf die Kniegelenkerkrankung bezogene Einschränkung der Lebensqualität und subjektiver Leidensdruck. Starker Konsens (19 von 19).

2. Knieschmerzen sollen für die Indikation zur Knie-TEP über mindestens 3–6 Monate vorliegen. Die Schmerzstärke ist von Bedeutung für die Therapieentscheidung. Sie drückt sich in Schmerzdauer, Schmerzhäufigkeit und Ansprechen auf konservative Therapie aus: Die Dauer der Schmerzen sollte mindestens 3–6 Monate betragen, um die Indikation zur Knie-TEP zu stellen. Ein mehrfach wöchentlich intermittierend auftretender Schmerz oder kontinuierlicher Schmerz ist eine Voraussetzung für die Indikation zur Knie-TEP. Starker Konsens (18 von 18, 1 Enthaltung).

3. Für die Indikation zur Knie-TEP soll der Nachweis eines Strukturschadens (Arthrose, Osteonekrose) vorliegen. Der Nachweis erfolgt mittels Röntgen: Bei einer unter Belastung durchgeführten Röntgenaufnahme sollte eine eindeutige Gelenkspaltverschmälerung bestehen. Starker Konsens (19 von 19).

4. Für die Indikation zur Knie - TEP soll das Versagen konservativer Therapiemaßnahmen über mindestens 3–6 Monate dokumentiert sein. Eine konservative Therapie sollte über mindestens 3–6 Monate erfolglos durchgeführt worden sein. Voraussetzung für die Indikationsstellung zur Knie-TEP ist ein nicht ausreichendes Ansprechen auf die Kombination von medikamentöser und nicht-medikamentöser konservativer Therapie in diesem Zeitraum. Starker Konsens (18 von 18, 1 Enthaltung).

5. Für die Indikation zur Knie-TEP soll eine auf die Kniegelenkerkrankung bezogene Einschränkung der Lebensqualität über mindestens 3–6 Monate vorliegen. Eine durch die Kniegelenkerkrankung bedingte Einschränkung der Lebensqualität ist Voraussetzung für die Indikation zur Knie-TEP. Die Einschränkung sollte mindestens einen Zeitraum von 3–6 Monaten umfassen. Starker Konsens (19 von 19).

Die S3 – Leitlinien der Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (2021) zur Hüfttotalendoprothese bei Coxarthrose lautet:

1. Eine Hüft -TEP - Operation soll nur bei radiologisch nachgewiesener fortgeschrittener Coxarthrose (Kellgren & Lawrence Grad 3 oder 4) erfolgen (Empfehlungsgrad A).
2. Bei Nachweis einer Hüftkopfnekrose sollte ab ARCO Stadium III c die Indikation zur Implantation einer Hüft - TEP überprüft werden (Empfehlungsgrad B).
3. Vor Indikationsstellung zu einer Hüft- TEP soll der Leidensdruck der Patient*innen durch die Erhebung folgender Coxarthrose-bedingter Symptome beurteilt werden: Schmerzen, Einschränkungen der Funktion und der Aktivitäten des täglichen Lebens, Einschränkungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Empfehlungsgrad A).
4. Die Indikationsstellung zur Hüft -TEP soll in Betracht gezogen werden, wenn die Patient*innen, trotz vorangegangener konservativer Therapie, über hohen subjektiven Leidensdruck hinsichtlich
 - hüftbezogener Beschwerden (Schmerzen, Funktionseinschränkungen, Einschränkung bei den Aktivitäten des täglichen Lebens) und
 - der gesundheitsbezogenen Lebensqualität berichten (Empfehlungsgrad A).

Studien zur Indikation der Implantation einer Knie - und Hüftendoprothese

Zu diesem Thema wurden im Rahmen der Literaturrecherche 7 Publikationen identifiziert.

Wertli et al. haben (2020) die steigenden Zahlen an Knieendoprothese – Implantationen in der Schweiz analysiert und dies mit der Operationsrate in den anderen OECD – Ländern verglichen. Die durchschnittliche Rate pro 100.000 Einwohner im Jahr 2015 lag bei 240 in der Schweiz, 226 in den USA und 215 in Österreich, wohingegen zum Beispiel in Mexico die Rate nur 3, in Chile 10 und in

Polen 40 pro 100. 000 Einwohner betrug. Die Operationsrate in der Schweiz hat sich von 2013 bis 2016 um 9% erhöht und im Zeitraum von 2002 bis 2015 stieg die Rate um mehr als das Doppelte an (122%).

Es gibt verschiedene Faktoren, die laut Autoren die hohen durchschnittlichen Implantationsraten von Hüft- und Knieendoprothesen in der Schweiz beeinflussen. Einige davon sind der einfache Zugang zu einer Krankenversicherung, welche die Kosten eines solchen Eingriffs vollumfassend abdeckt, hohe Zahl an Krankenhausbetten sowie finanzielle Anreize. Das im Jahr 2012 eingeführte DRG – System (Diagnosis Related Groups) könnte auch zu den zunehmenden Eingriffszahlen in der Schweiz geführt haben, wie dies in Frankreich gezeigt werden konnte. Eine Korrelation mit der Orthopäden-Dichte wurde von den Autoren hingegen nicht beobachtet. Es gibt Hinweise darauf, dass der Zugang zur Hüft- und Knieendoprothese je nach Alter, Geschlecht, sozialem Status, Herkunft und ethnischer Zugehörigkeit ungleich ist. Die Berücksichtigung von Krankenhaus und Entfernung schwächte diese Effekte nicht ab. Um die Gründe für eine ungleiche Versorgung genauer zu verstehen, sollten die Versicherte auf Patientenebene oder bei der Primärversorgung diese Faktoren überprüfen (Wertli et al. 2020).

Walsh et al. (2019) haben festgestellt, dass die Implantationsrate an Hüftendoprothesen in Irland zwischen 2012 und 2016 in den ländlichen Gebieten deutlich höher als in städtischen Regionen war. Inwieweit dies mit der körperlichen Belastung in der Landwirtschaft zu tun hat, führten die Autoren nicht aus. In einer Studie aus Spanien stellte sich heraus, dass Patienten aus sozioökonomischen Unterschichten öfters übergewichtig sind und somit häufiger an einer Arthrose leiden, so dass auch die Zahlen an Hüft -TEP Implantationen potenziell in den sozial - benachteiligten Vierteln / Städten höher sind.

Ein ähnliches Ergebnis wurde nicht nur bei der Implantation an Hüft – TEP, sondern auch bei Knie - TEP in anderen Ländern wie Dänemark, England und USA beobachtet. Pedersen et al. (2005) haben in ihrer Studie belegt, dass die Indikationen, unabhängig von der Arztdichte, unterschiedlich weit gestellt werden. Dixon et al. (2006) haben die regionale Variation an Hüft- TEP und Knie- TEP – Implantationen im Jahr 2000 in England analysiert und festgestellt, dass die Rate

von Hüft – TEP- Implantationen mit dem Anteil an älteren Menschen in den Regionen korrelierte. Bei den Knie -TEP- Implantationen sah das Ergebnis etwas anders aus – die Operationsrate war dort höher, wo die Zahlen an spezialisierten Kliniken höher waren. Die Unterschiede bei der Indikationsstellung variierten landesweit für die beiden Eingriffe zwischen 25 – 30 %.

Eine Untersuchung von Quintana et al. (2000) zeigte, dass eine erhebliche Anzahl von Hüftprothesenimplantationen nicht den festgelegten Kriterien entsprach. Die Autoren definierten anhand verschiedener Parameter Situationen, in denen die Durchführung einer Hüftprothesenimplantation als unangemessen, unsicher oder angemessen betrachtet wurde. Sie fanden die Angemessenheit bei einem Großteil der Patienten als unsicher, nämlich bei 46,2 % und bei 13,6% als ungeeignet.

Martin et al. (2017) veröffentlichten einen Rezensionsartikel, indem sie betonten, wie wichtig die Bewältigung der epidemieartig ansteigenden Übergewichtigkeit für die Vermeidung von orthopädischen Operationen ist. Mit Anstieg der Fettleibigkeit dürfte die Nachfrage nach Knieendoprothesen-Implantationen ansteigen.

In diesem Zusammenhang liefert die Studie von Jin et al. (2021) weitere wichtige Erkenntnisse bei Patienten mit Knie- und Hüftgelenksersatz. Verglichen mit gewichtsstabilen Patienten war ein Gewichtsverlust von mehr als 7,5% mit einem reduzierten Kniegelenksersatz-Risiko assoziiert. Jedoch hatte der Gewichtsverlust keinen Einfluss auf das Risiko des Hüftgelenksersatzes. Diese Befunde legen nahe, dass das Gewichtsmanagement eine entscheidende präventive Strategie darstellt, um die Notwendigkeit von Kniegelenksersatzoperationen zu minimieren und die Ergebnisse für Patienten zu verbessern. Gleichzeitig stellten die Autoren fest, dass eine Gewichtszunahme das Risiko für eine Hüftgelenksoperation erhöht.

Die Erkenntnis, dass das Körpergewicht einen Einfluss auf das Risiko einer Gelenksersatzoperation hat, unterstreicht die Bedeutung präventiver Strategien. Adipositas ist ein bekannter Risikofaktor für die Entwicklung von Arthrose, und eine effektive Gewichtskontrolle kann dazu beitragen, die Inzidenz von Arthrose zu reduzieren.

3.2.9 Operationen an der Wirbelsäule

Als Hinweis auf eine unsichere Indikation bei der Wirbelsäulen Chirurgie wurden die Fälle herangezogen, bei denen eine erhebliche Variabilität der Operationsraten in verschiedenen Regionen und Ländern besteht und eine Diskrepanz zwischen den Leitlinienempfehlungen und der tatsächlichen Praxis diskutiert wird.

S2k-Leitlinie zur Versorgung bei Bandscheibenvorfällen mit radikulärer Symptomatik (Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), der Sektion Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU), der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC) und der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG). 2021):

Empfehlung – Zeitpunkt:

Bei einem nachgewiesenen Bandscheibenvorfall soll bei radikulärer Symptomatik, adäquatem Befund und konsequent durchgeführter konservativer Therapie sowie ausbleibender Besserung bzw. Verschlechterung der klinischen Symptomatik unter konservativen Maßnahmen innerhalb eines Zeitrahmens von 6-12 Wochen ein chirurgisches Vorgehen überprüft werden, um einer Chronifizierung der Beschwerden vorzubeugen (93 % Zustimmung Konsens).

Empfehlung – Schmerz:

Bei Patienten mit radikulärer Symptomatik kann angesichts des raschen erzielbaren Ergebnisses des operativen Vorgehens in Bezug auf die Behandlung der radikulären Schmerzsymptomatik bei klarem Wunsch des Patienten nach einem operativen Vorgehen auf eine Weiterführung der konservativen Therapie auch vor Ablauf des oben beschriebenen Zeitfensters verzichtet werden (100 % Zustimmung Starker Konsens. 2 Enthaltungen).

Empfehlung – OP < 48h:

Bei zentralen Ausfällen, CMS und CES durch Bandscheibenvorfälle in HWS, BWS und LWS sollte eine generelle Empfehlung zur operativen Versorgung unabhängig vom Schweregrad gegeben werden. Bei niedrigem Evidenzlevel soll eine zeitnahe OP < 48h erfolgen (100 % Zustimmung Starker Konsens. 3 Enthaltungen).

Empfehlung – OP < 24h:

Unter Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten (best time-best team) sollte eine Operation schnellstmöglich erfolgen (100 % Zustimmung Starker Konsens. 1 Enthaltung).

Studien zur Variation in der Häufigkeit von Bandscheibeneingriffen

Zu diesem Thema wurden im Rahmen der Literaturrecherche 4 Publikationen identifiziert.

Cram et al. haben (2019) die Zahlen der Wirbelsäulenoperation in Ontario (Kanada) (2011-2015) und in New York (2011 – 2014) gegenübergestellt und dabei einen signifikanten Unterschied gefunden: die Rate an elektiven Wirbelsäulenoperationen war 300% höher im Staat New York als in Ontario (Abb. 11). Vom epidemiologischen Standpunkt aus sahen die Autoren keinen Grund, warum die Operationszahlen in den beiden Staaten so unterschiedlich sein sollten, so dass hier eher ein ökonomischer Anreiz vermutet wird.

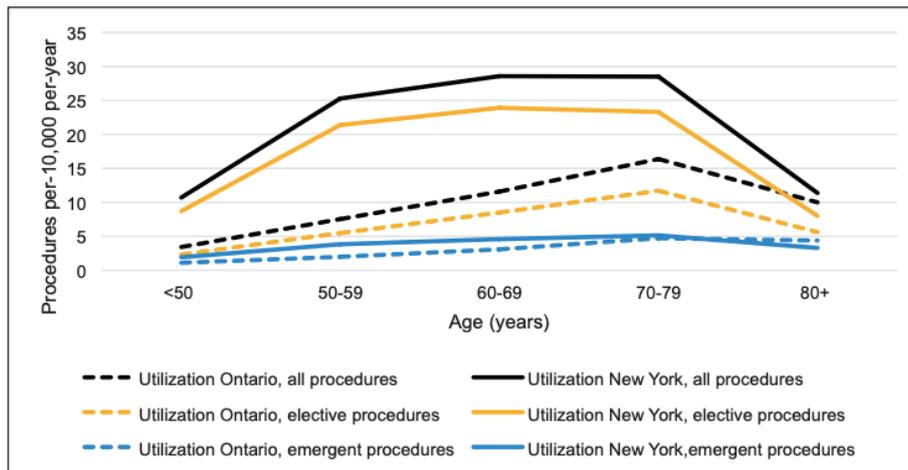


Abb. 11: Vergleich der Rate an elektiven und notfallmäßigen Wirbelsäulenoperationen in New York und Ontario je nach Patientenalter und nach Dringlichkeit der Operation (Cram et al. 2019).

- Schwarze Linie (Gesamte Spanne der Zahlen): Diese Linie zeigt die gesamte Bandbreite der Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen in Ontario und New York.
- Gelbe Linie (Elektive Eingriffe): Die gelbe Linie stellt die Häufigkeit von geplanten (elektiven) Wirbelsäuleneingriffen dar.
- Blaue Linie (Notfallmäßige Eingriffe) gibt die Häufigkeit von dringenden Wirbelsäulenoperationen wieder.
- Durchgestrichene Linie (Zahlen in Ontario): Die durchgestrichene Linie repräsentiert spezifisch die Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen in Ontario, aufgeteilt nach Alter der Patienten und Dringlichkeit der Eingriffe.
- Durchgezogene Linie (Zahlen in New York): Ähnlich zeigt die durchgezogene Linie die Daten für New York. Sie veranschaulicht, wie häufig Wirbelsäuleneingriffe in den verschiedenen Altersgruppen und nach Dringlichkeit in New York durchgeführt werden.

Kotkansalo et al. verglichen im Jahr 2019 die regionalen Unterschiede an Wirbelsäulenoperationen innerhalb Finnlands und auf internationaler Ebene. Als Vergleichskollektive wurden in dieser Arbeit Norwegen, aufgrund der ähnlichen geographischen Lage und eines ähnlichen Krankenkassensystems, und die USA, wo die Patientenversorgung vorwiegend nur über Privatversicherungen erfolgt, herangezogen. Die Operationsrate von 5 verschiedenen Universitätskliniken Finnlands zeigte eine > 2,5 - fache Variation zwischen den Kliniken (Abb. 12). Die Studie stellt fest, dass die Operationsrate in Finnland etwas höher ist als in Norwegen, aber nur 25 bis 48 % der berichteten geschätzten Häufigkeit von Operationen in den USA beträgt. Diese Zahlen aus den USA beziehen sich jedoch nicht ausschließlich auf Erstoperationen. Die Unterschiede in den Datenquellen und Einschlusskriterien machen direkte Vergleiche der Raten etwas unsicher. Finnland und Norwegen verfügen über ähnliche, steuerfinanzierte, hierarchische Gesundheitssysteme. In beiden Ländern sind Allgemeinmediziner die erste Instanz für eine Facharztkonsultation. In Finnland wird die MRT- Untersuchung nur dann von der Sozialversicherung erstattet, wenn eine Überweisung von einem Facharzt

vorliegt. Diese Faktoren begrenzen den Zugang zu Bildgebung und Facharztkonsultationen möglicherweise strenger als in versicherungsfinanzierten Systemen (Kotkansalo et al. 2019).

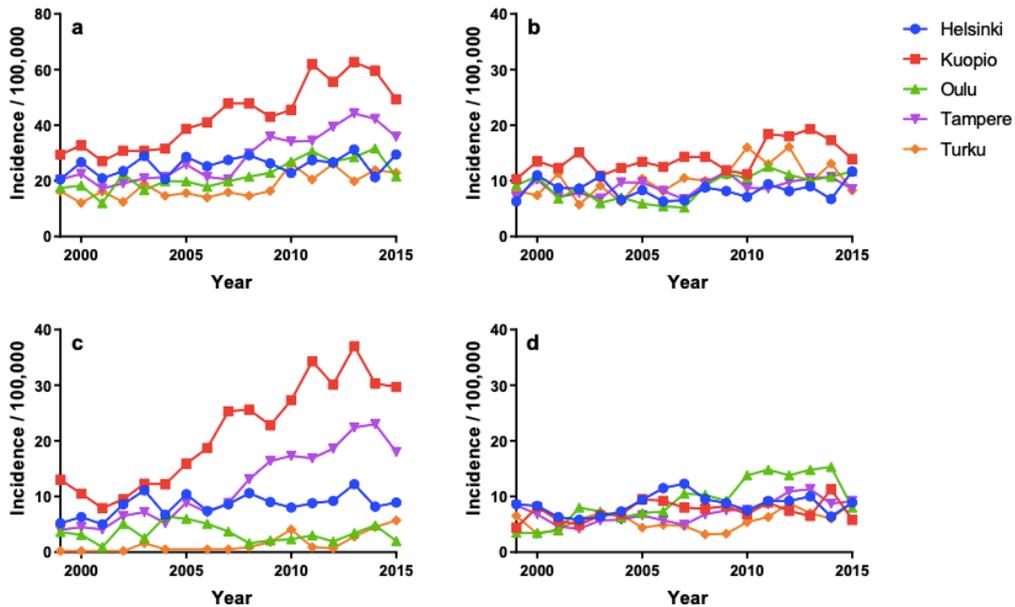


Abb. 12: Operationsrate in fünf Universitätskliniken Finnlands (Kotkansalo et al. 2019).

- (a) - insgesamt, (b) - bei einem Bandscheibenvorfall, (c) - bei einer Foramenstenose, (d) - bei einer Spinalkanalstenose.

Die Frage, ob operativ oder konservativ zu behandeln ist, stellt insbesondere bei Patienten mit akuten, radikulären Rückenschmerzen und lumbalem Bandscheibenvorfall einen bedeutenden Diskussionspunkt dar (Meißner 2007). Eine US - Studie unter der Leitung von Dr. James N. Weinstein liefert wichtige Erkenntnisse zu diesem Thema. Die Studie zeichnete sich durch ein sorgfältig geplantes Design aus und umfasste Patienten aus 11 US-Bundesstaaten, die alle radikuläre Schmerzen und einen mittels MRT nachgewiesenen lumbalen Bandscheibenvorfall aufwiesen (Weinstein et al. 2006). Die Teilnehmer, deren Symptome trotz vorheriger Therapieversuche über mindestens sechs Wochen anhielten, wurden zufällig entweder der Operationsgruppe oder der konservativ zu behandelnden Gruppe zugeteilt. Die Studienergebnisse zeigten, dass beide Behandlungsmethoden ähnlich erfolgreich waren, was bedeutende Implikationen für die Operationsindikationen hat.

Die Studie von Lurie et al. (2014) zeigte, dass die operative Behandlung von lumbalen Bandscheibenvorfällen zu signifikanten Verbesserungen führte und der konservativen Therapie kurzfristig überlegen war. Langfristig (acht Jahre nach der Therapie) waren 73% der Patienten mit der konservativen Therapie zufrieden.

4 Teil II: Statistische Angaben zu Operationshäufigkeit

4.1 Methodik

Die Operationshäufigkeit wurde unter zwei Gesichtspunkten erfasst. Zum einen sollte überprüft werden, in welchem Ausmaß die Operationshäufigkeit bei bestimmten Eingriffen in Deutschland regionale Unterschiede aufweist. Zum anderen wurden übergeordnete Daten für ganz Deutschland eruiert, um so die Operationshäufigkeit im internationalen Vergleich bestimmen zu können.

4.1.1 Statistische Erhebungen zu regionalen Unterschieden in der Interventions- und Operationshäufigkeit in Deutschland

Hierzu wurden die Daten des Statistischen Bundesamtes analysiert (Statistisches Bundesamt 2018b).

In der Genesis – Online – Datenbank des Statistischen Bundesamtes wurde unter dem Thema Gesundheitswesen die Fallpauschalen-bezogene Krankenhausstatistik (DRG) ausgewählt. Die Anzahl der jeweiligen Eingriffe in ganz Deutschland wurde unter dem Code 23141- 0101: Operationen und Prozeduren an vollstationären Patienten: Deutschland, Jahre, Operationen und Prozeduren (1-4- Steller - Hierarchie) aufgerufen.

Zusätzlich wurden die Angaben für die einzelnen Bundesländer überprüft. Unter dem Code 23141-0110: Operationen und Prozeduren an vollstationären Patienten: Bundesländer, Jahre, Operationen und Prozeduren (1- 4 - Steller Hierarchie) vom

Jahr 2018 und teilweise 2019 wurden die folgenden Themen aufgerufen und die angegebenen Zahlen (bei Männern und Frauen) zum regionalen Vergleich populationsbezogen umgerechnet (Statistisches Bundesamt 2018b).

Themen waren:

Viszeralchirurgie:

- Appendektomie
- Thyreoidektomie
- Cholezystektomie
- Inguinaler Hernienverschluss

Orthopädie:

- Diagnostische Arthroskopie
- Knieprothesenimplantation
- Hüftgelenkersatz
- Meniskusoperation
- Wirbelsäulenoperation

Weitere häufige Eingriffe:

- Kaiserschnitt
- Tonsillektomie
- Transarterielle Linksherzkatheteruntersuchung
- Varizenoperation

Zu dem Thema Knieprothesenimplantation wurden zusätzlich Adipositasdaten aus dem Jahr 2017 analysiert, um mögliche Zusammenhänge zwischen dem Körpergewicht der Bevölkerung und der Häufigkeit von Knieprothesenimplantationen zu erkennen. Die Entscheidung, Adipositasdaten in die Analyse einzubeziehen, basiert auf der wissenschaftlich dokumentierten Verbindung zwischen Übergewicht und dem Risiko der Entwicklung von Kniegelenkarthrose.

Die Adipositasdaten wurden aus der Datenbank von Statista entnommen, die auf einer repräsentativen Erhebung des Statistischen Bundesamts und der Statistischen Landesämter basiert. Ziel der Untersuchung war es, Zusammenhänge zwischen regionaler Adipositasprävalenz und den Raten von Knieprothesenoperationen zu identifizieren.

4.1.2 Statistische Erhebungen zu internationalen Unterschieden in Interventions- und Operationshäufigkeit

Die statistischen Daten zu der Anzahl der ausgewählten Operationen und Interventionen in den verschiedenen Ländern wurde der OECD-Datenbank entnommen (OECD Data 2010 - 2020). Hierzu wurden die stationären Behandlungsfälle der unten aufgeführten Eingriffe pro 100.000 Einwohner im Jahr 2018 ausgewählt. Das Jahr 2018 wurde ausgewählt, da es zum Zeitpunkt des Beginns dieser Recherche (September 2020) die jüngste vollständige Darstellung war.

Die Daten der statistischen OECD-Datenbank wurden nach diesen Themen aufgerufen: Health - Healthcare Utilisation - Surgical procedures.

Folgende Eingriffe wurden geprüft:

Viszeralchirurgie:

- Appendektomie
- Cholezystektomie
- Inguinaler Hernienverschluss

Orthopädie:

- Knieprothesenimplantation
- Hüftgelenkersatz

Weitere häufige Eingriffe:

- Kaiserschnitt

- Tonsillektomie
- Transarterielle Herzkatheteruntersuchung

Die verwendeten Daten wurden für jeden Eingriff populationsbezogen umgerechnet.

Länder, die für die Analyse ausgewählt wurden:

- Belgien (BEL)
- Dänemark (DNK)
- Deutschland (DEU)
- Finnland (FIN)
- Frankreich (FRA)
- Großbritannien (GBR)
- Irland (IRL)
- Italien (ITA)
- Kanada (CAN)
- Litauen (LTU)
- Niederlande (NDL)
- Norwegen (NOR)
- Österreich (AUT)
- Polen (POL)
- Portugal (PRT)
- Schweden (SWE)
- Schweiz (CHE)
- Slowakei (SVK)
- Slowenien (SVN)
- Spanien (ESP)
- Tschechien (CZE)
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA)

Anmerkung: Nicht für alle Eingriffe gab es Zahlen für die oben aufgeführten Länder. Dies ist in den einzelnen Tabellen vermerkt.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Regionale Unterschiede als Maß der Unter- und Überversorgung in Deutschland. Vergleich verschiedener Bundesländer. Krankenhausstatistik

Die folgenden Ausführungen basieren auf Angaben des statistischen Bundesamts für das Jahr 2018 bzw. 2019.

4.2.1.1 Appendektomie

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2018 108.247 Appendektomien durchgeführt. Der Median lag bei 128,0 Eingriffen pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (berechnet auf 100.000 Einwohner) wurde die Appendektomie in Bremen, am seltensten in Brandenburg durchgeführt. Auffallend ist, dass in den Flächenstaaten Brandenburg und Schleswig-Holstein die Appendektomierate deutlich geringer als in benachbarten Stadtstaaten wie Bremen und Hamburg war.

Der Unterschied zwischen der höchsten Appendektomierate (146,0 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (110,6 pro 100.000 Einwohner) betrug 35,4 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 1,3 - mal mehr Appendektomien durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Hamburg (zweithöchste Appendektomierate) und Schleswig-Holstein (zweitniedrigste Appendektomierate) war ebenfalls auffallend: in Hamburg wurden 33 Appendektomien pro 100.000 Einwohner mehr vorgenommen als in Schleswig-Holstein (Faktor 1,3). Einzelheiten sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Appendektomie im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018b; Statistisches Bundesamt 2018a).

Region	Absolute Anzahl Appendektomien(n) im Jahr 2018	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Bremen	994	146,0
Hamburg	2.672	144,7
Nordrhein-Westfalen	25.029	139,5
Bayern	18.111	138,0
Thüringen	2.884	135,2
Niedersachsen	10.617	132,8
Saarland	1.278	129,5
Sachsen-Anhalt	2.837	129,3
Mecklenburg-Vorpommern	2.033	126,4
Berlin	4.592	125,2
Baden-Württemberg	13.833	124,6
Rheinland-Pfalz	5.085	124,2
Hessen	7.626	121,3
Sachsen	4.624	113,6
Schleswig-Holstein	3.244	111,7
Brandenburg	2.788	110,6
Insgesamt in Deutschland	108.247	Median 128,0

4.2.1.2 Thyreoidektomie

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2018 30.342 Thyreoidektomien durchgeführt. Der Median lag bei 35,9 Eingriffen pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (berechnet auf 100.000 Einwohner) wurde die Thyreoidektomie in Sachsen-Anhalt, am seltensten in Schleswig - Holstein durchgeführt (Tabelle 5).

Der Unterschied zwischen der höchsten (62,2 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (18,0 pro 100.000 Einwohner) Thyreoidektomie betrug 44,2 Eingriffe pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen

wurden 3,4 - mal mehr Thyreoidektomien durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Bayern (zweithöchste Eingriffsrate) und Brandenburg (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Bayern wurden 23,2 - mehr Thyreoidektomien pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Brandenburg (1,9 - mal mehr). Detaillierte Zahlen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Thyreoidektomierate im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).

Region	Absolute Anzahl Thyreoidektomien(n) im Jahr 2018	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Sachsen-Anhalt	1.366	62,2
Bayern	6.277	47,8
Hamburg	822	44,5
Sachsen	1.735	42,6
Hessen	2.606	41,5
Nordrhein-Westfalen	6.789	37,8
Saarland	367	37,2
Niedersachsen	2.398	36,3
Thüringen	757	35,5
Berlin	1.299	35,4
Mecklenburg-Vorpommern	580	31,6
Rheinland-Pfalz	1.254	30,6
Bremen	200	29,4
Baden-Württemberg	2.744	24,7
Brandenburg	622	24,7
Schleswig-Holstein	524	18,0
Insgesamt in Deutschland	30.342	Median 35,9

Laut dem Bundesinstitut für Risikobewertung zeigt sich, dass die Jodversorgung der Bevölkerung in Deutschland immer noch nicht optimal ist und sogar eine rückläufige Tendenz aufweist (2021). Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, die Hypothese zu erwägen, dass eine Korrelation zwischen der geografischen Verteilung von Schilddrüsenoperationen in Deutschland und regionalen Unterschieden in der Prävalenz von Jodmangel besteht. Unsere Analyse zeigte, dass diese Annahme nicht unterstützt werden kann. Interessanterweise zeigen die Städte Bremen und Hamburg trotz ihrer räumlichen Nähe deutlich unterschiedliche Operationsraten, was eher auf variierende lokale Gesundheitspraktiken oder Differenzen in der Zugänglichkeit medizinischer Versorgung hindeutet. Die Recherche ergab ferner, dass spezifische regionale Daten zur Verteilung des Jodmangels fehlen, was eine detaillierte Analyse erschwert und aufzeigt, dass umfassendere epidemiologische Studien notwendig sind, um die tatsächlichen Zusammenhänge zu ergründen.

4.2.1.3 *Cholezystektomie*

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2018 198.942 Cholezystektomien durchgeführt. Der Median lag bei 249,5 Eingriffen pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (berechnet auf 100.000 Einwohner) wurde die Cholezystektomie in Saarland, am seltensten in Brandenburg durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (315,9 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (205,6 pro 100.000 Einwohner) Cholezystektomierate betrug 110 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 1,5 - mal mehr Cholezystektomien durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Bremen (zweithöchste Cholezystektomierate) und Baden-Württemberg (zweitniedrigste Cholezystektomierate) war ebenfalls auffallend: in Bremen wurden 84,4 mehr Cholezystektomien pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Baden - Württemberg (d.h. ebenfalls 1,5- mal mehr).

Eine Erklärung für die deutlichen Unterschiede muss offenbleiben. Einzelheiten sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Cholezystektomie im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).

Region	Absolute Anzahl Cholezystektomien (n) im Jahr 2018	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Saarland	3.118	315,9
Bremen	2.030	298,1
Mecklenburg-Vorpommern	4.411	274,3
Hamburg	4.855	262,9
Thüringen	5.548	260,1
Sachsen-Anhalt	5.691	259,3
Nordrhein-Westfalen	45.956	256,1
Rheinland-Pfalz	10.315	252,0
Niedersachsen	19.755	247,1
Berlin	8.622	234,0
Sachsen	9.365	230,0
Hessen	14.441	229,7
Bayern	29.569	225,3
Schleswig-Holstein	6.362	219,1
Baden-Württemberg	23.719	213,7
Brandenburg	5.185	205,6
Insgesamt in Deutschland	198.942	Median 249,5

4.2.1.4 Inguinaler Hernienverschluss

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2018 176.105 Leistenhernienversorgungen durchgeführt. Der Median lag bei 215,1 Eingriffen pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurde der Leistenhernienverschluss in Hamburg, am seltensten in Schleswig - Holstein durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (264,1 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (164,4 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 99,7 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 1,6 -

mal mehr Hernienverschlüsse durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Saarland (zweithöchste Eingriffsrate) und Brandenburg (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Saarland wurden 86,4 mehr inguinale Hernienverschlüsse pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Brandenburg (d.h. 1,5 - mal mehr). Einzelheiten sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Bei den Angaben fällt auf, dass in Großstadtregionen die Eingriffe relativ häufiger durchgeführt werden, was zum einen auf Zentrumbildungen und zum anderen auf eine mögliche Versorgung des Umlands zurückgeführt werden könnte.

Tabelle 7: Rate von inguinalen Hernienverschluss im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).

Region	Absolute Anzahl Verschluss einer Hernie inguinalis(n) im Jahr 2018	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Hamburg	4 878	264,1
Saarland	2 579	261,3
Berlin	8 420	229,5
Sachsen	9 159	224,9
Rheinland-Pfalz	8 966	219
Bayern	28 598	217,9
Bremen	1 480	217,3
Nordrhein-Westfalen	38 958	217,1
Sachsen-Anhalt	4 677	213,1
Baden-Württemberg	23 577	212,4
Thüringen	4 488	210,4
Hessen	12 607	200,5
Mecklenburg-Vorpommern	3 106	193,2
Niedersachsen	15 427	193,0
Brandenburg	4 412	175,0
Schleswig-Holstein	4 773	164,4
Insgesamt in Deutschland	176 105	Median 215,1

4.2.1.5 Diagnostische Arthroskopie

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2019 40.305 diagnostische Arthroskopien durchgeführt. Der Median lag für ganz Deutschland bei 39,6 Eingriffe pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurde die diagnostische Arthroskopie in Bremen, am seltensten in Brandenburg durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (73,3 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (19,7 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 53,60 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 3,7 - mal mehr diagnostische Arthroskopien durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Nordrhein – Westfalen (zweithöchste Eingriffsrate) und Schleswig – Holstein (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Nordrhein – Westfalen wurden 45,67 Arthroskopien mehr pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Schleswig – Holstein (d.h. 3,3-mal mehr). Einzelheiten sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Tabelle 8: Arthroskopierate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Region	Absolute Anzahl Diagnostische Arthroskopien (n) im Jahr 2019	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Bremen	499	73,3
Nordrhein-Westfalen	11.767	65,6
Baden-Württemberg	6.790	61,2
Bayern	7.824	59,6
Hamburg	1.007	54,5
Berlin	1.848	50,4
Thüringen	869	40,7
Saarland	396	40,1
Rheinland-Pfalz	1.603	39,2

Hessen	2.020	32,1
Sachsen	1.277	31,4
Niedersachsen	2.458	30,8
Mecklenburg-Vorpommern	404	25,1
Sachsen-Anhalt	469	21,4
Schleswig-Holstein	578	19,9
Brandenburg	496	19,7
Insgesamt in Deutschland	40.305	Median 39,6

4.2.1.6 Knieprothesenimplantation

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2019 193.759 Implantationen einer Knieendoprothese durchgeführt, im Median 231,9 Eingriffe pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurde die Implantation einer Knieendoprothese in Schleswig - Holstein, am seltensten in Berlin durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (303,3 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (158,8 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 144,5 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 1,9 - mal mehr Implantationen einer Knieendoprothese durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Thüringen (zweithöchste Eingriffsrate) und Nordrhein-Westfalen (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Thüringen wurden 1,3 - mal mehr Knie – TEP´ s pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Nordrhein-Westfalen. Einzelheiten sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9: Knie - TEP Rate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Region	Absolute Anzahl Implantationen einer Endoprothese am Knie (n) im Jahr 2019	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Schleswig-Holstein	8.808	303,3
Thüringen	6.025	282,5
Bayern	37.043	282,2
Sachsen-Anhalt	5.983	272,6
Sachsen	11.054	271,5
Saarland	2.533	256,6
Bremen	1.619	237,7
Brandenburg	5.870	232,8
Mecklenburg-Vorpommern	3.715	231,0
Hamburg	4.191	226,9
Baden-Württemberg	24.339	219,3
Rheinland-Pfalz	8.913	217,7
Hessen	13.498	214,7
Niedersachsen	16.842	210,7
Nordrhein-Westfalen	37.498	208,9
Berlin	5.828	158,8
Insgesamt in Deutschland	193 759	Median 231,9

Korrelation zwischen Adipositas und Knieprothesenimplantationsraten

Eine retrospektive Analyse der vorliegenden Daten zeigt, dass die Anteile der Übergewichtigen sowie die Raten der Knieprothesenimplantationen in den meisten Bundesländern über die Jahre hinweg tendenziell ansteigen (Tabelle 10 und 11).

Tabelle 10: Anteil von Übergewichtigen in Deutschland nach Bundesländern in den Jahren 1999 bis 2017 (Statista 2017).

Bundesland	1999	2003	2005	2009	2013	2017
Sachsen-Anhalt	49,4%	50,2%	51,2%	52,5%	59,4%	60,7%
Mecklenburg-Vorpommern	49,5%	52,2%	53,2%	52,8%	59,9%	59,9%
Thüringen	51,1%	49,5%	49,6%	50,6%	57,9%	59,6%
Brandenburg	47,3%	49,1%	49,4%	50,9%	57,5%	56,8%
Sachsen	47,6%	49,1%	48,8%	48,8%	55,4%	55,7%
Rheinland-Pfalz	46%	47,2%	47,2%	49,5%	53,7%	54,5%
Niedersachsen	44,4%	45,5%	46,4%	48,3%	52,9%	53,6%
Nordrhein-Westfalen	45,2%	46,3%	46,6%	48,1%	52,8%	52,9%
Deutschland (insgesamt)	45%	46%	46,6%	47,8%	52,4%	52,7%
Saarland	43,7%	41,7%	47,6%	49,9%	54,2%	52,6%
Schleswig-Holstein	42,6%	45,3%	45,6%	46,1%	51,4%	52,6%
Hessen	45,1%	45,7%	45,9%	47,9%	52,1%	52,1%
Bremen	40,3%	43%	43,2%	44%	50,8%	51,9%
Bayern	45,2%	45,6%	45,8%	46,6%	50,7%	50,9%
Baden-Württemberg	43,5%	43,8%	45,2%	46,4%	49,7%	50,4%
Berlin	40%	41,3%	42,3%	43,2%	47,3%	46,1%
Hamburg	38,6%	40,3%	39,2%	42%	42,4%	45,9%

Tabelle 11: Knieprothesen - Implantationsraten und Anteil an Übergewichtigen in den verschiedenen Bundesländern im Jahr 2017 (Statista 2017; Statistisches Bundesamt 2017).

Bundesland	Anzahl von Implantationen einer Knieendoprothese (n) pro 100.000 Einwohner im Jahr 2017	Anteil (%) von Übergewichtigen nach Bundesländern im Jahr 2017
Hamburg	225,39	49,9
Bremen	262,70	51,9
Bayern	279,97	50,9
Baden-Württemberg	219,04	50,4
Hessen	220,59	52,1
Berlin	163,58	46,1
Nordrhein-Westfalen	208,24	52,9
Niedersachsen	204,56	53,6
Saarland	239,19	52,6
Rheinland-Pfalz	217,57	54,5
Schleswig-Holstein	309,50	52,6
Sachsen	270,55	55,7
Thüringen	271,20	59,6
Brandenburg	206,43	56,8
Mecklenburg-Vorpommern	208,62	59,9
Sachsen-Anhalt	268,09	60,7

Aus den Daten wird jedoch ersichtlich, dass sich eine eindeutige Tendenz oder ein klarer Zusammenhang zwischen den Knieprothesenimplantationsraten und dem Anteil der übergewichtigen Bevölkerung nicht belegen lässt (Abb. 13).

Implantationsrate von Knieendoprothesen mit prozentualem Anteil von Übergewichtigen Patienten 2017

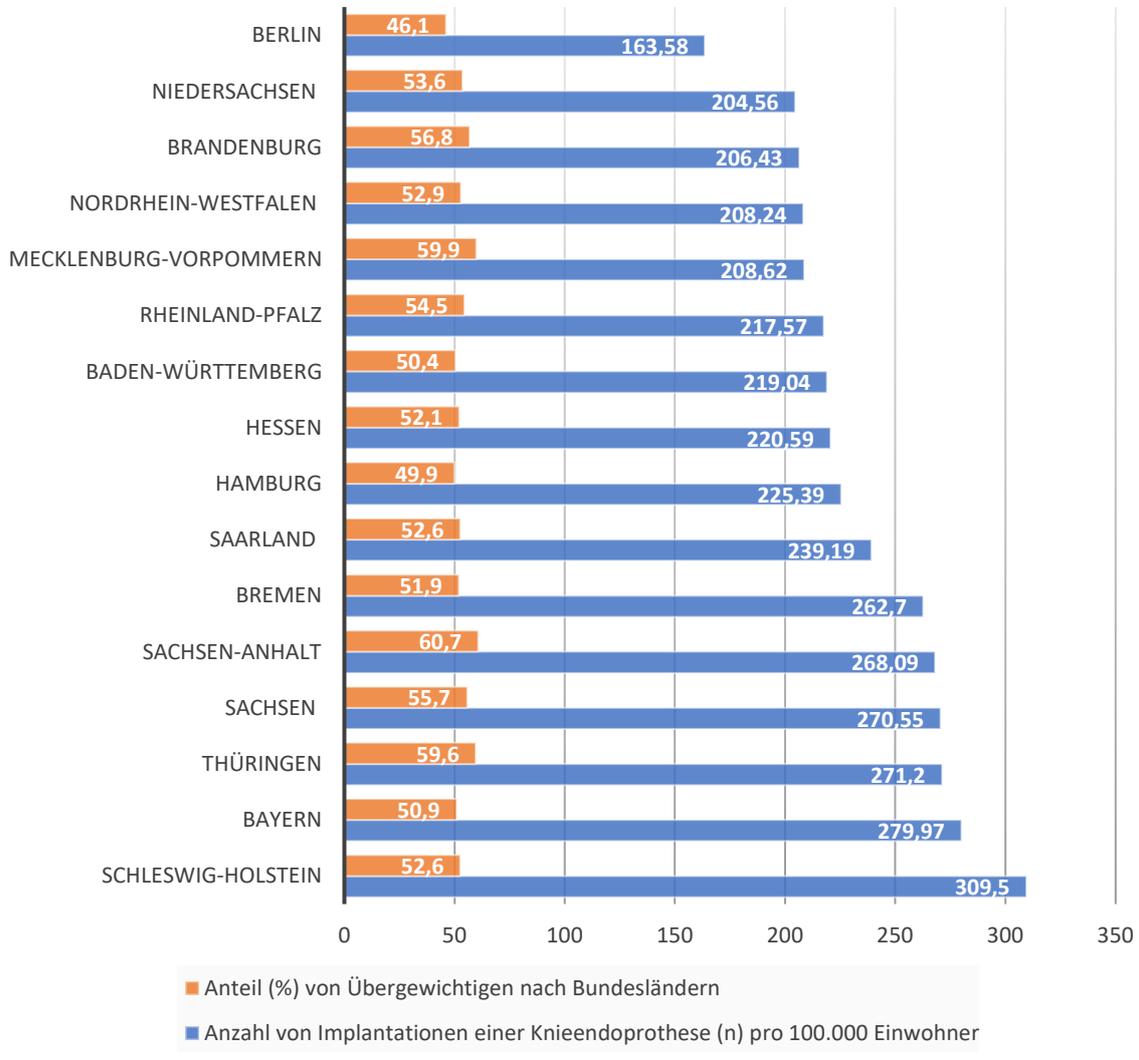


Abb. 13: Implantationsrate von Knieendoprothesen und Anteil von Übergewichtigen in den Bundesländern im Jahr 2017 (eigene Darstellung) Datengrundlage (Statista 2017; Statistisches Bundesamt 2017).

Die drei Bundesländer, bei denen die höchste Zahl an Knieprothesen pro Einwohner vorgenommen worden waren, waren Schleswig-Holstein, Bayern und Thüringen. Die drei Länder mit der geringsten Zahl an Knieprothesen waren Berlin, Niedersachsen und Brandenburg. Dies korrelierte nicht mit dem Prozentsatz an Übergewichtigen. Die drei Länder mit dem höchsten Prozentsatz an Übergewichtigen waren Sachsen-Anhalt, Mecklenburg -Vorpommern und Thüringen, die drei Länder mit dem geringsten Anteil an Übergewichtigen waren Berlin, Hamburg und Baden-Württemberg.

4.2.1.7 Hüftgelenkersatz

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2019 243.477 Implantationen einer Endoprothese am Hüftgelenk durchgeführt. Der Median lag bei 302,0 Eingriffe pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurde die Implantation einer Endoprothese am Hüftgelenk in Bremen, am seltensten in Berlin durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (371,2 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (239,7 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 131,5 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 1,55 - mal mehr Implantationen einer Endoprothese am Hüftgelenk durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Hamburg (zweithöchste Eingriffsrate) und Baden-Württemberg (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Hamburg wurden 83,0 mehr Hüft – TEP' s pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Baden-Württemberg. Einzelheiten sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Tabelle 12: Hüft -TEP- Rate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Region	Absolute Anzahl Implantationen einer Endoprothese am Hüftgelenk (n) im Jahr 2019	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Bremen	2.528	371,2
Hamburg	6.476	350,6
Thüringen	7.219	338,4
Schleswig-Holstein	9.724	334,9
Sachsen	13.466	330,7
Bayern	41.286	314,6
Saarland	3.008	304,8
Brandenburg	7.627	302,4

Mecklenburg-Vorpommern	4.849	301,6
Nordrhein-Westfalen	51.685	288,0
Niedersachsen	22.971	287,4
Hessen	17.155	272,8
Sachsen-Anhalt	5.967	271,9
Rheinland-Pfalz	11.013	269,0
Baden-Württemberg	29.707	267,6
Berlin	8.796	239,7
Insgesamt in Deutschland	243.477	Median 302,0

4.2.1.8 Meniskusoperation

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2019 229.409 Operationen am Gelenkknorpel u.a. am Meniskus durchgeführt. Der Median lag bei 252,6 Eingriffe pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurde die Meniskusoperation in Hamburg, am seltensten in Thüringen durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (450,4 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (163,2 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 287,2 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 2,8 - mal mehr Meniskusoperationen durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Schleswig-Holstein (zweithöchste Eingriffsrate) und Mecklenburg-Vorpommern (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Schleswig-Holstein wurden 228,2 mehr Meniskusoperationen pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Schleswig – Holstein (2,4 - mal mehr). Einzelheiten sind in Tabelle 13 aufgeführt.

Tabelle 13: Operationsrate an Menisken im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Region	Absolute Anzahl Operationen am Gelenkknorpel u.a. Menisken (n) im Jahr 2019	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Hamburg	8.318	450,4
Schleswig-Holstein	11.501	396,0
Bayern	44.281	337,4
Nordrhein-Westfalen	58.757	327,4
Berlin	11.793	321,4
Bremen	1.897	278,6
Sachsen	10.724	263,4
Saarland	2.590	262,4
Baden-Württemberg	26.945	242,8
Rheinland-Pfalz	9.660	236,0
Brandenburg	5.097	202,1
Hessen	12.660	201,3
Niedersachsen	15.066	188,5
Sachsen-Anhalt	3.940	179,5
Mecklenburg-Vorpommern	2.699	167,9
Thüringen	3.481	163,2
Insgesamt in Deutschland	229.409	Median 252,6

4.2.1.9 Wirbelsäulenoperation

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2019 365.543 Operationen an der Wirbelsäule durchgeführt. Der Median lag bei 375,2 Eingriffe pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurden Operationen an der Wirbelsäule in Hessen, am seltensten in Brandenburg durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (698,4 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (244,3 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 454,1 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 2,9 - mal mehr Wirbelsäulenoperationen durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Hamburg (zweithöchste Eingriffsrate) und Sachsen (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Hamburg wurden 256,2 mehr Wirbelsäulenoperationen pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Sachsen (1,8-mal mehr). Einzelheiten sind in Tabelle 14 aufgeführt.

Tabelle 14: Wirbelsäulenoperationsrate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Region	Absolute Anzahl Operationen an der Wirbelsäule (n) im Jahr 2019	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Hessen	43.912	698,4
Hamburg	10.690	578,8
Thüringen	11.097	520,3
Bayern	64.940	494,8
Nordrhein-Westfalen	85.021	473,7
Mecklenburg-Vorpommern	6.961	432,9
Baden-Württemberg	42.242	380,6
Rheinland-Pfalz	15.358	375,1
Schleswig-Holstein	10.887	374,9
Niedersachsen	28.990	362,7
Sachsen-Anhalt	7.775	354,2
Berlin	12.916	352,0
Saarland	3.244	328,7
Bremen	2.215	325,3
Sachsen	13.135	322,6
Brandenburg	6.160	244,3
Insgesamt in Deutschland	365.543	Median 375,2

4.2.1.10 Kaiserschnitt

Insgesamt wurden in Deutschland Im Jahr 2018 49.188 Sektionen durchgeführt. Im Median erfolgten 29,3 % der Geburten per Kaiserschnitt.

Am häufigsten (34,7%) wurde in Saarland per Kaiserschnitt entbunden, am seltensten (22,6%) in Sachsen.

Der Unterschied zwischen der höchsten und der niedrigsten Kaiserschnitttrate betrug 12,1%. Der Unterschied zwischen Bremen (zweithöchste Eingriffsrate) und Brandenburg (zweitniedrigste Eingriffsrate) war 7,3 %, d.h. in Bremen haben 7,3% mehr Frauen per Kaiserschnitt entbunden als in Brandenburg.

Aus der Tabelle 15 geht hervor, dass kein direkter und konsistenter Zusammenhang zwischen der Dichte der Gynäkologen und der Kaiserschnitttrate in verschiedenen Bundesländern zu bestehen scheint. Während einige Regionen mit einer höheren Gynäkologendichte, wie Hamburg (22,0 Gynäkologen je 100.000 Einwohner) und Bremen (20,9 Gynäkologen je 100.000 Einwohner), relativ hohe Kaiserschnittraten (in Hamburg 31% und in Bremen 31,1% aller Geburten per Kaiserschnitt erfolgten) aufweisen, zeigen andere wie Berlin mit relativ hoher Gynäkologendichte (19,2 Gynäkologen je 100. 000 Einwohner) deutlich niedrigere Raten (25,2 % aller Geburten per Kaiserschnitt erfolgten). Einzelheiten sind in 15 aufgeführt.

Die Daten zur Dichte der Gynäkologen wurden aus den verfügbaren Informationen des Jahres 2022 entnommen, da dies zum Zeitpunkt der Recherche die aktuellsten Daten waren (Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) 2022). Informationen aus dem Jahr 2018 standen nicht zur Verfügung.

Tabelle 15: Kaiserschnitttrate im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern und die Dichte der Gynäkologen (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b; Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) 2022) .

Region	Entbundene Frauen im Jahr 2018 (n)	Anzahl Sectio im Jahr 2018 (n)	Per Kaiserschnitt entbunden (%)	Gynäkologen je 100.000 EW im Jahr 2022 je nach KV-Region
Saarland	9.059	1.193	34,7	14,6
Bremen	9.536	1.230	31,1	20,9
Hamburg	24.918	559	31	22,0
Schleswig-Holstein	21.123	1.065	30,7	15,1
Hessen	57.034	4.242	30,3	15,2
Bayern	122.928	12.344	30,2	14,7
Nordrhein-Westfalen	167.802	9.563	29,9	17,4 (Nordrhein) 15,1 (Westfalen-Lippe)
Baden-Württemberg	105.271	6.845	29,3	15,1
Sachsen-Anhalt	16.731	877	29,3	13,8
Rheinland-Pfalz	34.797	2.342	29,1	14,5
Niedersachsen	67.706	4.417	29	14,9
Mecklenburg-Vorpommern	12.638	465	27,9	14,4
Thüringen	16.426	609	26,6	13,7
Berlin	40.865	1.254	25,2	19,2
Brandenburg	15.996	936	23,8	12,9
Sachsen	35.048	1.247	22,6	16,0
Insgesamt in Deutschland		49.188	Median 29,3	Median 15,1

Tabelle 16: Kaiserschnitttrate im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern und die Dichte der in den Krankenhäusern tätigen Hebammen im Jahr 2017 (Albrecht et al. 2019; Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).

Region	Per Kaiserschnitt entbunden (%) im Jahr 2018	Anzahl der in Krankenhäusern tätigen Hebammen (n) im Jahr 2017
Saarland	34,7	143
Bremen	31,1	163
Hamburg	31	347
Schleswig-Holstein	30,7	324
Hessen	30,3	853
Bayern	30,2	1.486
Nordrhein-Westfalen	29,9	2.587
Baden-Württemberg	29,3	1.621
Sachsen-Anhalt	29,3	266
Rheinland-Pfalz	29,1	606
Niedersachsen	29	1.060
Mecklenburg-Vorpommern	27,9	172
Thüringen	26,6	293
Berlin	25,2	496
Brandenburg	23,8	277
Sachsen	22,6	539
Insgesamt in Deutschland	Median 29,3	

Die Anzahl der Hebammen in Krankenhäusern könnte einen Einfluss auf die Rate der Kaiserschnitte haben, da Hebammen oft eine Schlüsselrolle in der Förderung und Unterstützung natürlicher Geburtsmethoden spielen. Studien deuten darauf hin, dass eine höhere Anzahl von Hebammen mit einer niedrigeren Kaiserschnitttrate korrelieren kann, da Hebammen typischerweise Zeit und Ressourcen haben, um

Frauen während der Geburt umfassend zu betreuen und zu unterstützen, was den Bedarf an chirurgischen Eingriffen reduzieren könnte (King 2020).

Obwohl die Verfügbarkeit von Hebammen eine wichtige Rolle spielen kann, sind Kaiserschnittraten nicht ausschließlich durch diesen Faktor bestimmt. Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der im Krankenhaus tätigen Hebammen und der Anzahl der per Sectio erfolgten Entbindungen konnte anhand der vorliegenden Daten des Statistischen Bundesamtes nicht festgestellt werden (Tab. 16).

In einer grundlegenden Untersuchung der regionalen Unterschiede der Kaiserschnittraten in Deutschland von Kolip et al. aus dem Jahr 2012 wurde herausgestellt, dass die häufig genannten Gründe für den Anstieg der Kaiserschnittraten, wie das höhere Durchschnittsalter der Mütter, ein Zunehmen von überschweren Kindern, Mehrlings- und Frühgeburten sowie Wunschkaiserschnitte, nicht statistisch belegt werden konnten. Dieser Report diskutiert auch, dass finanzielle Anreize für Kliniken nicht als treibende Kraft hinter der Zunahme der Kaiserschnittraten nachgewiesen werden konnten. Stattdessen wurden Unterschiede in der Verfügbarkeit des Personals als eine mögliche Ursache für regional unterschiedliche Kaiserschnittraten betrachtet. Kaiserschnitte bieten, aufgrund ihrer besseren Planbarkeit gegenüber natürlichen Entbindungen, Vorteile für Kliniken, die nicht durchgehend Hebammen und ärztliches Personal bereithalten können, was die Organisation und den Betrieb der Geburtshilfe vereinfacht (Kolip et al. 2012).

4.2.1.11 Tonsillektomie

Insgesamt wurden im Jahr 2018 in Deutschland 61.336 Tonsillektomien durchgeführt. Der Median lag bei 73,7 Eingriffen pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000 Einwohner) wurde die Tonsillektomie in Hamburg, am seltensten in Schleswig - Holstein durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (159,8 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (46,1 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 113,7 pro 100.000 Einwohner, was einem Unterschied mit einem Faktor von etwa 3,5 entspricht.

Der Unterschied zwischen Bremen (zweithöchste Eingriffsrate) und Rheinland-Pfalz (zweitniedrigste Eingriffsrate) ist ebenfalls auffallend: In Bremen wurden rund 4,1-mal mehr Tonsillektomien pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Rheinland-Pfalz, was einem Unterschied von 73,6 Eingriffen pro 100.000 Einwohner entspricht.

Mit der Arztdichte allein lassen sich diese Unterschiede nicht erklären, wenn in Berlin bei einer HNO-Dichte von 7,7 pro 100.000 Einwohner 64,7 Tonsillektomien pro 100.000 Einwohner durchgeführt wurden, verglichen mit mehr als der doppelten Anzahl an Tonsillektomien in Hamburg (159,8 pro 100.000 Einwohner) bei 7,6 HNO-Ärzten pro 100.000. Andererseits wurden in Baden - Württemberg mit der niedrigsten HNO-Arzt- Dichte von 4,8 nur 72,2 Tonsillektomien durchgeführt im Vergleich zu 159,8 Tonsillektomien in Hamburg bei einer HNO-Arzt- Dichte von 7,6. Einzelheiten sind in Tabelle 17 aufgeführt.

Tabelle 17: Tonsillektomierate (ohne Adenotomie) im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).

Region	Absolute Anzahl Tonsillektomien im Jahr 2018 (n)	Anzahl (n) pro 100.000 Einwohner	HNO-Ärzte je 100.000 EW im Jahr 2018
Hamburg	2.952	159,8	7,6
Bremen	886	130,1	8,2
Sachsen-Anhalt	2.381	108,5	5,8
Mecklenburg-Vorpommern	1.439	89,5	6,5
Saarland	864	87,5	6,2
Niedersachsen	6.157	77,0	5,4
Nordrhein-Westfalen	13.665	76,1	Westfalen-Lippe 5,0; Nordrhein – 6,2
Thüringen	1.581	74,1	5,6
Hessen	4.601	73,2	5,1
Baden-Württemberg	8.012	72,2	4,8
Brandenburg	1.679	66,6	5,1

Sachsen	2.651	65,1	6,3
Berlin	2.373	64,7	7,7
Bayern	8.441	64,3	5,1
Rheinland-Pfalz	2.315	56,6	4,8
Schleswig-Holstein	1.339	46,1	5,1
Insgesamt in Deutschland	61.336	Median 73,7	

4.2.1.12 Transarterielle Linksherzkatheteruntersuchung

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2018 825.533 Linksherzkatheteruntersuchungen durchgeführt. Der Median lag bei 1020,4 Eingriffen pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurde die transarterielle Linksherz-Katheteruntersuchung in Saarland, am seltensten in Sachsen durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (1340,3 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (797,0 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 543,3 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 1,7- mal mehr transarterielle Linksherz-Katheteruntersuchungen durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Mecklenburg-Vorpommern (zweithöchste Eingriffsrate) und Hessen (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Mecklenburg-Vorpommern wurden 421,1 mehr transarterielle Linksherz-Katheteruntersuchungen pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Hessen (d.h. 1,5 - mal mehr). Einzelheiten sind in Tabelle 18 aufgeführt.

Es wurde keine Korrelation zu Alter der Bevölkerung und zu prozentualen Rentneranteil festgestellt.

Tabelle 18: Rate der transarteriellen Links-Herzkatheteruntersuchungen im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern, Durchschnittsalter der Bevölkerung und prozentuale Anteil der Rentner im Jahr 2020 (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b; Bundeszentrale für politische Bildung 2023; Statista 2022a).

Region	Absolute Anzahl Transarterielle Linksherz-Katheteruntersuchungen im Jahr 2018 (n)	Anzahl pro 100.000 Einwohner im Jahr 2018	Durchschnittsalter der Bevölkerung im Jahr 2022 (Jahre)	Anteil der Rentner (%) im Jahr 2020
Saarland	13.229	1340,3	46,3	26,2
Mecklenburg-Vorpommern	19.812	1232,1	47,4	31,2
Berlin	43.902	1196,6	42,4	20,7
Sachsen-Anhalt	26.051	1186,8	47,9	32,1
Thüringen	24.596	1153,1	47,5	31,3
Nordrhein-Westfalen	205.688	1146,1	44,2	22,8
Bremen	7.547	1108,2	43,4	22,1
Schleswig-Holstein	30.307	1043,6	45,6	24,6
Bayern	130.867	997,1	44	21,5
Rheinland-Pfalz	39.571	966,6	44,9	23,4
Brandenburg	24.356	965,7	47,1	29,4
Hamburg	17.242	933,5	42	18,5
Baden-Württemberg	92.520	833,5	43,8	21,2
Niedersachsen	66.397	830,6	44,7	23,8
Hessen	50.994	811,0	44	22,4
Sachsen	32.454	797	46,8	30,6
Insgesamt in Deutschland	825.533	Median 1020,4	44,6	

Die in dieser Untersuchung verwendeten Daten zur Altersstruktur der Bevölkerung und zum prozentualen Rentneranteil in den deutschen Bundesländern stammen aus den Jahren 2022 bzw. 2020. Diese Daten wurden herangezogen, um mögliche Korrelationen zwischen dem Alter der Bevölkerung sowie dem Rentneranteil und der Anzahl an transarteriellen Linksherz- Katheteruntersuchungen zu analysieren. Es ist jedoch zu beachten, dass keine Daten zum Durchschnittsalter und zum Rentneranteil aus dem Jahr 2018 verfügbar waren, was die direkte Vergleichbarkeit mit anderen Variablen aus diesem Jahr potenziell einschränkt.

4.2.1.13 Varizenoperation

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2019 126.808 Crossektomien und Stripping der Varizen durchgeführt. Der Median lag bei 75,1 Eingriffe pro 100.000 Einwohner.

Am häufigsten (Zahl auf 100.000) wurden Varizenoperationen in Hessen, am seltensten in Brandenburg durchgeführt.

Der Unterschied zwischen der höchsten (374,4 pro 100.000 Einwohner) und der niedrigsten (24,5 pro 100.000 Einwohner) Eingriffsrate betrug 349,9 pro 100.000 Einwohner (das heißt, in der Region mit dem höchsten Aufkommen wurden 15,3-mal mehr Varizenoperationen durchgeführt als in der Region mit dem geringsten Aufkommen).

Der Unterschied zwischen Hamburg (zweithöchste Eingriffsrate) und Sachsen (zweitniedrigste Eingriffsrate) war ebenfalls auffallend: in Hamburg wurden 326,2 mehr Sachsen 40,3 pro 100.000 Einwohner vorgenommen als in Sachsen (8,1-mal mehr). Einzelheiten sind in Tabelle 19 aufgeführt.

Tabelle 19: Operationsrate von Varizenstripping im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Region	Absolute Anzahl Varizenstripping (n) im Jahr 2019	Anzahl pro 100.000 Einwohner
Hessen	8.246	374,4
Hamburg	24.055	326,2
Thüringen	3.041	245,6
Bayern	1.916	205,6
Nordrhein-Westfalen	167	183,3
Mecklenburg-Vorpommern	6.024	111,9
Baden-Württemberg	7.035	96,6
Rheinland-Pfalz	648	82,9
Schleswig-Holstein	7.724	76,0
Niedersachsen	44.074	74,3
Sachsen-Anhalt	15.329	63,5
Berlin	2.029	59,6
Saarland	2.426	58,7
Bremen	999	45,5
Sachsen	1.843	40,3
Brandenburg	1.252	24,5
Insgesamt in Deutschland	126.808	Median 75,1

Es handelt sich hier um die stationären Behandlungen. Dies sagt nur bedingt etwas über die Häufigkeit an Varizenoperationen insgesamt aus, da diese mehrheitlich ambulant durchgeführt werden.

4.2.2 Vergleich der Operationshäufigkeit in 23 OECD – Ländern

In diesem Teil der Arbeit wird die Häufigkeit verschiedener medizinischer Eingriffe in den OECD-Ländern präsentiert, basierend auf den in den Tabelle 20 bis 27 detailliert dargestellten Daten.

Die Auswertung der Daten zeigt, dass unter 8 Ländern Deutschland bei 2 Eingriffen (Herzkatheteruntersuchung und Implantation von Hüftendoprothese) an erster Stelle, bei keinem Eingriff an zweiter und bei 2 Eingriffen (Appendektomie und Cholezystektomie) an dritter Stelle war. Im oberen Drittel befand sich Deutschland bei 8 Eingriffen (Appendektomie, Cholezystektomie, Kaiserschnitt, Tonsillektomie, Herzkatheteruntersuchung, Knie-TEP, Hüft-TEP). Österreich war bei 7 Eingriffen (Appendektomie, Cholezystektomie, inguinaler Hernienverschluss, Kaiserschnitt, Herzkatheteruntersuchung, Knie-TEP, Hüft-TEP).

Die Schweiz war an dritter Stelle bei 6 Eingriffen (Appendektomie, inguinaler Hernienverschluss, Kaiserschnitt, Herzkatheteruntersuchung, Knie-TEP und Hüft-TEP) und Österreich bei 7 Eingriffen (Appendektomie, Cholezystektomie, inguinaler Hernienverschluss, Kaiserschnitt, Herzkatheteruntersuchung, Knie-TEP, Hüft-TEP).

Bei keinem Eingriff befand sich Deutschland mit den Eingriffszahlen unter dem Median-Wert. Schweiz lag nur bei einem Eingriff (Cholezystektomie) beim Median-Wert (191,4 beim höchsten Wert von 294,5 und beim niedrigsten Wert von 98 pro 100.000 Einwohner) und nie unter dem Median-Wert. Österreich war mit 83,2 Eingriffen pro 100.000 Einwohner nur bei einem Eingriff (Tonsillektomie) knapp unter dem Median-Wert (85,9 pro 100.000 Einwohner) beim höchsten Wert von 204,3 pro 100.000 Einwohner und niedrigsten Wert von 49,3 pro 100.000 Einwohner (Tabelle 20 – 27).

Die folgenden Ausführungen basieren auf Angaben der OECD – Statistik vom Jahr 2018, bzw. von den Jahren davor, wenn keine Daten aus dem Jahr 2018 vorhanden waren.

4.2.2.1 Appendektomie in OECD - Ländern

Die höchste Appendektomierate (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) im Jahr 2018 wurde in Litauen mit 170,2 gefunden, die niedrigste in Italien 67,9. Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Appendektomierate von 105,4 (Spanien) gefunden. Deutschland lag in der Eingriffshäufigkeit mit 149,5 an dritter Stelle. Weitere Details sind in Tabelle 20 aufgeführt (OECD Data 2010 - 2020).

Tabelle 20: Appendektomie in OECD-Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Litauen	170,2
Schweiz	164,4
Deutschland	149,5
Österreich	147,8
Belgien	141,4
Irland	141,1
Norwegen	134,5
Finnland	133,6
Tschechien	124,7
Schweden	127,0
Slowenien	120,3
Frankreich	107,5
Spanien	105,4
Kanada	112,3
Dänemark	123,4
Slowakei	100,9
Niederlande im Jahr 2017	95,5
USA im Jahr 2010 (inpatient cases)	94,3
Portugal im Jahr 2015	92,0
Großbritannien	87,3
Griechenland im Jahr 2014	82,5
Polen	72,7
Italien	67,9

Anmerkung:(Inpatient cases = stationäre Fälle)

4.2.2.2 Cholezystektomie in OECD – Ländern

Die höchste Cholezystektomierate (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) im Jahr 2018 wurde in Litauen mit 294,5 gefunden, die niedrigste in Italien 98. Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Cholezystektomierate von 191,4 (Schweiz) gefunden. Deutschland lag mit einer Häufigkeitsrate von 239,8 an dritter Stelle. Weitere Details sind in Tabelle 21 aufgeführt.

Tabelle 21: Cholezystektomie in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Litauen	294,5
Griechenland	291,3
Deutschland	239,8
Slowenien	234,7
Belgien	232,5
Slowakei	223,4
Österreich	213
Kanada	206,3
Tschechien	194,7
Polen	194,1
Frankreich	193,3
Schweiz	191,4
Spanien	165,7
Finnland	159,6
Niederlande im Jahr 2017	158,9
Portugal im Jahr 2015	156,6
Dänemark	141,3
Schweden	137,7
Großbritannien	135,6
USA im Jahr 2010	135,2
Norwegen	122,7
Irland	101,1
Italien	98

4.2.2.3 Inguinaler Hernienverschluss in OECD - Ländern

Die höchste Rate an inguinalen Hernienverschlüssen (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) wurde in Österreich mit 277,4 gefunden, die niedrigste in Irland 78,1. Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Rate an inguinalen Hernienverschlüssen von 181,1 (Dänemark) gefunden. Deutschland lag mit einer Häufigkeitsrate von 209,1 an neunter Stelle. Weitere Details sind in Tabelle 22 aufgeführt.

Tabelle 22: Hernienverschluss inguinal in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Österreich	277,4
Schweiz	263,3
Griechenland im Jahr 2014	235,4
Frankreich	234,7
Slowakei	228,1
Belgien	219,5
Slowenien	210,5
Italien	209,8
Deutschland	209,1
Spanien	199,2
USA im Jahr 2006	196,6
Litauen	189,2
Dänemark	181,1
Finnland	177,5
Kanada	175,3
Niederlande im Jahr 2017	169,2
Tschechien	167,3
Polen	157,7
Portugal im Jahr 2015	155,9
Schweden	150,7
Großbritannien	124,4

Norwegen	117,6
Irland	78,1

4.2.2.4 Knieprothesenimplantation in OECD – Ländern

Die höchste Rate an Implantationen einer Endoprothese am Kniegelenk (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) wurde in der Schweiz mit 250,1 gefunden, die niedrigste in Irland (47,5). Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Rate an Knie - TEPs von 138,75 (Tschechien/Slowenien) gefunden. Deutschland lag mit einer Häufigkeit von 222,8 an vierter Stelle. Weitere Details sind in Tabelle 23 aufgeführt.

Tabelle 23: Implantation einer Endoprothese am Kniegelenk in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Schweiz	250,1
Österreich	229,9
USA im Jahr 2010	225,8
Deutschland	222,8
Belgien	207
Kanada	200,9
Frankreich	179,1
Niederlande im Jahr 2017	171,4
Dänemark	170,1
Großbritannien	147,7
Tschechien	144,7
Slowenien	132,8
Spanien	132,2
Norwegen	130,3

Italien	128,8
Schweden	127,5
Litauen	124,4
Slowakei	105,9
Finnland	99,5
Polen	66,8
Portugal im Jahr 2015	62,2
Irland	47,5
Griechenland	n.r.

4.2.2.5 Hüftgelenkersatz in OECD – Ländern

Die höchste Rate an Implantationen einer Endoprothese am Hüftgelenk (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) wurde in Deutschland mit 310,5 gefunden (1. Stelle), die niedrigste in Spanien (121,5). Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Rate an Hüft -TEPs von 211,45 (Niederlande/Litauen) gefunden. Weitere Details sind in Tabelle 24 aufgeführt.

Tabelle 24: Implantation einer Endoprothese am Hüftgelenk in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Deutschland	310,5
Schweiz	307,2
Österreich	298,5
Belgien	274,3
Finnland	273,4
Norwegen	259,2
Frankreich	245,1
Schweden	240,8
Dänemark	232,4

Niederlande (Im Jahr 2017)	222,3
Litauen	200,6
Tschechien	199,2
Slowenien	187,7
Großbritannien	186,4
Italien	184,9
Kanada	165,4
Polen	161,8
Slowakei	129
Irland	123,1
Spanien	121,5
Griechenland	n.r.
USA	n.r.
Portugal	n.r.

4.2.2.6 Kaiserschnitt in OECD – Ländern

Die höchste Kaiserschnitttrate (populationsbezogen auf 100.000 Frauen) wurde in Irland mit 823,2 gefunden, die niedrigste in Finnland (279). Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Kaiserschnitttrate von 429,65 (Belgien/Frankreich) gefunden. Deutschland lag mit einer Häufigkeitsrate von 554,6 an sechster Stelle.

Bei der Analyse der Anzahl von Kaiserschnittentbindungen pro 1.000 Lebendgeburten im Vergleich der OECD-Länder zeigte sich, dass Polen und Großbritannien mit 389,2 bzw. 385,5 Kaiserschnitten pro 1.000 Lebendgeburten die höchsten Raten aufweisen. Diese Werte stehen in deutlichem Kontrast zu den Niederlanden und Norwegen, die mit 154,5 bzw. 158,3 die niedrigsten Raten verzeichnen. In der Rangfolge der Kaiserschnittraten pro 1.000 Lebendgeburten unter den betrachteten 20 Ländern nimmt Deutschland mit seiner Position an sechster Stelle eine signifikante Stellung ein. Weitere Details sind in Tabelle 25 aufgeführt.

Table 25: Kaiserschnitt in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000 Frauen) im Jahr 2018	Anzahl der Kaiserschnittentbindungen (n) pro 1.000 Lebendgeburten im Jahr 2018
Polen	405,2	389,2
Großbritannien	620,2	385,5
Italien	471,2	332,4
Irland	823,2	331,4
Schweiz	647,1	316,2
Deutschland	554,6	296,2
Slowakei	605,5	292,9
Österreich	552,4	290,1
Kanada	566,5	283,9
Spanien	381,5	245,4
Tschechien	488	231,0
Slowenien	417,1	221,7
Belgien	431,3	211,3
Dänemark	405,2	201,4
Frankreich	428	195,0
Litauen	356,3	190,5
Schweden	390,7	171,1
Finnland	279	166,0
Norwegen	n.r.	158,3
Niederlande	308,3	154,5
Griechenland	n.r.	n.r.
Portugal	n.r.	n.r.
USA	n.r.	n.r.

4.2.2.7 Tonsillektomie in OECD - Ländern

Die höchste Tonsillektomierate (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) wurde in Finnland mit 204,3 gefunden, die niedrigste in Italien (49,3). Im Median

wurde in den OECD – Ländern eine Tonsillektomie von 84,4 (Großbritannien) gefunden. Deutschland lag mit einer Häufigkeit von 109,9 an siebter Stelle. Weitere Details sind in Tabelle 26 aufgeführt.

Tabelle 26: Tonsillektomie in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Finnland	204,3
Belgien	202,6
Niederlande im Jahr 2017	184,9
Litauen	158,2
Norwegen	157,1
Schweden	122,3
Deutschland	109,9
Griechenland im Jahr 2014	105,6
Schweiz	104,4
Frankreich	87,3
Großbritannien	84,4
Österreich	83,2
Kanada	82,6
Portugal im Jahr 2015	81,6
Irland	77,7
Dänemark	71,5
Polen	66
Slowenien	62,3
Tschechien	59,2
Spanien	55,5
Italien	49,3
Slowakei	n.r.
USA	n.r.

4.2.2.8 Transarterielle Herzkatheteruntersuchung und perkutane Koronarintervention in OECD - Ländern

Die höchste Rate an transarteriellen Herzkatheteruntersuchungen (populationsbezogen auf 100.000 Einwohner) wurde in Deutschland mit 409 gefunden (1. Stelle), die niedrigste in Spanien (119,7). Im Median wurde in den OECD – Ländern eine Rate an transarteriellen Herzkatheteruntersuchungen von 216,2 (Norwegen) gefunden. Weitere Details sind in Tabelle 27 aufgeführt.

Tabelle 27: Transarterielle Herzkatheteruntersuchung und perkutane Koronarintervention in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).

Land	Stationäre Eingriffe populationsbezogen (in 100.000) im Jahr 2018
Deutschland	409
Litauen	311,9
Österreich	302,7
Schweiz	301,5
Frankreich	277
Polen	260,7
Belgien	259,6
Niederlande im Jahr 2017	225,6
Italien	220,4
Slowenien	220,3
Norwegen	216,2
Tschechien	214,9
Schweden	195,5
Finnland	186,6
Griechenland im Jahr 2009	179,8
Dänemark	174,8
Kanada	160,5
Irland	130,5

Großbritannien	125
Portugal im Jahr 2015	121,3
Spanien	119,7
Slowakei	n.r.
USA	n.r.

5 Diskussion

5.1 Regionale Unterschiede - Operationshäufigkeit in Deutschland

5.1.1 Analyse der Eingriffshäufigkeiten in den Bundesländern (nach Statistischem Bundesamt)

Die drei Bundesländer, in denen die meisten der in den Tabellen 4 bis 19 aufgeführten Eingriffe im Jahr 2018 oder 2019 durchgeführt wurden, sind Hamburg, Bremen und Saarland. Bezogen auf die Bevölkerungszahl wurde am wenigsten in Schleswig-Holstein, in Brandenburg und in Sachsen operiert. Eine klare Begründung der hohen Eingriffszahlen in Hamburg, Bremen oder Saarland muss offenbleiben. Vor allem stellt sich die Frage, warum die Operationszahlen in den Nachbarregionen der drei genannten Bundesländer (Hamburg, Bremen, Saarland) oft deutlich niedriger waren. Ein Beispiel gibt die Abb. 14 mit Eingriffen in Hamburg und Schleswig – Holstein.

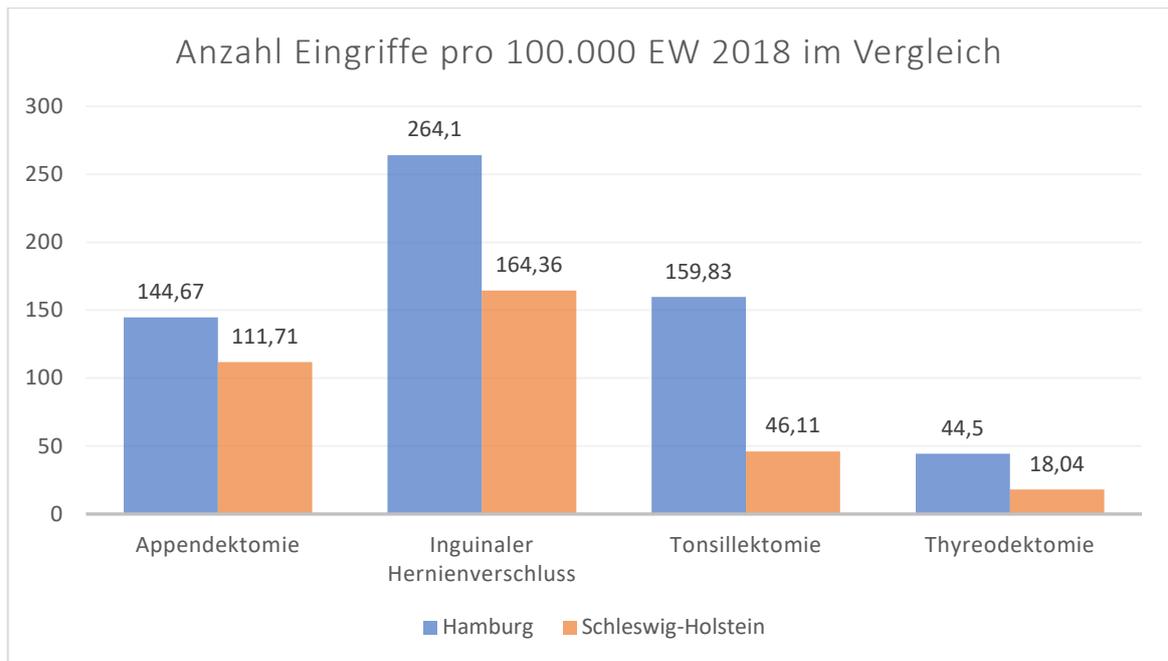


Abb. 14: Anzahl der Eingriffe pro 100.000 Einwohner (Vergleich Hamburg / Schleswig- Holstein) (Statistisches Bundesamt 2018b).

Selbst unter den Landkreisen und Städten innerhalb eines Bundeslandes kommt es zur signifikanten Abweichung der Operationszahlen. Anhand der Daten des Wissenschaftlichen Instituts der AOK aus dem Jahr 2011 hat Faktencheck Gesundheit der Bertelsmann-Stiftung (2013) bereits eine Übersicht über die Häufigkeit einer Erstimplantation von Knieendoprothese zusammengestellt, um die Versorgungsunterschiede in den verschiedenen Bundesländern und Regionen aufzudecken. Hier fiel beispielsweise für Bayern auf, dass die Wahrscheinlichkeit eines knieendoprothetischen Eingriffs sich auch von Landkreis zu Landkreis unterscheidet (Abb. 15). Im Landkreis Neustadt an der Aisch-Bad Windsheim beispielsweise wurden im Jahr 2011 mehr als doppelt so viele Implantationen von Knieendoprothesen durchgeführt (214 Operationen pro 100.000 Einwohner) im Vergleich zu Landshut (91 Operationen pro 100.000 Einwohner) (Haschke 2013; Lüring et al. 2013).

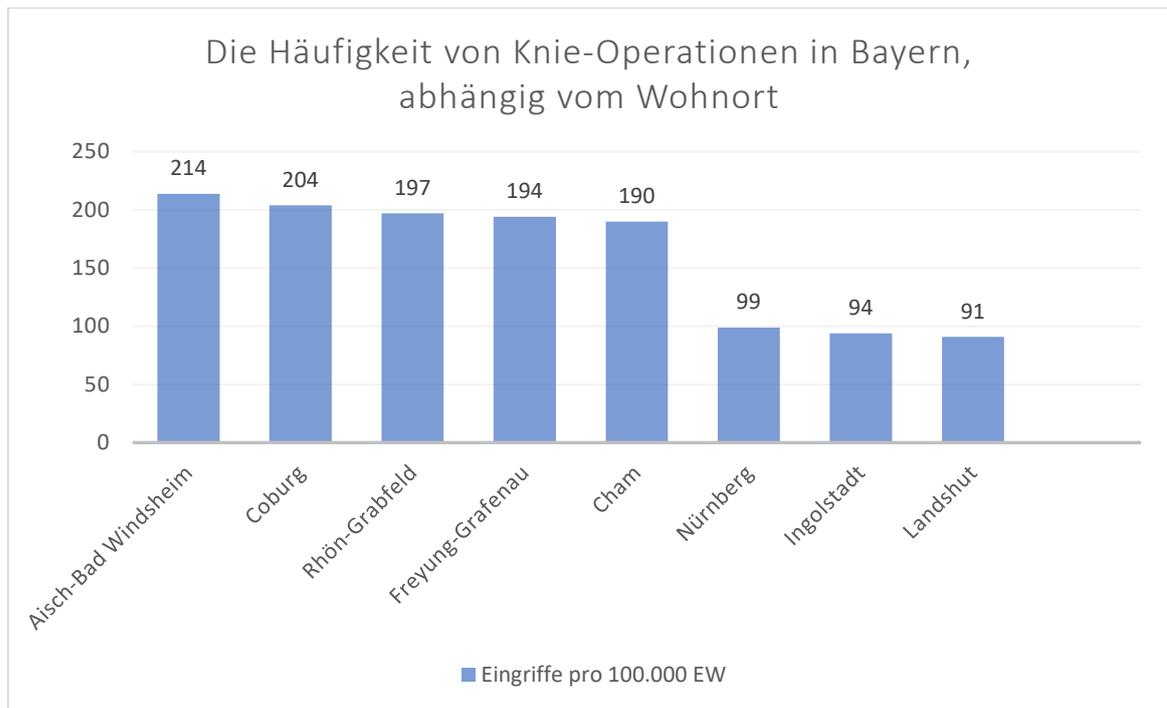


Abb. 15: Verteilung der Eingriffszahlen am Kniegelenk nach Wohnort in Bayern (Bertelsmann Stiftung 2013).

5.1.2 Mögliche Ursachen der gravierenden Unterschiede in der Eingriffshäufigkeit in Deutschland

Gesicherte Erkenntnisse, warum die Eingriffe sich regional so gravierend unterscheiden, fehlen. Es kann aber vermutet werden, dass ein Zusammenhang zwischen Arztdichte, Krankenhausbettanzahlen, demographischen Unterschieden in der Bevölkerungsstruktur einschließlich Alter, Beruf und Risikofaktoren (wie Übergewicht und Raucheranteil), Bildungsstand und beruflichem Einkommen besteht.

5.1.2.1 Arztdichte und Krankenhausbettanzahlen

- Tonsillektomie

Anhand der Daten des Statistischen Bundesamtes (2018a; 2018b) lässt sich ein deutliches Korrelat zwischen der Anzahl von durchgeführten Tonsillektomien im Jahr 2018 und der HNO-Arzt-Dichte nachweisen: Hamburg und Bremen waren im

Jahr 2018 die Regionen mit der höchsten Anzahl der durchgeführten Tonsillektomien und gleichzeitig mit der höchsten HNO - Arztdichte. Umgekehrt wurden in Schleswig-Holstein sowohl die niedrigsten Operationszahlen als auch eine vergleichsweise geringe HNO-Arzdichte beobachtet (Abb. 16).

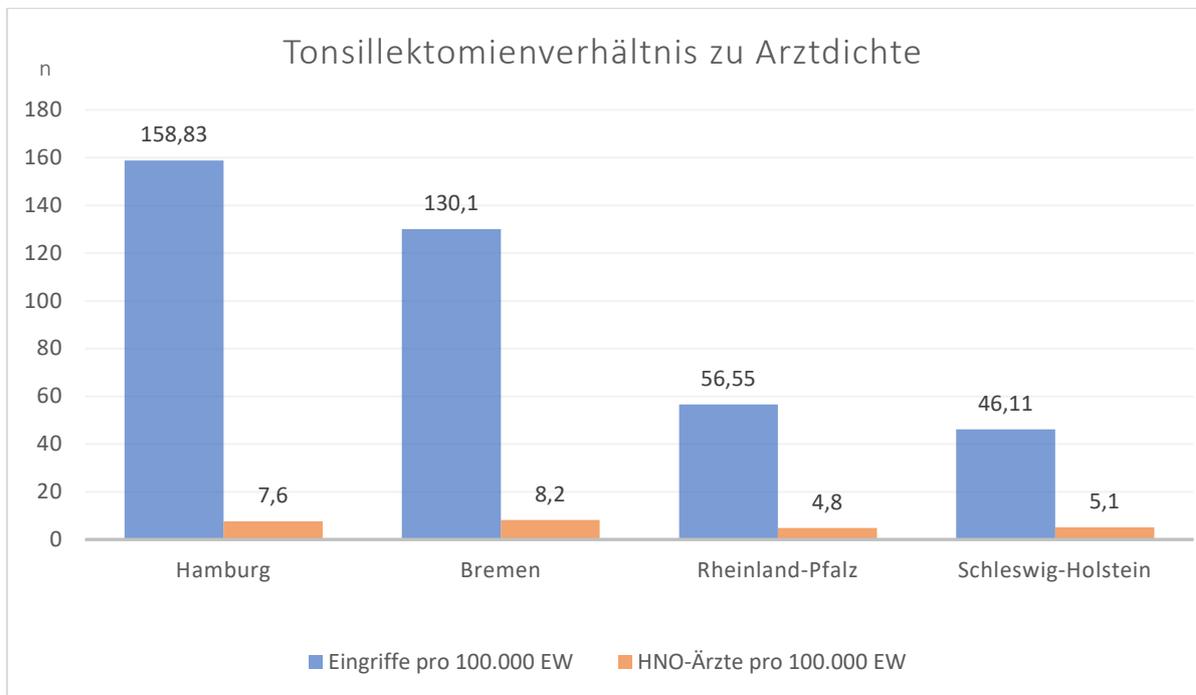


Abb. 16: Anzahl der Tonsillektomien pro 100.000 Einwohner im Verhältnis zu Arztdichte (Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) 2018).

Windfuhr et al. (2021) beobachteten, dass in den Jahren 2012 bis 2018 die Rate an Tonsillektomien in Deutschland zurückging (um minus 50,3%).

Für etwa die Hälfte des Patientenkollektivs ließen sich keine Bezüge zu den Tonsillitis-Leitlinienempfehlungen herstellen. Ein relevanter Einfluss der Tonsillitis-Leitlinie auf die ärztliche Behandlungsmuster von Halsschmerzepisoden ließen sich ebenfalls nicht nachweisen (Windfuhr et al. 2021).

Das bedeutet, dass viele Tonsillektomien offensichtlich nicht leitlinienegerecht erfolgen und dementsprechend unnötig sind. Der Unterschied in der Tonsillektomierate war besonders auffallend während der Corona-Pandemie. Das Wissenschaftliche Institut der AOK (WIdO) hat in einer Pressemitteilung (2022) die

Zahlen der Mandeloperationen zwischen Januar 2019 und September 2021 veröffentlicht. Ein drastischer Fallzahl-Rückgang (bis zu 82%) der geplanten Tonsillektomien wurde insbesondere während des ersten Corona-Lockdowns im Frühjahr 2020 festgestellt. Laut der Analyse des WIdO ging die Reduktion der Fallzahlen nicht mit steigenden Zahlen an Notfallbehandlungen. Dies lässt die Frage stellen, ob die deutlich höheren Operationszahlen vor der Pandemie alle medizinisch begründbar waren. Wahrscheinlich ist, dass die Indikationsstellung vor der Pandemie zu großzügig gestellt wurde.

- Wirbelsäuleneingriffe

Ein weiteres Beispiel für regionale Unterschiede der Operationszahlen in den Bundesländern als auch auf Kreisebene sind operative Eingriffe aufgrund von Rückenbeschwerden. Bei Vergleich der Operationszahlen des Jahres 2019 lässt sich eine knapp 2,9-fach größere Anzahl an Wirbelsäulenoperationen in Hessen wie in Brandenburg nachweisen (698,35 Eingriffe pro 100.000 Einwohner in Hessen und 244,25 Eingriffe pro 100.000 Einwohner in Brandenburg) (Tab. 14). Auch die Bertelsmann Stiftung schrieb, dass es regionale Unterschiede in der Wirbelsäulen Chirurgie bis um den Faktor 13 gibt, was mit den Daten des statistischen Bundesamts vom Jahr 2014 / 2015 belegt wurde: In Frankfurt (Oder) wurden im Jahr 2014-2015 durchschnittlich 39,7 Dekompressions-Operationen pro 100.000 Einwohner durchgeführt, im Kreis Fulda hingegen 548,7 pro 100.000 Einwohner (Bertelsmann Stiftung 2017).

Auch in diesem Fall legt die variierende Operationshäufigkeit einen Zusammenhang mit der Arztdichte der jeweiligen Regionen oder der Anzahl von Krankenhausbetten nahe (Tab. 14 und Tabelle 28; Abb. 17). Laut Statistischem Bundesamt reichte die Arztdichte im Jahr 2018 in den einzelnen Bundesländern von 1 Arzt auf 137 Einwohner in Hamburg bis 1 berufstätiger Arzt auf 249 Einwohner in Brandenburg. Die Dichte der Krankenhausbetten variierte im Jahr 2018 von 503,1 Betten je 100.000 Einwohner (Baden-Württemberg) bis 743,6 Betten je 100.000 Einwohner (Thüringen) (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b; Bundesärztekammer 2018).

Die deutlich höherer Arztdichte (137 Einwohner je berufstätigen Arzt in Hamburg im Vergleich zu 1 Arzt auf 215 Einwohner in Schleswig-Holstein) sowie die höhere Anzahl an Krankenhausbetten (693,1 Krankenhausbetten je 100.000 Einwohner in Hamburg gegenüber 546,2 Krankenhausbetten je 100.000 Einwohner in Schleswig-Holstein) spiegelt sich auch in der unterschiedlichen Rate an Appendektomien, Verschlüssen von inguinalen Hernien und insbesondere Tonsillektomien wider (Abb. 14 und Abb. 17).

Tabelle 28: Anzahl Einwohner pro berufstätigen Arzt in den Bundesländern im Jahr 2018 (Bundesärztekammer 2018).

Bundesland	Einwohner je berufstätigen Arzt im Jahr 2018
Hamburg	137 EW je 1 Arzt
Berlin	156 EW je 1 Arzt
Bremen	165 EW je 1 Arzt
Saarland	196 EW je 1 Arzt
Bayern	202 EW je 1 Arzt
Mecklenburg-Vorpommern	212 EW je 1 Arzt
Nordrhein-Westfalen	213 EW je 1 Arzt
Schleswig-Holstein	215 EW je 1 Arzt
Hessen	215 EW je 1 Arzt
Baden-Württemberg	220 EW je 1 Arzt
Rheinland-Pfalz	221 EW je 1 Arzt
Thüringen	226 EW je 1 Arzt
Sachsen	228 EW je 1 Arzt
Sachsen-Anhalt	236 EW je 1 Arzt
Niedersachsen	242 EW je 1 Arzt
Brandenburg	249 EW je 1 Arzt

Die geringste Zahl von Einwohnern pro Arzt und damit die höchste Arztdichte wurde in Hamburg beobachtet, die höchste Zahl von Einwohnern pro Arzt in Brandenburg.

Eine detaillierte Untersuchung der regionalen Unterschiede in der Krankenhausbettenzahl zeigt signifikante Variationen zwischen den Bundesländern. Beispielsweise wies Thüringen im Jahr 2018 die höchste Anzahl an Krankenhausbetten pro 100.000 Einwohner auf (743,6), während Baden-Württemberg mit 503,1 Betten pro 100.000 Einwohner die geringste Anzahl verzeichnete. In den meisten Fällen korrelieren Unterschiede in der Anzahl der Krankenhausbetten mit den regionalen Variationen in den Eingriffszahlen. So verzeichneten Bundesländer mit einer höheren Bettenzahl wie Thüringen und Bremen deutlich mehr Eingriffe bei Appendektomien, Thyreoidektomien und Knieprothesenimplantationen pro 100.000 Einwohner im Vergleich zu Bundesländern mit weniger Krankenhausbetten wie Baden-Württemberg, Niedersachsen, Brandenburg und Schleswig-Holstein (Kapitel 4.2.1; Abb.17). Allerdings zeigt sich eine Ausnahme in Schleswig-Holstein, das trotz geringerer Krankenhausbettenzahlen eine besonders hohe Rate bei Knieprothesenimplantationen aufweist (Abb.17; Tab. 9).

Die Analyse der Bertelsmann Stiftung unterstützt diese Erkenntnisse und weist darauf hin, dass in Regionen mit höherer Krankenhausbettenanzahl auch höhere Raten an operativen Eingriffen beobachtet werden, was auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Ressourcenkapazität und Eingriffszahlen hinweist (Grote Westrick et al. 2019).

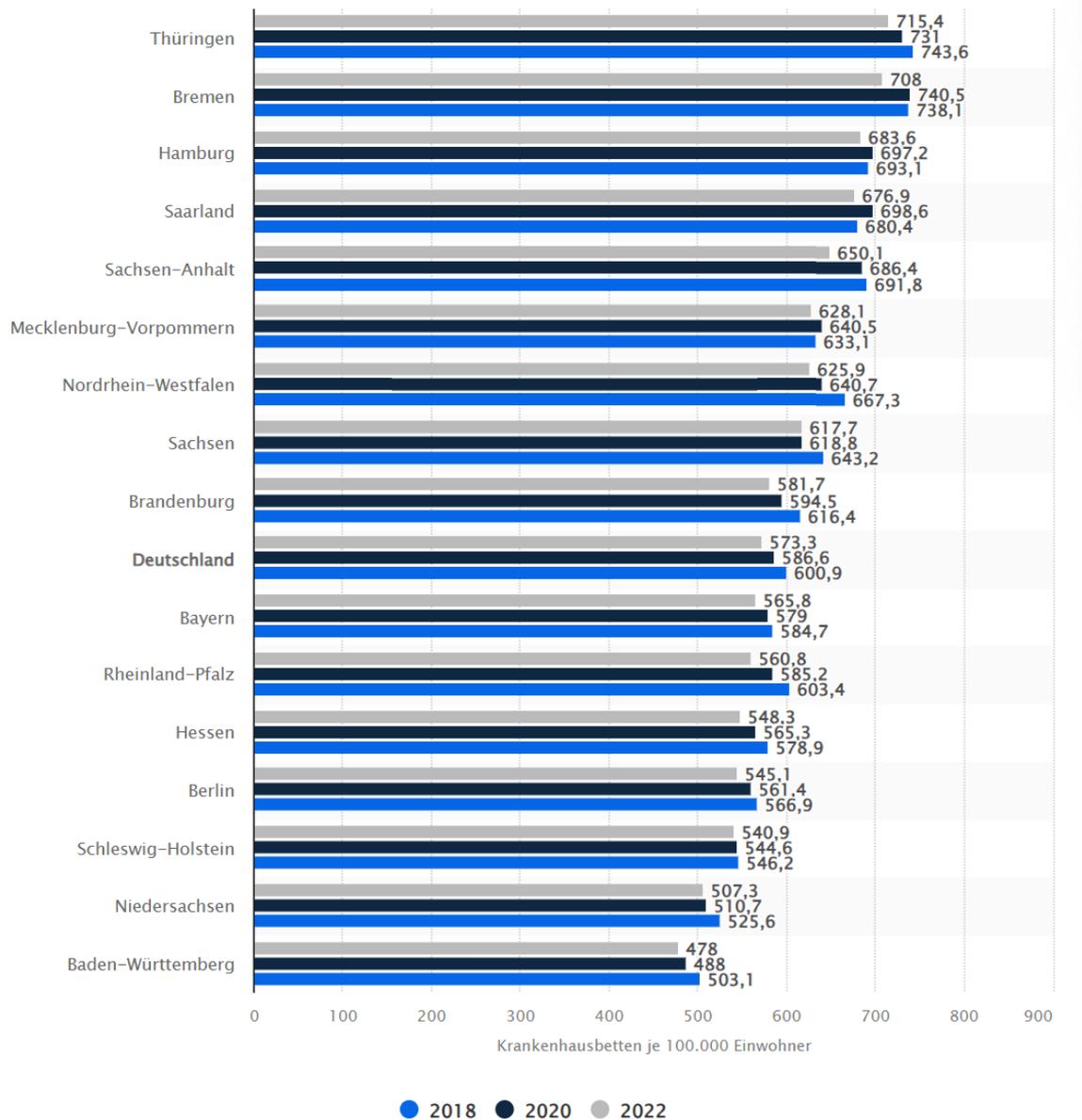


Abb. 17: Anzahl der Krankenhausbetten je 100.000 Einwohner in Deutschland nach Bundesländern in den Jahren von 2018 bis 2022 (Statista 2018-2022).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Anzahl der Krankenhausbetten ein wichtiger Faktor ist, der die Operationshäufigkeit beeinflussen kann. Regionen mit mehr Krankenhausbetten haben tendenziell höhere Operationsraten, was möglicherweise auf den Druck zurückzuführen ist, die vorhandenen Kapazitäten auszunutzen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Verfügbarkeit von Ressourcen sorgfältig zu planen und zu verwalten, um eine Überversorgung zu vermeiden und die Qualität der medizinischen Versorgung zu verbessern.

5.1.2.2 Bruttoinlandsprodukt (BIP)

Eine weitere Frage ist, ob das Bruttoinlandsprodukt mit der Ausweitung an Versorgungsleistungen korreliert. Ein Beispiel ist die Versorgung an Knieendoprothesen. In Tabelle 29 ist das Bruttoinlandsprodukt in den einzelnen Bundesländern je Einwohner im Jahr 2019 aufgeführt. Parallel dazu ist die Anzahl der Knieendoprothesen pro 100.000 Einwohner wiedergegeben.

Hamburg und Bremen waren im Jahr 2019 die Bundesländer, in denen das Bruttoinlandsprodukt (in Euro) bezogen auf die Einwohneranzahl am größten war. Parallel dazu wurden dort im Jahr 2018 und im Jahr 2019 auch am meisten Knieprothesen eingesetzt. Allerdings ist der Vergleich insofern unter Vorbehalt zu betrachten, als es sich um zwei Stadtstaaten handelte (Tab. 29; Abb.18). Passender ist es vielleicht, bei einem Vergleich zwischen BIP und Operationszahlen nur Flächenstaaten zu berücksichtigen. Hier führte Schleswig-Holstein (n= 303,31) in der Anzahl Knieprothesen pro 100.000 Einwohner vor Bayern (n=282,23) und Thüringen (282,47), wobei es sich bei Schleswig-Holstein und Thüringen um zwei Bundesländer mit relativ geringem Bruttoinlandsprodukt (33.712 € und 29.883 € jeweils je Einwohner) im Vergleich zu Baden-Württemberg (47.290 € je Einwohner) oder Bayern (48.323 € je Einwohner) handelte (Tab. 29). Schleswig-Holstein, Thüringen und Sachsen führen viele knieendoprothetische Eingriffe durch, sind aber, was das Bruttoinlandsprodukt angeht, im unteren Drittel der Tabelle angesiedelt (Tab. 29; Abb. 19). Eine Beziehung zwischen BIP und Operationszahlen lässt sich aus diesen Daten nicht ableiten.

Tabelle 29: Anzahl von Implantationen einer Endoprothese am Kniegelenk pro 100.000 Einwohner und Bruttoinlandsprodukt in Bundesländern im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. 2019).

Region	Anzahl von Implantationen einer Knie - Endoprothese (n) pro 100.000 Einwohner im Jahr 2019	Bruttoinlandsprodukt je Einwohner / Euro gesamt Bundesland im Jahr 2019
Hamburg	226,91	66.879 € / 123.526 Mio. €
Bremen	237,74	49.215 € / 33.515 Mio. €

Bayern	282,23	48.323 € / 634.239 Mio. €
Baden-Württemberg	219,27	47.290 € / 524.919 Mio. €
Hessen	214,66	46.923 € / 295.052 Mio. €
Berlin	158,84	41.967 € / 153.977 Mio. €
Nordrhein-Westfalen	208,94	39.678 € / 712.101 Mio. €
Niedersachsen	210,68	38.423 € / 307.153 Mio. €
Saarland	256,64	36.684 € / 36.207 Mio. €
Rheinland-Pfalz	217,71	35.457 € / 145.161 Mio. €
Schleswig-Holstein	303,31	33.712 € / 97.900 Mio. €
Sachsen	271,46	31.453 € / 128.077 Mio. €
Thüringen	282,47	29.883 € / 63.740 Mio. €
Brandenburg	232,75	29.541 € / 74.502 Mio. €
Mecklenburg-Vorpommern	231,03	28.940 € / 46.536 Mio. €
Sachsen-Anhalt	272,57	28.880 € / 63.392 Mio. €

Anmerkung: Datenstand zu BIP und Bevölkerungsstand 30.03.2020

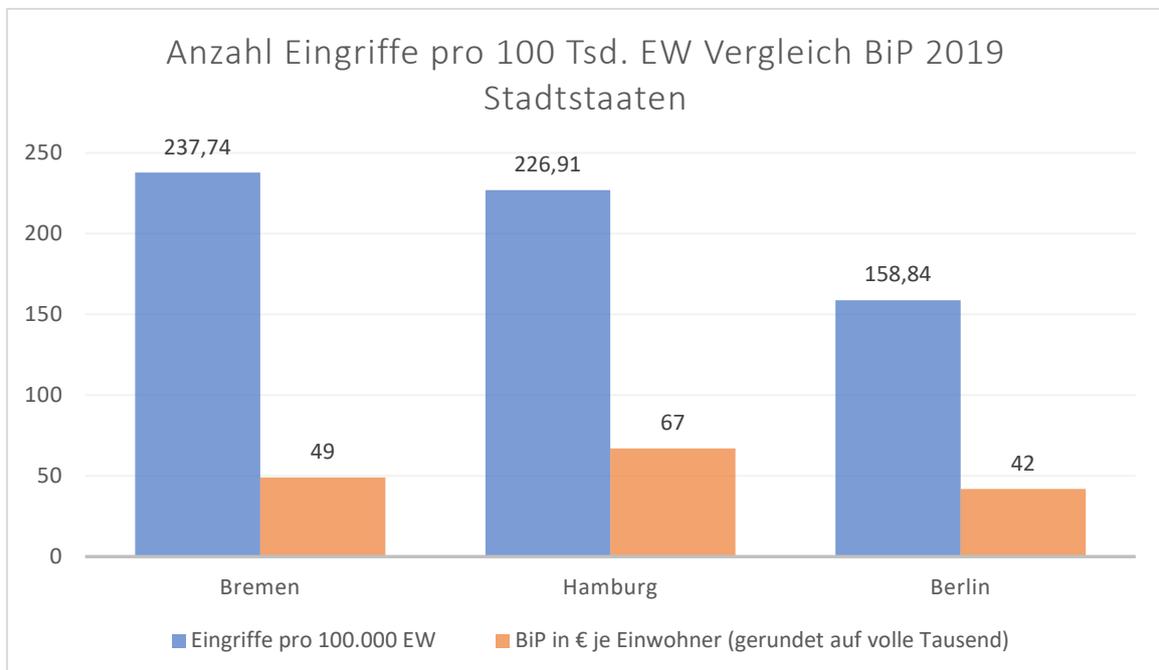


Abb. 18: Implantationen einer Knieendoprothese pro 100.000 Einwohner und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner in Stadtstaaten im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

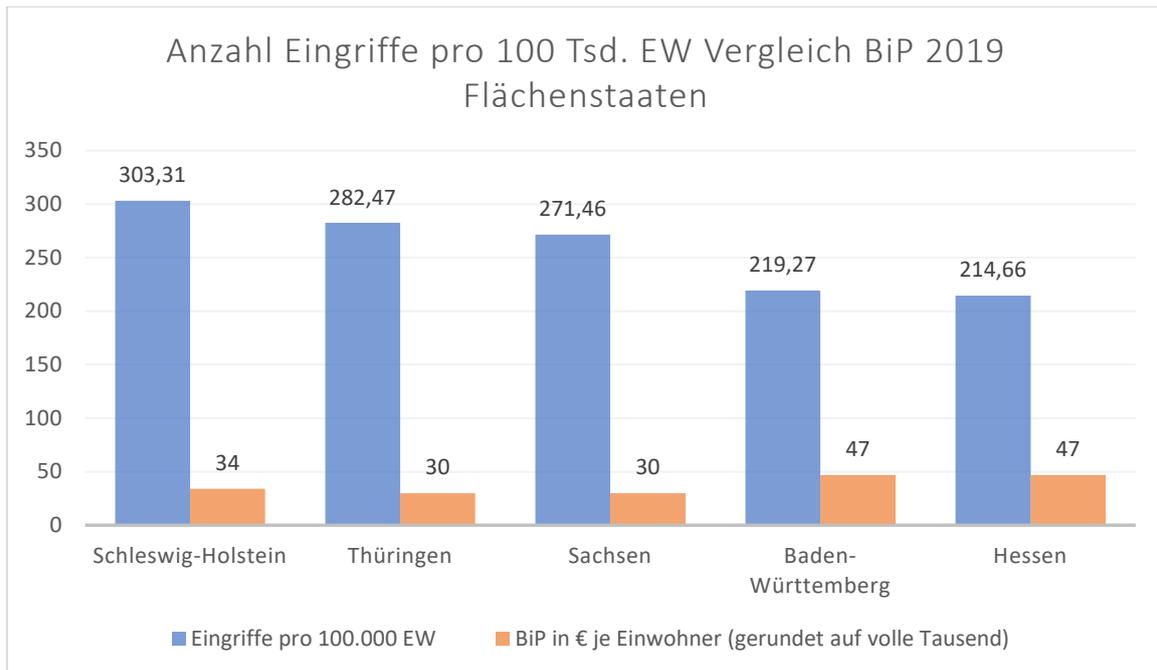


Abb. 19 Implantationen einer Knieendoprothese pro 100.000 Einwohner und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner in Flächenstaaten im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).

Mit der Annahme, dass eine höhere Versorgungskapazität (Arztdichte, Krankenhausbetten) eine höhere Anzahl von Eingriffen ermöglicht, lässt sich die höhere Rate an Implantationen von Knieendoprothese in Schleswig-Holstein im Jahr 2019 nicht ausreichend erklären (Tab. 28; Abb. 17; Abb. 19). Allerdings konnte in der vorliegenden Arbeit nur die allgemeine Arztdichte angegeben werden, eine spezifische Verteilung der Fachärzte fehlt. Wie zum Beispiel die Häufigkeit von niedergelassenen oder im Krankenhaus beschäftigten Orthopäden aussieht, wäre in Zukunft zu überprüfen. Dies gilt auch für die Verteilung des Bruttoinlandsproduktes. Hier kann als Gedankenansatz eine Analyse über den Versorgungsbedarf und die Bedarfsgerechtigkeit - Krankenhausreport 2018 (Klauber et al. 2018) im Auftrag des wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO) aus dem Jahr 2018 angeführt werden. Dort wurde vermutet, dass weniger wohlhabende Landkreise mehr orthopädische Eingriffe aufwiesen als solche mit einer hohen Rate an Beschäftigten mit akademischem Abschluss. Dies ließ vermuten, dass eventuell die höhere körperliche Belastung in nicht akademisierten Berufen ein höheres Risiko für orthopädische Erkrankungen und in ihrer Folge für höhere orthopädische Eingriffe darstellt.

5.2 Regionale Unterschiede - Operationshäufigkeit in den OECD-Ländern

5.2.1 Eingriffshäufigkeit und Krankenhausbettenzahl

Die Verfügbarkeit von Krankenhausbetten ist ein wesentlicher Faktor, der die Operationshäufigkeit beeinflussen kann. In Regionen mit einer hohen Anzahl an Krankenhausbetten pro 100.000 Einwohner gibt es tendenziell auch eine höhere Rate an operativen Eingriffen. Dies kann auf verschiedene Gründe zurückgeführt werden, einschließlich der Möglichkeit, dass Krankenhäuser mit mehr Betten eine höhere Kapazität und damit einen höheren Druck haben, diese Kapazitäten auszulasten (Busse et al. 2010).

Eine Analyse der im Ergebnisteil vorgelegten OECD-Daten (Kapitel 4.2.2) zeigt, dass die ausgewählten Eingriffe für das Jahr 2018 und 2019 am häufigsten in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich durchgeführt wurden. Bei fünf Eingriffen (Appendektomie, Cholezystektomie, inguinaler Hernienverschluss, Kaiserschnitt, Implantation von Knie- und Hüftendoprothesen) war die Schweiz im Vergleich mit den anderen Ländern auf dem ersten, zweiten oder dritten Platz. Auch Deutschland und Österreich waren Spitzenreiter im Vergleich zu den anderen Ländern in Bezug auf die Operationshäufigkeit (Tab. 20 – Tab. 27).

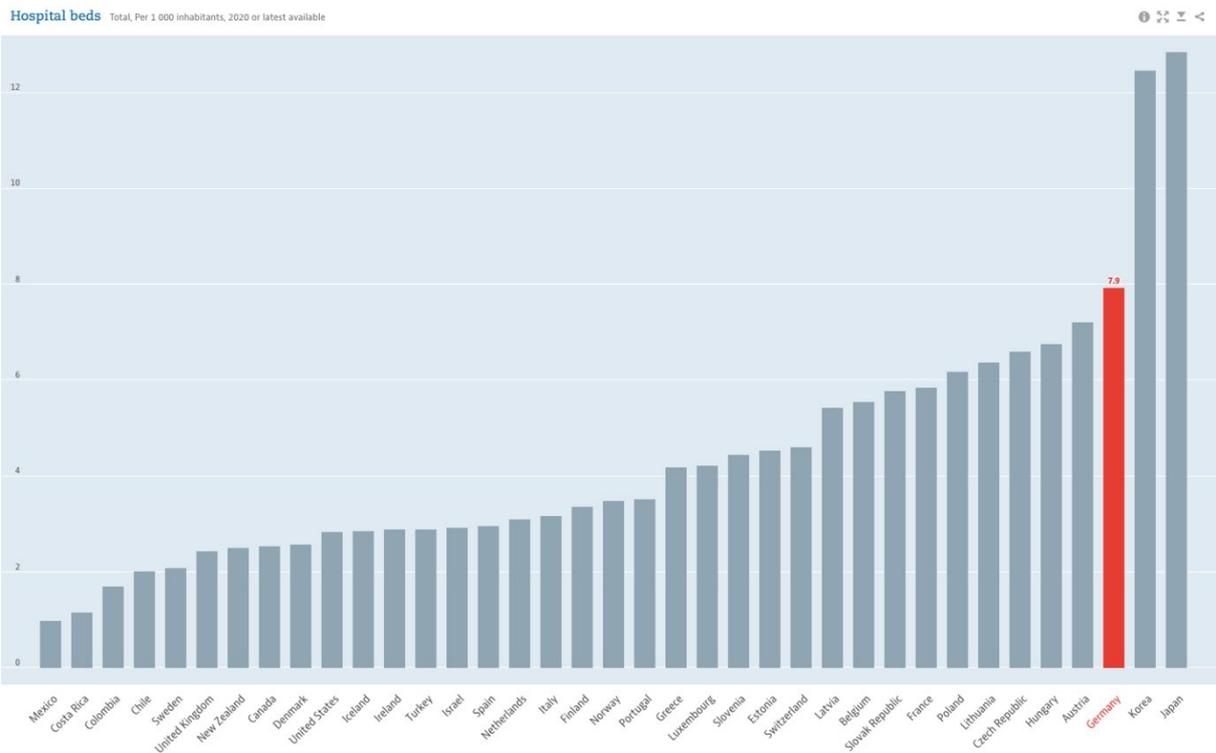


Abb. 20 Krankenhausbetten im Vergleich der OECD – Ländern (OECD Data 2020a).

Die Frage, ob sich die stationäre Operationshäufigkeit zu den Krankenhausbettenzahlen korrelieren lässt, ist von großer Bedeutung. Eine Übersicht über die Krankenhausbetten gibt die Abbildung der OECD-Ländern im Jahr 2020 (Abb. 20) und Tabelle 30 für das Jahr 2019.

Tabelle 30: Anteil von Krankenhausbetten pro 100.000 Einwohner in den OECD-Ländern im Jahr 2019 (Eurostat 2019).

Land	Krankenhausbetten (pro 100.000 EW) im Jahr 2019
Deutschland	791,48
Bulgarien	774,07
Österreich	718,90
Rumänien	705,75
Tschechien	658,04
Litauen	634,65
Polen	617,45
Frankreich	583,79
Slowakei	576,11

Belgien	556,72
Schweiz	459,34
Slowenien	443,31
Griechenland	418,01
Portugal	350,60
Norwegen	346,96
Finnland	334,59
Italien	316,28
Niederlande	307,84
Spanien	294,60
Irland	288,04
Dänemark	259,29
Großbritannien	249,54 im Jahr 2018
Schweden	207,10

Für Deutschland und Österreich könnte eine Korrelation zwischen der hohen Krankenhausbettenanzahl und der hohen Operationshäufigkeit vermutet werden. Abgesehen von Korea und Japan hatten diese Länder die höchste Krankenhausbettenanzahl, was möglicherweise zur höheren Operationsrate beiträgt.

Tabelle 31 zeigt einen eindeutigen Trend zwischen der Platzierung nach Krankenhausbettenanzahl und der Platzierung nach stationärer Eingriffshäufigkeit. Auffällig ist die Platzierung von Dänemark, das bei den stationären Eingriffen an fünfter Stelle liegt, bei den Krankenhausbetten jedoch nur an elfter Stelle. Dies könnte darauf hindeuten, dass der hohe Anteil ambulanter Eingriffe (Tabelle 35) eine Rolle spielt.

Tabelle 31: Platzierung der Länder nach stationärer Eingriffshäufigkeit (Im Jahr 2018) und nach Krankenhausbettenanzahl im Jahr 2019. Die Platzgruppierung nach Eingriffshäufigkeit bezieht sich auf das Ergebnis in den Tabellen 32 und 33)

Land	Platz nach Eingriffshäufigkeit	Platz nach Krankenhausbetten (pro 100.000 EW)
DE	1	791,48 - Platz 1
AUT	1	718,9 - Platz 2
CHE	2	459,34 - Platz 6
BEL	3	556,72 - Platz 5
FRA	4	583,79 - Platz 4
NDL	5	307,84 - Platz 9
DNK	5	259,29 - Platz 11
NOR	6	346,96 - Platz 7
POL	7	617,45 - Platz 3
SWE	8	207,1 - Platz 13
ESP	9	294,6 - Platz 10
ITA	10	316,28 - Platz 8
GB	11	249,54 - Platz 12

Die Analyse der Tabelle 32 zeigt, dass Deutschland und Österreich bei den meisten Eingriffen führend sind (liegen durchschnittlich auf einem Platz 2,3). Besonders auffällig ist die Position der Schweiz, die trotz einer moderaten Krankenhausbettenzahl (459,34 Betten pro 100.000 Einwohner) hohe Operationszahlen aufweist (Tab. 33).

Tabelle 32: Platz nach Eingriffshäufigkeit (von 1 bis 13) in 13 OECD-Ländern
Gruppierung der Länder nach Platz in der Häufigkeit von 6 Eingriffen

Platz nach Eingriffshäufigkeit (von 1 bis 13) in 13 OECD-Ländern													
Eingriff	DE	AUT	CHE	NOR	DNK	SWE	FRA	ITA	ESP	GB	NDL	BEL	POL
APP	2	3	1	5	6	7	8	13	9	11	10	4	12
CLE	1	3	6	12	9	10	5	13	7	11	8	2	4
Ing. Hernien- verschluss	6	1	2	13	8	11	3	5	7	12	9	4	10
HKU	1	2	3	9	11	10	4	8	13	12	7	6	5
Knie -TEP	3	2	1	10	7	12	5	11	9	8	6	4	13
Hüft – TEP	1	3	2	5	8	7	6	11	13	10	9	4	12
Durchschnitt- licher Wert	2,3	2,3	2,5	9	8,2	9,5	5,2	10,2	9,7	10,7	8,2	4	9,3

Anmerkung: DE - Deutschland, AUT- Österreich, CHE - Schweiz, NOR - Norwegen, DNK - Dänemark, SWE-Schweden, FRA - Frankreich, ITA - Italien, ESP- Spanien, GB - Großbritannien, NDL- Niederlande, BEL – Belgien, POL – Polen. APP - Appendektomie, CLE - Cholezystektomie, inguinaler Hernienverschluss, HKU - Herzkatheteruntersuchung, Knie - TEP, Hüft – TEP

Die Schweiz nimmt einen Mittelplatz ein, was die Krankenhausbettenanzahl angeht, so dass die hohen stationären Eingriffszahlen in der Schweiz auf den ersten Blick nicht mit den Krankenhausbettenzahlen korrelieren. Allerdings ist in der Tabelle 33 nur die Gesamtzahl der hier analysierten Eingriffe wiedergegeben. Besser ist es, sich spezifisch auf einzelne ausgewählte Eingriffe zu beziehen.

Tabelle 33: Krankenhausbetten und stationäre Eingriffshäufigkeit (Appendektomie, Cholezystektomie, inguinaler Hernienverschluss, Herzkatheteruntersuchung, Knie-TEP, Hüft- TEP). Gruppierung nach Eingriffshäufigkeit.

Land	Eingriffshäufigkeit nach Platz gruppiert	Krankenhausbetten pro 100.000 EW
Deutschland	2,3	791,48
Österreich	2,3	718,9
Polen	9,3	617,45
Frankreich	5,2	583,79

Belgien	4	556,72
Schweiz	2,5	459,34
Norwegen	9	346,96
Italien	10,2	316,28
Niederlande	8,2	307,84
Spanien	9,7	294,6
Dänemark	8,2	259,29
Großbritannien	10,7	249,54
Schweden	9,5	207,1

Anmerkung: Eingriffshäufigkeit ist nach Durchschnitt der Tabelle 32 entnommen.

Die Daten zu Operationshäufigkeit in den OECD-Ländern (Tabelle 34) zeigen, dass Deutschland und Österreich sowohl bei der Krankenhausbettenanzahl als auch bei der Operationshäufigkeit führend sind. Dies deutet darauf hin, dass eine höhere Verfügbarkeit von Krankenhausbetten möglicherweise zu einer höheren Rate an operativen Eingriffen führt. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Krankenhäuser mit mehr Betten eine höhere Kapazität und damit einen höheren Druck haben, diese Kapazitäten auszulasten.

Tabelle 34: Operationshäufigkeit in den OECD – Ländern im Jahr 2018 und Krankenhausbettenzahlen im Jahr 2019 (Zusammenfassung Tabelle 20 bis Tabelle 27 und Tabelle 30).

OECD - Land	Krankenhausbettenzahl	APP (Zahl-Platz)	CHE (Zahl-Platz)	Ing. Hernienverschluss (Zahl - Platz)	HKU (Zahl-Platz)	Knie-TEP (Zahl-Platz)	Hüft-TEP (Zahl-Platz)
DE	791,48	149,5 - 2	239,8 - 1	209,1 - 6	409 - 1	222,8 - 3	310,5 - 1
AUT	718,9	147,8 - 3	213 - 3	277,4 - 1	302,7 - 2	229,9 - 2	298,5 - 3
POL	617,45	72,7 - 12	194,1 - 4	157,7 - 10	260,7 - 5	66,8 - 13	161,8 - 12
FRA	583,79	107,5 - 8	193,3 - 5	234,7 - 3	277 - 4	179,1 - 5	245,1 - 6
BEL	556,72	141,4 - 4	232,5 - 2	219,5 - 4	259,6 - 6	207 - 4	274,3 - 4
CHE	459,34	164,4 - 1	191,4 - 6	263,3 - 2	301,5 - 3	250,1 - 1	307,2 - 2
NOR	346,96	134,5 - 5	122,7 - 12	117,6 - 13	216,2 - 9	130,3 - 10	259,2 - 5

ITA	316,28	67,9 - 13	98 - 13	209,8 - 5	220,4 - 8	128,8 - 11	184,9 - 11
NDL	307,84	95,5 - 10	158,9 - 8	169,2 - 9	225,6 - 7	171,4 - 6	222,3 - 9
ESP	294,6	105,4 - 9	165,7 - 7	199,2 - 7	119,7 - 13	132,2 - 9	121,5 - 13
DNK	259,29	123,4 - 6	141,3 - 9	181,1 - 8	174,8 - 11	170,1 - 7	232,4 - 8
GB	249,54	87,3 - 11	135,6 - 11	124,4 - 12	125 - 12	147,7 - 8	186,4 - 10
SWE	207,1	127 - 7	137,7 - 10	150,7 - 11	195,5 - 10	127,5 - 12	240,8 - 7

Alle Zahlen sind mit großem Vorbehalt zu interpretieren, da sie sich auf die stationären Eingriffe beziehen. Länder, die Eingriffe wie Hernienverschluss und Herzkatheteruntersuchung vorwiegend ambulant durchführen, müssen zwangsläufig in den stationären Fallzahlen einen hinteren Platz einnehmen. Die Zahl der ambulanten Eingriffe konnte nur bei einigen der in dieser Arbeit genannten Diagnosen und Länder ermittelt werden, so dass die Eingriffshäufigkeit insgesamt in den einzelnen Ländern nicht vollständig diskutiert werden kann. Davon unbenommen besteht aber kein Zweifel, dass je häufiger ein Eingriff stationär vorgenommen wird, desto mehr Betten werden benötigt. Die Zahlen der ambulant durchgeführten Eingriffe (Tabelle 35) zeigen, dass in einigen Ländern wie Dänemark ein erheblicher Anteil der Eingriffe ambulant durchgeführt wird, was die stationären Fallzahlen beeinflusst. Dies verdeutlicht, dass die Vergleichbarkeit der Daten zwischen den Ländern erschwert ist, wenn der Anteil ambulanter Eingriffe nicht berücksichtigt wird.

Tabelle 35: Prozentueller Anteil der ambulant durchgeführten Eingriffe in den gewählten OECD-Ländern im Jahr 2020 (OECD Data 2010 - 2020).

OECD - Land	Appendektomie (%)	Cholezystektomie (%)	Inguinaler Hernienverschluss (%)	Herzkatheter- untersuchung (%)	Knie- TEP (%)	Hüft- TEP (%)
DE	0	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	0
AUT	0,1	0,6	7,3	3	0	0
POL	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.
FRA	3,4	n. r.	70,3	4	2,5	2,6
BEL	1,7	9,7	49,8	11,1	0,2	0,2

CHE	n. r.					
NOR	n. r.					
ITA	0	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	0
NDL	n. r.	0 (Jahr 2019)				
ESP	n. r.					
DNK	12,5	48,4	84,5	22,5	8,3	n. r.
GB	n. r.	n. r.	n. r.	n. r.	2,5	n. r.
SWE	n. r.					

5.2.2 Eingriffshäufigkeit und Arztdichte

Die Anzahl der Ärzte, insbesondere der Fachärzte in operativen Fächern, kann ein wesentlicher Faktor sein, der die Operationshäufigkeit beeinflusst. Es wurde festgestellt, dass Länder mit einer hohen Dichte an Chirurgen auch eine hohe Rate an operativen Eingriffen aufweisen (Tabelle 36). Diese Korrelation lässt sich jedoch nicht immer eindeutig nachweisen, da die OECD-Datenbank keine detaillierten Informationen zu den verschiedenen Fachrichtungen der Ärzte bereitstellt. Es konnte jedoch eine Tendenz festgestellt werden, dass Länder mit mehr Chirurgen pro 1000 Einwohner tendenziell höhere Operationsraten aufweisen. Die OECD-Datenbank zeigt, dass Deutschland und Österreich im Jahr 2020 die höchste Zahl an Chirurgen pro 1000 Einwohner aufwiesen, mit 1,24 in Deutschland und 1,11 in Österreich (Tabelle 36). Beide Länder nehmen auch bei der Häufigkeit der analysierten Eingriffe Spitzenpositionen ein. Der Vergleich begrenzt sich allerdings nur auf 9 Länder, von denen die Daten zu der chirurgischen Arztdichte ermittelt werden konnten.

Tabelle 36: Vergleich der Anzahl an Chirurgen pro 1000 Einwohner in ausgewählten OECD – Ländern im Jahr 2020 (OECD Data 2020b).

Land	Anzahl (n) an Chirurgen pro 1000 Einwohner	Platz nach Eingriffshäufigkeit
Deutschland	1,24	1
Österreich	1,11	1
Spanien	1,01	9
Italien	0,99	10
Großbritannien	0,9	11
Schweiz	0,85	2
Norwegen	0,59	6
Polen (im Jahr 2017)	0,54	7
Frankreich	0,48	4

Die allgemeine Arztdichte in den OECD-Ländern variierte ebenfalls erheblich, wobei Österreich (5,5 Ärzte pro 1000 Einwohner) und Deutschland (4,5 Ärzte pro 1000 Einwohner) zu den Ländern mit der höchsten Arztdichte gehören (Tabelle 37; Abb. 21).

Tabelle 37: Anteil von berufstätigen Ärzten pro 1000 Einwohner in den OECD-Ländern im Jahr 2017-2021 (OECD Data 2017-2021b).

Land	Berufstätige Ärzte (pro 1000 EW)
Österreich	5,5 (im Jahr 2021)
Norwegen	5,2 (im Jahr 2021)
Spanien	4,6 (im Jahr 2020)
Deutschland	4,5 (im Jahr 2021)
Schweiz	4,5 (im Jahr 2021)
Litauen	4,5 (im Jahr 2020)
Schweden	4,3 (im Jahr 2019)
Dänemark	4,3 (im Jahr 2019)
Italien	4,1 (im Jahr 2021)
Tschechien	4,1 (im Jahr 2020)
Slowakei	3,7 (im Jahr 2020)

Irland	4,0 (im Jahr 2021)
Frankreich	3,4 (im Jahr 2020)
Slowenien	3,3 (im Jahr 2020)
Belgien	3,2 (im Jahr 2020)
Großbritannien	3,2 (im Jahr 2021)
Polen	2,4 (im Jahr 2017)

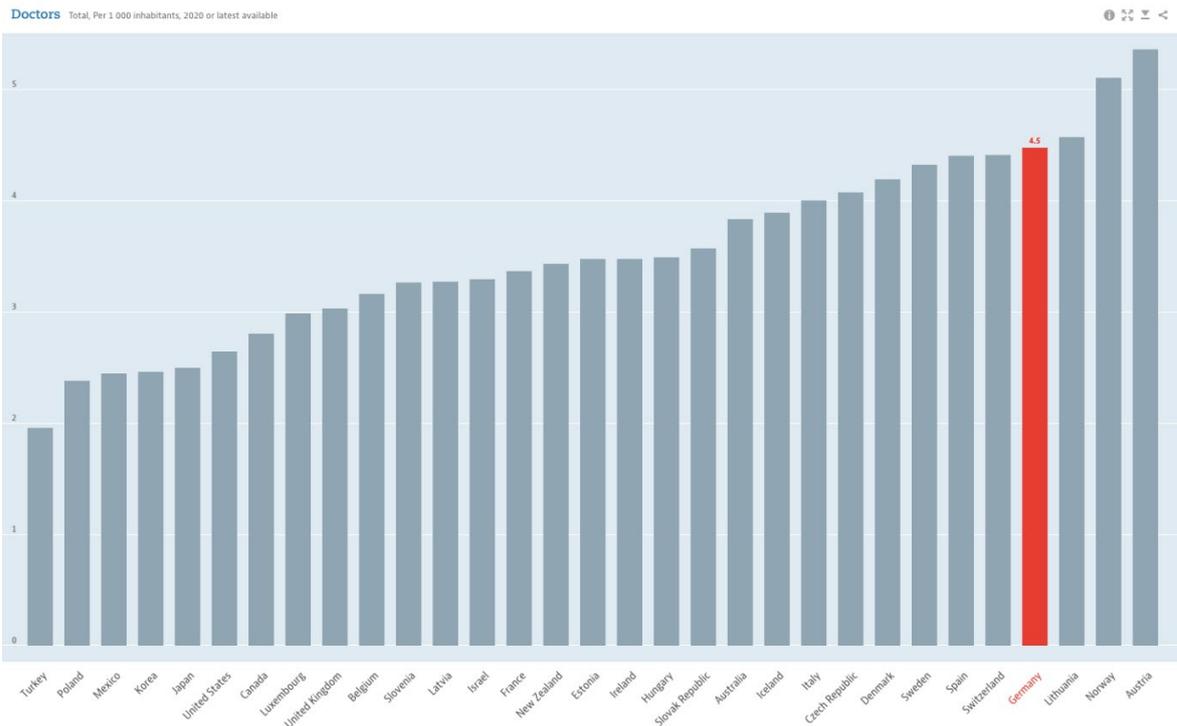


Abb. 21: Berufstätige Ärzte im Vergleich der OECD – Ländern im Jahr 2017-2021 (OECD Data 2017-2021b).

Die Analyse zeigt, dass es eine Tendenz gibt, dass Länder mit einer höheren Arztdichte auch eine höhere Operationshäufigkeit aufweisen. Dies ist jedoch nicht in allen Fällen eindeutig. Beispielsweise liegt die Arztdichte in Norwegen bei 5,2 Ärzten pro 1000 Einwohner und in Schweden bei 4,3 Ärzten pro 1000 Einwohner, dennoch sind die Operationshäufigkeiten in diesen Ländern unter dem OECD – Mittelwert lagen (Tab. 20 – 27). Dies deutet darauf hin, dass weitere Faktoren eine Rolle spielen könnten, wie die Organisation des Gesundheitssystems, die Verfügbarkeit von Ressourcen und die Prävalenz bestimmter Krankheiten.

5.2.3 Eingriffshäufigkeit und Übergewicht

Laut dem Bericht "Health at a Glance" der OECD (2023) haben Menschen mit Übergewicht eine höhere Wahrscheinlichkeit, gesundheitliche Dienstleistungen zu nutzen, einschließlich chirurgischer Eingriffe, und verursachen höhere Gesundheitskosten. Die Behandlung von Krankheiten, die mit Übergewicht verbunden sind, stellt einen erheblichen Kostenfaktor im Gesundheitssystem dar. Dies unterstreicht die Bedeutung von Präventionsmaßnahmen und frühzeitigen Interventionen, um langfristige Gesundheitskosten zu senken und die allgemeine Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern.

Übergewicht stellt einen Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen und für Gelenksarthrosen, speziell des Kniegelenks, dar. Ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und einer höheren Anzahl an Herzkatheteruntersuchungen oder Implantationen von Knie- und Hüftendoprothesen ist daher plausibel (Ortega et al. 2016; Wang et al. 2009). Auch eine häufigere Cholezystolithiasis ist bei Patienten mit schwerer Adipositas im Vergleich zu Normalgewichtigen zu vermuten (Kaltenbach und Kratzer 2022). Im Vergleich der Anzahl an Übergewichtigen (BMI von 25 bis 30) und der Personen mit Adipositas (BMI ≥ 30) in den OECD-Ländern im Jahr 2019/2021 lag Deutschland mit 52,5 % der Population im Alter von 15 Jahren und mehr relativ im Durchschnitt. Die niedrigste Rate an Übergewichtigen wurde in der Schweiz (41,8 % im Jahr 2017), in Frankreich (45,3 % im Jahr 2019) und in Italien (46,4 % im Jahr 2019) beobachtet. Noch niedrigere Raten an Übergewichtigen hatten Korea (30,6 % nach Selbsteinschätzung im Jahr 2018 und 33,7 % nach medizinischer Untersuchung im Jahr 2019) und Japan (27,2 % nach medizinischer Untersuchung im Jahr 2019) zu verzeichnen (OECD Data 2019). Diese Länder wurden in unserer Analyse zur Operationshäufigkeit nicht aufgenommen. Deutlich höhere Raten an Übergewichtigen wurden im Jahr 2017-2021 in Irland (61 %), Großbritannien (64 %), und Finnland (67,6 %) beobachtet, wo die Eingriffsraten – bis auf die Hüftgelenksimplantationen in Finnland – relativ niedrig waren (Tabelle 38).

In den USA, das mit einer Übergewichtsrate von 73,1 % an der Spitze lag, wurden 203,5 Hüftgelenksimplantationen und 225,5 Kniegelenksimplantationen pro 100.000 Einwohner im Jahr 2015 durchgeführt. Dies liegt deutlich über dem Durchschnitt der OECD-Länder (Statista 2015a; Statista 2015b). Auch Deutschland

verzeichnete hohe Eingriffsraten und nahm den ersten Platz bei der Häufigkeit der Herzkatheteruntersuchungen und Hüft-TEP ein, den zweiten Platz bei der Cholezystektomie und den dritten Platz bei der Knie-TEP. In der Häufigkeit von Übergewichtigen lag Deutschland an achter Stelle (Tab. 43). Dennoch können keine spezifischen Aussagen darüber getroffen werden, dass Übergewichtige häufiger operiert werden als Normalgewichtige, da keine statistischen Erhebungen zum Körpergewicht der Operierten im Vergleich zu den nicht-Operierten vorliegen.

Tabelle 38: Eingriffshäufigkeit (Herzkatheteruntersuchung, Knie -TEP, Hüft -TEP, Cholezystektomie) im Jahr 2018 und prozentueller Anteil von Übergewichtigen (15 Jahre alt und älter) in OECD – Ländern im Jahr 2017-2021 (OECD Data 2017 - 2021a).

Land	Übergewicht (%) - Platz	Eingriffshäufigkeit (n) pro 100.000 Einwohner			
		HKU (n) - Platz	Knie-TEP (n) - Platz	Hüft -TEP (n) - Platz	CHE (n) - Platz
Finnland	67,6% - 1	186,6 - 13	99,5 - 15	273,4 - 5	159,6 - 10
Großbritannien	64% - 2	125 - 16	147,7 - 8	186,4 - 14	135,6 - 14
Irland	61% - 3	130,5 - 15	47,5 - 16	123,1 - 16	101,1 - 16
Tschechien	58,4% - 4	214,9 - 11	144,7 - 9	199,2 - 12	194,7 - 6
Slowenien	56,5% - 5	220,3 - 9	132,2 - 10	187,7 - 13	234,7 - 3
Belgien	55,4% - 6	259,6 - 5	207 - 4	274,3 - 4	232,5 - 4
Litauen	55% - 7	311,9 - 2	124,4 - 14	200,6 - 11	294,5 - 1
Deutschland	52,5% - 8	409 - 1	222,8 - 3	310,5 - 1	239,8 - 2
Österreich	51,1% - 9	302,5 - 3	229,9 - 2	298,5 - 3	213 - 5
Dänemark	51% - 10	174,8 - 14	170,1 - 7	232,4 - 9	141,3 - 12
Spanien	50,2% - 11	119,7 - 17	132,2 - 9	121,5 - 17	165,7 - 9
Schweden	49,1% - 12	195,5 - 12	127,5 - 13	240,8 - 8	137,7 - 13
Niederlande	48,4% - 13	225,6 - 7	171,4 - 6	222,3 - 10	158,9 - 11
Norwegen	48% - 14	216,2 - 10	130,3 - 11	259,2 - 6	122,7 - 15
Italien	46,4% - 15	220,4 - 8	128,8 - 12	184,9 - 15	98 - 17
Frankreich	45,3% - 16	277 - 6	179,1 - 5	245,1 - 7	193,3 - 8
Schweiz	41,8% - 17	301,5 - 4	250,1 - 1	307,2 - 2	191,4 - 7

Anmerkung: Diese Tabelle zeigt den prozentualen Anteil übergewichtiger Personen (mit einem BMI von 25 bis 30) und die Häufigkeit spezifischer medizinischer Eingriffe pro 100.000 Einwohner in verschiedenen OECD-Ländern. Die Daten umfassen die Jahre 2017 bis 2021. Aufgeführt sind Herzkatheteruntersuchungen (HKU), Knie-Totalendoprothesen (Knie-TEP), Hüft-Totalendoprothesen (Hüft-TEP) und Cholezystektomien (CHE) im Jahr 2018. Jedes Land wird basierend auf der Häufigkeit dieser Eingriffe und dem Anteil der Übergewichtigen gerankt, wobei ein niedrigerer Rang (1) eine höhere Häufigkeit bzw. einen höheren Prozentsatz darstellt.

5.3 Gesundheitsausgaben in den OECD-Ländern

5.3.1 Gesundheitsausgaben und Eingriffshäufigkeit

Die höchsten Gesundheitsausgaben im OECD-Ländervergleich hatten im Jahr 2018 die USA (16,6 % des BIP), gefolgt von Deutschland (11,5 % des BIP) und anderen europäischen Ländern wie Frankreich (11,2 % des BIP), Schweiz (11,2 % des BIP), Schweden (10,9 % des BIP) und Belgien (10,9 % des BIP). In den meisten europäischen Ländern lagen die Ausgaben bei 9 oder 10 % des Bruttoinlandsprodukts (Tabelle 39). Die relativ geringsten Ausgaben wurden in Lettland (6,2 % des BIP), Polen (6,3 % des BIP) und Litauen (6,5 % des BIP) beobachtet (OECD Data 2018).

Die Frage war, ob die Häufigkeit der analysierten Eingriffe mit den gesamten Gesundheitsausgaben in den einzelnen Ländern korrelierte. Was die Häufigkeit der durchgeführten Eingriffe anging, bezogen auf 100.000 Einwohner, so nahmen Deutschland, Schweiz und Österreich die ersten Plätze ein. In diesen drei Ländern waren im Jahr 2018 auch die gesamten Gesundheitsausgaben unter den höchsten (Deutschland 11,5 %, Schweiz 10,9 %, Österreich 10,3 % bezogen auf das BIP; Tabelle 39).

Tabelle 39: Gesundheitsausgaben (%) in den 13 gewählten OECD – Ländern und Gruppierung der Länder nach Eingriffshäufigkeit im Jahr 2018 (Tabelle 31)

Land	Gesundheitsausgaben % vom BIP im Jahr 2018	Platzgruppierung der Länder nach Eingriffshäufigkeit im Jahr 2018
DE	11,5%	1

FRA	11,2%	4
CHE	11,2%	2
SWE	10,9%	8
BEL	10,9%	3
AUT	10,3%	1
DNK	10,1%	5
NDL	10%	5
NOR	10%	6
GB	9,7%	11
ESP	9%	9
ITA	8,7%	10
POL	6,3%	7

Anmerkung: Folgende 6 Eingriffe wurden ausgewählt: Appendektomie, Cholezystektomie, Herzkatheteruntersuchung, inguinaler Hernienverschluss, Knie - TEP und Hüft – TEP (Tab.31).

In Frankreich (11,2 % des BIP) und in Belgien (10,9 % des BIP) waren ebenfalls die Gesundheitsausgaben und die Eingriffszahlen hoch (Frankreich an Platz 4, Belgien an Platz 3 nach Eingriffshäufigkeit). Die Gesundheitsausgaben der meisten untersuchten Länder korrelierten mit der Häufigkeit der analysierten Eingriffe. Eine Ausnahme bildete Schweden, welches bei den Gesundheitsausgaben im Jahr 2018 (Tabelle 39) an dritter Stelle lag, bei der Eingriffshäufigkeit jedoch an achter Stelle. Auch in Großbritannien zeigte sich eine Auffälligkeit: Trotz eines prozentual ähnlichen Anteils des BIP für Gesundheitsausgaben (Deutschland 11,5 %, Großbritannien 9,7 %) lag die Anzahl der analysierten Eingriffe in Großbritannien um fast 50 % unter denen von Deutschland. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Verteilung der Gesundheitsausgaben im britischen Gesundheitssystem über verschiedene Disziplinen, Institutionen und präventive Maßnahmen unterschiedlich sein könnte. Der Vergleich bezieht sich jedoch nur auf die Häufigkeit der sechs ausgewählten Eingriffe und die Gesundheitsausgaben ohne Investitionen.

5.3.2 Gesundheitsausgaben im Bezug zur Corona-Pandemie

Die COVID-19-Pandemie hat die Struktur und Effizienz der Gesundheitssysteme weltweit beeinflusst (OECD 2023). Viele nicht dringende Operationen und Behandlungen wurden verschoben oder abgesagt, um Ressourcen für COVID-19-Patienten freizusetzen und die Ausbreitung des Virus zu verhindern. Dies führte zu einem vorübergehenden Rückgang der Operationszahlen in vielen Ländern, gefolgt von einem Anstieg der Nachfrage nach diesen Eingriffen, als die Pandemie unter Kontrolle gebracht wurde und die Kliniken begannen, die aufgeschobenen Eingriffe nachzuholen. Die Pandemie bewirkte zudem einen Anstieg der Gesundheitsausgaben und brachte strukturelle Veränderungen in vielen Gesundheitssystemen. Viele Länder investierten nun verstärkt in die Resilienz ihrer Gesundheitssysteme, um besser auf zukünftige Pandemien und Gesundheitskrisen vorbereitet zu sein. Dazu gehören Investitionen in die öffentliche Gesundheitsinfrastruktur, die Stärkung der digitalen Gesundheitsdienste und die Optimierung der Ausbildung und Ausstattung des Gesundheitspersonals (OECD 2023).

Diese Entwicklungen führten in den meisten OECD-Ländern zu einem erheblichen Anstieg der Gesundheitsausgaben im Jahr 2020. So lagen die gesamten Gesundheitsausgaben in den Jahren 2017 bis 2019 vor der Pandemie deutlich unter den Ausgaben zu Beginn der Pandemie. Ein Vergleich zwischen den Gesundheitsausgaben der Jahre 2018 und 2020 verdeutlicht diesen Anstieg (Tabelle 40).

Tabelle 40: Gesundheitsausgaben (%) vom Bruttoinlandsprodukt in den 13 gewählten OECD – Ländern vor einer Corona-Pandemie (2017 - 2019) und im ersten Jahr der Pandemie (2020). Eigens erstellte Tabelle aus den Daten der Gesundheitsausgaben pro capita und BIP (OECD Data 2017-2020a; OECD Data 2017-2020b).

Land	Gesundheitsausgaben % vom BIP			
	2017	2018	2019	2020
DE	11,2%	11,5%	11,7%	12,7%
FRA	11,3%	11,2%	11,1%	12,1%
GB	8,8 %	9,7 %	10%	12%

CHE	10,1 %	9,7%	11,4%	12%
NOR	9,7%	10%	10,4%	11,4%
AUT	9,8 %	10,3%	10,5%	11,3%
SWE	10%	11,2%	10,8%	11,3%
BEL	10,2%	10,9%	10,8%	11,3%
NDL	9,5 %	10%	10,1%	11,2%
ESP	8,4%	9%	9,1%	10,7%
DNK	9,2%	10,1%	10,2%	10,7%
ITA	8%	8,7%	8,7%	9,6%
POL	7%	6,3%	6,5%	6,5%

Die höchsten Gesundheitsausgaben vor der Corona-Pandemie im Jahr 2018 verzeichneten Deutschland (11,5 % vom BIP), Frankreich / Schweden (11,2 % vom BIP) und Belgien (10,9 % vom BIP). Die drei Länder mit den höchsten Gesundheitsausgaben im Jahr 2020 (zu Beginn der Corona-Pandemie) waren Deutschland (12,7 % vom BIP), Frankreich (12,1 % vom BIP) und Großbritannien / Schweiz (12 % vom BIP). Die niedrigsten Gesundheitsausgaben hatten im Jahr 2018 Polen (6,3 % vom BIP), Italien (8,7 % vom BIP) und Spanien (9 % vom BIP). Die drei Länder mit den niedrigsten Ausgaben zu Beginn der Corona-Pandemie waren Polen (6,5 % vom BIP), Italien (9,6 % vom BIP) und Dänemark / Spanien (10,7 % vom BIP). Nahezu alle aufgeführte Länder verzeichneten einen Anstieg der Gesundheitsausgaben mit Beginn der Corona – Pandemie (Tabelle 40).

Das Statistische Bundesamt (2022) veröffentlichte in einer Pressemitteilung vom April 2022, dass die Gesundheitskosten während der Corona-Pandemie in Deutschland um 6,5 % gegenüber dem Vor-Corona-Jahr 2019 angestiegen sind. Ein direkter Vergleich der Gesundheitsausgaben vor und während der Pandemie wird jedoch nur eingeschränkt durch die Daten aus den 13 ausgewählten OECD-Ländern ermöglicht (Tab. 40 und Tab. 41). Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Daten nicht inflationsbereinigt sind. Der Einfluss der Pandemie auf die Gesundheitsausgaben lässt sich dadurch zwar darstellen, genaue kausale Effekte bleiben jedoch schwierig zu beziffern.

Tabelle 41: Vergleich der Gesundheitsausgaben in ausgewählten OECD-Ländern in US-Dollar pro Kopf mit dem Bruttoinlandsprodukt in 2018 und 2020 (OECD Data 2017-2020a; OECD Data 2017-2020b).

Land	Gesundheitsausgaben US-Dollar pro capita im Jahr 2018	BiP US-Dollar pro capita im Jahr 2018	Prozentueller Anteil der Gesundheitsausgaben vom BiP im Jahr 2018	Gesundheitsausgaben US - Dollar pro capita im Jahr 2020	BiP US-Dollar pro capita im Jahr 2020	Prozentueller Anteil der Gesundheitsausgaben vom BiP im Jahr 2020
CHE	6.931	71.660	9,7%	7.179	71.732	12%
DE	6.282	55.196	11,5%	6.939	55.461	12,7%
NOR	6.495	69.807	10%	6.536	62.650	11,4%
NDL	5.489	57.825	9,5 %	6.190	59.001	11,2%
AUT	5.519	56.956	10,3%	5.883	55.686	11,3%
SWE	5.419	53.522	11,2%	5.757	55.631	11,3%
DNK	5.307	57.479	10,1%	5.694	60.099	10,7%
FRA	5.099	46.337	11,2%	5.468	46.713	12,1%
BEL	5.315	52.531	10,9%	5.274	53,071	11,3%
GB	4.190	47.220	9,7%	5.019	46.527	12%
ITA	3.496	43.428	8,7%	3.747	41.995	9,6%
ESP	3.427	40.777	9%	3.718	37.764	10,7 %
POL	2.107	31.662	6,3%	2.286	34.060	6,5%

Anmerkung: Die angegebenen Zahlen sind um die erste Nachkommastelle gerundet.

5.3.3 Gesundheitsausgaben und Alter der Bevölkerung

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigendem Alter auch das Risiko zu erkranken zunimmt. Eine Studie von Alemayehu und Warner (2004) hat beispielsweise gezeigt, dass etwa 31% der Gesundheitsausgaben eines gesamten Lebens im mittleren Alter (40-65 Jahre) und knapp 50% der Kosten im Seniorenalter (> 65 Jahre) anfallen. Besonders gravierend ist in diesem Zusammenhang die Zunahme der demenzkranken Bevölkerung. In Deutschland lebten schätzungsweise im Jahr 2018 rund 1,6 Millionen Menschen mit Demenz (65 Jahre

oder älter). Nach Prognosen könnte deren Anzahl im Jahr 2030 auf bis zu 1,9 Millionen und im Jahr 2050 auf bis zu 2,8 Millionen ansteigen. Dementsprechend werden auch die Ausgaben zunehmen. In Deutschland wurden z.B. im Jahr 2020 über 2 % vom BIP an Demenzerkrankung ausgegeben, was rund 83 Milliarden Euro entspricht (DZNE 2023). Laut Berechnung des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen e.V. (DZNE) werden die Kosten für Demenz sogar auf rund 141 Milliarden Euro im Jahr 2040 und rund 195 Milliarden Euro im Jahr 2060 steigen.

Es stellt sich demnach die Frage, ob Länder mit höherem Altersdurchschnitt auch höhere Gesundheitsausgaben ausweisen. In Tabelle 42 ist der Altersdurchschnitt von 13 OECD-Ländern wiedergegeben.

Tabelle 42: Durchschnittsalter der Bevölkerung in den ausgewählten OECD – Ländern 2022 (Statista 2022b; Statista 2022c).

Land	Altersmedian in Jahren im Jahr 2022
ITA	48
DE	45,8
ESP	45,1
AUT	43,6
CHE	42,8
NDL	42,7
DNK	42,3
FRA	42,2
BEL	41,9
POL	42
SWE	40,7
NOR	40,4
GB	39,8

Anmerkung: Für die tabellarische Darstellung wurden die jüngsten Daten, die die statistische Datenbank Statista GmbH vorlegt, verwendet.

Die drei Länder mit dem höchsten Altersdurchschnitt waren in der vorliegenden Untersuchung Italien, Deutschland und Spanien, die drei Länder mit dem geringsten Altersdurchschnitt Großbritannien, Norwegen und Schweden. Dem sind die Länder mit den höchsten Gesundheitsausgaben abhängig von ihrem BIP gegenüberzustellen. Wie Tabelle 40 zeigt, waren im Jahr 2018 die drei Länder mit den höchsten Gesundheitsausgaben Deutschland, Frankreich und Schweden. Die Länder mit den geringsten Gesundheitsausgaben waren Polen, Italien und Spanien. Wie dieser Vergleich demonstriert, sind die Gesundheitsausgaben mit dem Alter der Bevölkerung nicht eindeutig zu korrelieren. Italien und Spanien mit dem hohen Altersdurchschnitt gehörten zu den Ländern mit den prozentual geringeren Gesundheitsausgaben.

Da Großbritannien in Tabelle 42 den geringsten Altersdurchschnitt hatte und umgekehrt Deutschland zu den Ländern mit dem höchsten Altersdurchschnitt zählt, sei ein Vergleich zwischen Deutschland und Großbritannien vorgenommen.

Das Alter der deutschen Bevölkerung betrug im Jahr 2022 im Median 45,8 Jahre. Umgekehrt lag das Durchschnittsalter der Bevölkerung Großbritanniens lediglich bei 39,8 Jahren, d.h. die Hälfte der Bevölkerung war jünger und die andere Hälfte älter als 39,8 Jahre. Die Gründe für diesen deutlichen Altersunterschied sind nicht nachzuweisen, jedoch könnte es an der größeren Zuwanderung ausländischer jüngerer Arbeitnehmer nach Großbritannien im Vergleich zu Deutschland liegen. Der Ausländeranteil in Deutschland im Jahr 2021 war rund 12,72 % und in Großbritannien 14,4 % der Gesamtpopulation (Vargas-Silva und Rienzo 2021).

Die Gesundheitsausgaben waren zwar in Großbritannien geringer als in Deutschland, was einen Zusammenhang zwischen Alter der Bevölkerung und Gesundheitsausgaben suggerieren könnte. Ob dies tatsächlich so ist, lässt sich aber nicht belegen, da Großbritannien vergleichsweise höhere Gesundheitsausgaben als z.B. Spanien oder Italien (mit älterer Bevölkerung) veröffentlichte.

Zu beweisen ist der Zusammenhang zwischen Altersdurchschnitt der Bevölkerung und den Gesundheitsausgaben auch deshalb nicht, weil die hoch entwickelten Industrienationen im Vergleich zu den Entwicklungsländern einen höheren Anteil an

älterer Bevölkerung aufweisen, gleichzeitig aber ihnen auch ein wesentlich höheres BIP zur Verfügung steht.

Der Bericht "Health at a Glance" der OECD (2023) stellt fest, dass Länder mit einer älteren Bevölkerung tendenziell höhere Gesundheitsausgaben haben. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ältere Menschen häufiger an chronischen Krankheiten leiden, die intensive und kostspielige Behandlungen erfordern. Investitionen in Prävention und frühzeitige Behandlung chronischer Krankheiten werden als entscheidend hervorgehoben, um langfristig die Gesundheitskosten zu senken. Außerdem wird die Bedeutung technologiegestützter Lösungen und der Ausbildung des Gesundheitspersonals betont, um die Effizienz der Gesundheitsversorgung zu steigern und die Qualität der Pflege zu verbessern.

5.3.4 Gesundheitsausgaben und Lebenserwartung

Nach Daten der OECD erreichte Japan im Jahr 2018 mit einer Lebenserwartung von 84,3 Jahren für Männer und Frauen zusammen den weltweit höchsten Wert (OECD Data 2018-2020). Die Schweiz folgte auf dem zweiten Rang mit einer Lebenserwartung von 83,8 Jahren, während Spanien mit 83,5 Jahren den dritten Platz und Italien mit 83,4 Jahren den vierten Platz belegte (Tabelle 43). Deutschland und Dänemark waren gleich auf Platz 24 und 25 mit einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 81,0 Jahren.

Tabelle 43: Vergleich der Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern vor der Corona – Pandemie im Jahr 2018 (OECD Data 2018-2020) und der Gesundheitsausgaben (US-Dollar pro Kopf im Jahr 2018) (OECD Data 2017-2020b) sowie mit den Gesundheitsausgaben im prozentuellen Anteil vom BiP im Jahr 2018.

Land	Lebenserwartung (Männer und Frauen) in Jahren im Jahr 2018	Gesundheitsausgaben US- Dollar pro capita im Jahr 2018	Prozentueller Anteil der Gesundheitsausgaben vom BIP im Jahr 2018
CHE	83,8	6 931	9,7%
ESP	83,5	3 427	9%
ITA	83,4	3 496	8,7%
NOR	82,8	6 495	10%

FRA	82,8	5 099	11,2%
SWE	82,6	5 419	11,2%
NDL	81,9	5 489	9,5%
AUT	81,8	5 519	10,3%
BEL	81,7	5315	10,9%
GB	81,3	4 190	9,7%
DE	81,0	6 282	11,5%
DNK	81,0	5 307	10,1%
POL	77,7	2 107	6,3%

Zwischen den Ländern lassen sich Unterschiede in den Gesundheitsausgaben und der Lebenserwartung beobachten, wobei höhere Ausgaben nicht zwingend mit einer höheren Lebenserwartung korrelieren. So verzeichnen die Schweiz und Norwegen hohe Gesundheitsausgaben und eine hohe Lebenserwartung, während Länder wie Spanien und Italien mit vergleichsweise niedrigeren Ausgaben dennoch eine lange Lebenserwartung aufweisen.

Die Pandemie hatte Auswirkungen auf die durchschnittliche Lebenserwartung in vielen Ländern, wobei die Veränderungen teils unterschiedlich ausfielen (Tabelle 44). Einige Länder, wie Norwegen, verzeichneten 2020 eine geringfügige Steigerung der Lebenserwartung, während andere Länder aufgrund höherer Sterblichkeitsraten leichte Rückgänge zeigten. Dieser Effekt war oft geschlechtsspezifisch ausgeprägt, weshalb eine detaillierte Betrachtung der Lebenserwartung für Männer und Frauen separat erfolgt (Tab. 46 und Tab. 47).

Tabelle 44: Vergleich der Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern während der Pandemie im Jahr 2020 (OECD Data 2018-2020) und der Gesundheitsausgaben im Jahr 2020 (US-Dollar pro Kopf im Jahr 2020) (OECD Data 2017-2020b) sowie mit den Gesundheitsausgaben im prozentuellen Anteil vom BIP im Jahr 2020.

Land	Lebenserwartung (Männer und Frauen) in Jahren im Jahr 2020	Gesundheitsausgaben US- Dollar pro capita im Jahr 2020	Prozentueller Anteil der Gesundheitsausgaben vom BIP im Jahr 2020
NOR	83,3	6536	11,4%
CHE	83,1	7179	12%
SWE	82,4	5757	11,3%
ESP	82,4	3718	10,7%
FRA	82,3	5468	12,1%
ITA	82,3	3747	9,6%
DNK	81,6	5694	10,7%
NDL	81,4	6190	11,2%
AUT	81,3	5883	11,3%
DE	81,1	6939	12,7%
BEL	80,8	5274	11,3%
GB	80,4	5019	12%
POL	76,5	2286	6,5%

Zwischen 2018 und 2020 stiegen die Gesundheitsausgaben in allen betrachteten Ländern an, was teilweise auf die gestiegenen Anforderungen im Gesundheitswesen zurückzuführen ist. Besonders stark fiel der Anstieg in Ländern mit traditionell hohen Gesundheitsausgaben wie der Schweiz und Deutschland aus. Dennoch blieb die Lebenserwartung in diesen Ländern im Vergleich zu Ländern mit niedrigeren Gesundheitsausgaben stabil (Tabelle 45).

Tabelle 45: Gesundheitsausgaben (US-Dollar pro Kopf) und Lebenserwartung (Männer und Frauen) in den 13 gewählten OECD – Ländern im Jahr 2018 (vor Corona-Pandemie) und 2020 (Zu Beginn der Corona - Pandemie)

Land	Gesundheitsausgaben US- Dollar pro capita im Jahr 2018	Lebenserwartung in Jahren (Männer und Frauen) im Jahr 2018	Gesundheitsausgaben US- Dollar pro capita im Jahr 2020	Lebenserwartung in Jahren (Männer und Frauen) im Jahr 2020
CHE	6 931	83,8	7179	83,1
DE	6 282	81,0	6939	81,1
NOR	6 495	82,8	6536	83,3
NDL	5 489	81,9	6190	81,4
AUT	5 519	81,8	5883	81,3
SWE	5 419	82,6	5757	82,4
DNK	5 307	81,0	5694	81,6
FRA	5 099	82,8	5468	82,3
BEL	5315	81,7	5274	80,8
GB	4 190	81,3	5019	80,4
ITA	3 496	83,4	3747	82,3
ESP	3 427	83,5	3718	82,4
POL	2 107	77,7	2286	76,5

Die geschlechtsspezifische Analyse der Lebenserwartung zeigt unterschiedliche Trends für Männer und Frauen in den verschiedenen Ländern (Tab. 46 und Tab. 47), was zusätzliche Unterschiede im Gesundheitsverhalten und in sozioökonomischen Faktoren nahelegt.

Tabelle 46: Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern im Jahr 2020 für Männer (OECD Data 2019-2022).

Land	Lebenserwartung für Männer in Jahren im Jahr 2020
CHE	81
SWE	80,6
ITA	80
DNK	79,7

NDL	79,7
ESP	79,6
NOR	79,2
FRA	79,2
AUT	78,9
DE	78,7
BEL	78,6
GB	78,4
POL	72,5

Tabelle 47: Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern im Jahr 2020 für Frauen (OECD Data 2019-2022).

Land	Lebenserwartung für Frauen in Jahren im Jahr 2020
FRA	85,3
ESP	85,2
CHE	85,1
NOR	84,9
ITA	84,5
SWE	84,2
DNK	83,6
AUT	83,6
DE	83,5
NDL	83,1
BEL	83
GB	82,4
POL	80,7

Ein direkter Zusammenhang zwischen Gesundheitsausgaben und Lebenserwartung konnte in der Pandemiezeit nicht nachgewiesen werden. So blieb

die Lebenserwartung in Deutschland trotz hoher Gesundheitsausgaben im Vergleich zu anderen OECD-Ländern auf einem mittleren Niveau. Beispielsweise lag die Lebenserwartung in Italien im Jahr 2018 bei 83,4 Jahren und in Spanien bei 83,5 Jahren, obwohl die Gesundheitsausgaben in diesen Ländern deutlich geringer waren.

Insgesamt zeigt sich, dass die Gesundheitsausgaben in allen Ländern seit der Pandemie gestiegen sind. Ein Einfluss der Pandemie auf die Lebenserwartung ist dennoch schwer festzustellen, da die Todesfälle überwiegend ältere Bevölkerungsgruppen betrafen. Eine umfassendere Aussage über den Einfluss der Gesundheitsausgaben auf die Lebenserwartung ist zudem nur eingeschränkt möglich, da auch Faktoren wie Lebensgewohnheiten, Gesundheitsverhalten und sozioökonomische Bedingungen eine wichtige Rolle spielen. Die OECD-Daten deuten darauf hin, dass die ökonomisch stärker entwickelten Länder zwar mehr für das Gesundheitssystem ausgeben, dies jedoch keine direkte Aussage über die Lebenserwartung erlaubt, die von zahlreichen weiteren Einflüssen geprägt ist.

5.3.5 Ausgaben für gesundheitliche Prävention

Eine besondere Rolle bei der Lebenserwartung spielen präventive Maßnahmen sowie gesundheitliche Screening-Untersuchungen, Raucher- und Alkoholentwöhnung, Kontrolle und Reduzierung von Folgeerkrankungen, die durch Übergewicht und Diabetes verursacht werden. Diese Initiativen sind jedoch mit beträchtlichen finanziellen Aufwendungen verbunden. Die Gesundheitsausgaben in der EU im Jahr 2018 betragen etwa 1,2 Billionen Euro, wovon lediglich 3,1 % (etwa 37 Milliarden Euro) für präventive Maßnahmen aufgewendet wurden. Die meisten EU-Länder haben ihre Präventionsausgaben in den letzten Jahren nur leicht erhöht (Eurostat 2021).

Die Ausgaben für die gesundheitliche Prävention im Jahr 2020 waren laut Eurostat-Datenbank am höchsten in der Schweiz (207,48 Euro pro Person). Das zweite Land mit den höchsten Ausgaben für die Prävention war Norwegen (196,44 Euro pro Person), das dritte Großbritannien (189,87 Euro pro Person). Ein enormer

Unterschied wurde in Rumänien und Litauen festgestellt: nur 7,14 Euro pro Person in Rumänien und 18,37 Euro pro Person in Litauen (Tabelle 48).

Tabelle 48: Gesundheitsausgaben für die Prävention im Jahr 2020 in ausgewählten europäischen Ländern (Eurostat 2020).

Land	Jährliche Gesundheitsausgaben in Euro für die Prävention für 1 Person im Jahr 2020	Jährliche Gesundheitsausgaben in Prozent von den gesamten Gesundheitsausgaben für die Prävention im Jahr 2020
Schweiz	207,48	3,62
Norwegen	196,44	2,68
Großbritannien	189,87	1,55
Schweden	161,33	3,32
Niederland	150,38	4,56
Deutschland	138,76	3,21
Dänemark	119,47	3,19
Luxemburg	106,45	5,3
Italien	103,02	5,48
Österreich	90,67	3,58
Frankreich	70,36	2,85
Belgien	60,72	2,04
Spanien	45,94	3,17
Polen	22,74	1,93
Litauen	18,37	3,9
Rumänien	7,14	1,95

Tabelle 49 zeigt, dass die Lebenserwartung in mehreren Ländern positiv mit den Ausgaben für gesundheitliche Prävention korreliert. Es ist jedoch zu beachten, dass die in der Tabelle angegebenen Ausgaben für Präventionsmaßnahmen allgemein

gehalten sind und es unklar ist, wie viel für spezifische Präventionsaktivitäten ausgegeben wird.

Tabelle 49: Prävention und Lebenserwartung (Eurostat 2020).

Land	Jährliche Gesundheitsausgaben in Euro für die Prävention für 1 Person im Jahr 2020	Lebenserwartung (Männer und Frauen zusammengefasst) in Jahren im Jahr 2020
Schweiz	207,48	83,1
Norwegen	196,44	83,3
Großbritannien	189,87	80,4
Schweden	161,33	82,4
Niederland	150,38	81,4
Deutschland	138,76	81,1
Dänemark	119,47	81,6
Italien	103,02	82,3
Österreich	90,67	81,3
Frankreich	70,36	82,3
Belgien	60,72	80,8
Spanien	45,94	82,4
Polen	22,74	76,5

Anhand der Eurostat-Daten (Tabelle 49) lässt sich ein positiver Zusammenhang zwischen den Gesundheitsausgaben für Prävention und der Lebenserwartung feststellen. Länder, die höhere Ausgaben für Prävention tätigen, tendieren dazu, eine höhere Lebenserwartung zu haben. Beispiele hierfür sind die Schweiz und Norwegen, die die höchsten Ausgaben für Prävention aufweisen und auch eine hohe Lebenserwartung von über 83 Jahren haben. Gesichert ist der Zusammenhang aber nicht. Länder wie Spanien und Frankreich, die weniger für Prävention ausgeben, haben trotzdem eine hohe Lebenserwartung. Diese Abweichungen könnten allerdings auf andere Faktoren zurückzuführen sein, wie

z.B. Unterschiede im Gesundheitssystem, Lebensstil, genetische Faktoren oder soziale Einflussfaktoren auf die Gesundheit.

Tabelle 50: Prävention in Prozent von und die Lebenserwartung (Eurostat 2020).

Land	Jährliche Gesundheitsausgaben in Prozent von den gesamten Gesundheitsausgaben für die Prävention im Jahr 2020	Lebenserwartung (Männer und Frauen zusammengefasst) in Jahren im Jahr 2020
Italien	5,84	82,3
Niederland	4,56	81,4
Schweiz	3,62	83,1
Österreich	3,58	81,3
Schweden	3,32	82,4
Deutschland	3,21	81,1
Dänemark	3,19	81,6
Spanien	3,17	82,4
Frankreich	2,85	82,3
Norwegen	2,68	83,3
Belgien	2,04	80,8
Polen	1,93	76,5
Großbritannien	1,55	80,4

Ein Blick auf die prozentualen Gesundheitsausgaben für Prävention im Verhältnis zu den gesamten Gesundheitsausgaben zeigt weitere interessante Zusammenhänge (Tabelle 50). Italien gibt beispielsweise 5,84 % der gesamten Gesundheitsausgaben für Prävention aus und hat eine Lebenserwartung von 82,3 Jahren, während Norwegen 2,68 % für Prävention ausgibt, aber eine höhere Lebenserwartung von 83,3 Jahren aufweist. Dies deutet darauf hin, dass die Effektivität der Ausgaben möglicherweise wichtiger ist als die absolute Höhe der Ausgaben.

Die statistischen Daten über die Kosten flächendeckender Screening-Programme, beispielsweise zur Früherkennung und Prävention von Nikotin- und Alkoholkonsumbedingten Erkrankungen, waren in der vorliegenden Untersuchung nicht verfügbar. Diese Daten wären jedoch äußerst hilfreich, da Screening-Programme zu den wesentlichen präventiven Maßnahmen gehören. Studien zeigen, dass solche Screening-Programme zur Früherkennung mehrerer schwerwiegender Erkrankungen wie Lungenkrebs, Lebererkrankungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen beitragen können, die typischerweise mit Nikotin- oder Alkoholkonsum assoziiert sind (Fragala et al. 2019). Darüber hinaus haben sich spezifische Programme wie das BAA-Screening (Bauchaortenaneurysma), das Mammografie-Screening (Brustkrebs) und das Kolonkarzinom-Screening (Darmkrebs) als effektiv erwiesen, indem sie die frühzeitige Diagnose dieser Erkrankungen ermöglichen und somit potenziell erhebliche Kosten in der Langzeittherapie reduzieren. Allerdings variiert der Einsatz dieser Screening-Programme zwischen Ländern, was einen Vergleich der Daten erschwert und eine direkte Auswirkung auf die Lebenserwartung schwer nachweisbar macht.

Eine umfassende Analyse der Kosten und der Effektivität dieser Programme könnte dazu beitragen, besser zu verstehen, ob hohe Ausgaben für Screening-Programme tatsächlich mit einer effektiveren Prävention und Früherkennung einhergehen oder ob sie in einigen Fällen zu einer Überversorgung führen. So könnten kostspielige Screening-Programme zwar einen erheblichen finanziellen Aufwand darstellen, jedoch nicht immer zu proportional besseren gesundheitlichen Ergebnissen führen (Zhou et al. 2021). Eine Abwägung zwischen den Kosten und dem tatsächlichen Nutzen solcher Programme ist daher wichtig, um Gesundheitsstrategien zu entwickeln, die sowohl kosteneffektiv als auch gesundheitlich vorteilhaft sind.

5.4 Klinische Registererhebungen und Studien

5.4.1 Unsichere Indikation bei der Appendektomie

Die Auswertung der negativen Appendektomieraten in verschiedenen Ländern, wie in Kapitel 3.2.1 dargestellt, zeigt eine signifikante Variabilität der Ergebnisse, die auf

eine unsichere Indikationsstellung hinweist. Die berichteten negativen Appendektomieraten schwanken je nach verwendeter Diagnostik zwischen 2,5 % und 29 % bei CT-Diagnostik sowie zwischen 9,9 % und 25,3 % bei sonographischer Diagnostik. Besonders bemerkenswert ist, dass bei 26 von 64 Studien die verwendete Diagnostik gar nicht angegeben wurde, was zu Schwankungen zwischen 2,5 % und 18 % führt. Diese großen Unterschiede verdeutlichen die Unsicherheit bei der Entscheidung für oder gegen eine Appendektomie.

Die in der Tabelle 63 (Anhang) gezeigten Daten weisen darauf hin, dass der Einsatz präoperativer CT-Diagnostik, wie von Krajewski et al. (2011) beschrieben, zu einer deutlichen Reduktion der negativen Appendektomieraten führt, da diese mit 8,7 % im Vergleich zu 16,7 % ohne CT-Diagnostik signifikant niedriger ausfallen. Dies verdeutlicht den potenziellen Nutzen moderner Bildgebungsverfahren bei der Sicherstellung einer klareren Operationsindikation. Dennoch bleibt fraglich, ob eine negative Rate von bis zu 10 % bei CT-Diagnostik als akzeptabel angesehen werden kann, insbesondere angesichts der Tatsache, dass in einigen Studien mit CT-Raten von bis zu 29 % gearbeitet wurde.

Die internationalen Unterschiede in den negativen Appendektomieraten, die in Ländern wie den USA, der Türkei oder Kanada berichtet wurden, verdeutlichen, dass die Standards für die Operationsindikation nicht einheitlich umgesetzt werden. Obwohl sich in den letzten Jahren eine Abnahme der negativen Appendektomieraten beobachten lässt, wie die in Tabelle xx aufgeführten Daten von 2018 bis 2020 zeigen, bleibt die Unsicherheit bestehen. Besonders in Ländern mit eingeschränkter Verfügbarkeit moderner Bildgebungsverfahren oder unklarem diagnostischem Vorgehen bleibt das Risiko unnötiger Operationen erhöht.

Die Analyse zeigt somit, dass eine strikte Umsetzung von Leitlinien, die eine präoperative Bildgebung wie CT bei Verdacht auf eine Appendizitis empfiehlt, dazu beitragen kann, unnötige Eingriffe zu vermeiden und die Rate negativer Appendektomien weiter zu senken. Die große Schwankungsbreite der negativen Appendektomieraten verdeutlicht die Notwendigkeit einer standardisierten Diagnostik, um die Unsicherheiten bei der Indikationsstellung zu minimieren.

5.4.2 Unsichere Indikation bei der Cholezystektomie

Die in Kapitel 3.2.2 dargestellten Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Durchführung prophylaktischer Cholezystektomien bei asymptomatischer Cholezystolithiasis häufig nicht mit den aktuellen S3-Leitlinien übereinstimmt. Die Leitlinien, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) sowie der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), empfehlen klar, dass eine Cholezystektomie bei asymptomatischer Cholezystolithiasis nur in Ausnahmefällen, wie bei Steinen über 3 cm Durchmesser oder bei Patienten mit Gallenblasenpolypen ≥ 1 cm, erwogen werden sollte (Gutt et al. 2018). Dennoch zeigen die Studien, dass in vielen Fällen Eingriffe durchgeführt werden, die diesen Empfehlungen nicht entsprechen, was auf eine unsichere Indikationsstellung hinweist.

Besonders relevant ist der Befund, dass bei bariatrischen Eingriffen, wie der laparoskopischen Roux-en-Y-Magenbypass-Operation (LRYGB), in vielen Fällen prophylaktische Cholezystektomien vorgenommen wurden, obwohl die Notwendigkeit solcher Eingriffe fragwürdig ist. Die in der Literatur berichtete Rate nachfolgender Cholezystektomien nach einer LRYGB liegt lediglich bei ca. 6 % (Warschkow et al. 2013), was darauf hindeutet, dass die Mehrheit der prophylaktischen Eingriffe unnötig ist und potenziell mit Komplikationen einhergeht. Die Metaanalyse in Abb. 1 verdeutlicht diese geringe Rate der nachfolgenden Cholezystektomien, was die Frage aufwirft, ob die prophylaktische Entfernung der Gallenblase in diesen Fällen tatsächlich gerechtfertigt ist.

Die Untersuchung anderer Eingriffe, wie der Ösophagektomie und der Gastrektomie, liefert ähnliche Ergebnisse. Während die simultane Cholezystektomie bei Oesophagektomie technisch sicher durchführbar ist, zeigt die niedrige Rate von nur 6,2 % an nachfolgenden Cholezystektomien bei diesen Patienten (Cavallin et al. 2020), dass auch hier häufig unnötige prophylaktische Eingriffe vorgenommen werden. Diese Praxis steht im Widerspruch zu den Leitlinien und unterstreicht die Notwendigkeit, bei der Indikationsstellung vorsichtiger zu sein und unnötige Risiken für die Patienten zu vermeiden.

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass die unsichere Indikationsstellung bei der Cholezystektomie vor allem bei asymptomatischen Patienten ein bedeutendes Problem darstellt. Obwohl die Leitlinien klare Empfehlungen geben, wird die Entscheidung zur Operation in vielen Fällen nicht streng genug auf der Basis evidenzbasierter Kriterien getroffen. Dies führt zu unnötigen chirurgischen Eingriffen und potenziellen Komplikationen, die vermeidbar wären, wenn die Leitlinien konsequenter beachtet würden.

5.4.3 Unsichere Indikation bei der Leistenhernienreparation

Die Analyse der Indikationsstellung bei der Leistenhernienreparation, wie in Kapitel 3.2.3 dargestellt, verdeutlicht die kontroverse Diskussion um den operativen Eingriff bei asymptomatischen oder minimal symptomatischen Patienten. Die in den Leitlinien der HerniaSurge Group empfohlene Strategie des „watchful waiting“ bietet eine konservative Alternative zur sofortigen Operation, die in zahlreichen Studien untersucht wurde. Besonders relevant ist die randomisierte Studie von Fitzgibbons et al. (2013), die zeigte, dass nach 10 Jahren bei 68 % der Patienten, die ursprünglich eine abwartende Haltung eingenommen hatten, dennoch eine operative Leistenhernienreparation notwendig wurde (Abb. 2).

Diese Ergebnisse werfen die Frage auf, ob die abwartende Haltung tatsächlich eine langfristig sinnvolle Option für alle Patienten darstellt. Während die meisten Studien darauf hinweisen, dass das Risiko schwerer Komplikationen wie Strangulation oder Inkarzeration bei asymptomatischen Patienten gering ist, zeigen Daten wie die von Mizrahi und Parker (2012), dass die Strangulationsrate im Verlauf von vier Jahren von 0,27 % auf 0,55 % ansteigt. Diese minimalen Komplikationsraten stehen im Gegensatz zu den potenziellen Risiken einer notfallmäßigen Operation bei inkarzerierten Hernien, die insbesondere bei älteren Patienten zu erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsraten führen können (Ceresoli et al. 2022).

Die Leitlinien der HerniaSurge Group empfehlen, bei der Entscheidung über das Management von asymptomatischen Leistenhernien individuelle Faktoren wie die soziale und berufliche Situation sowie die allgemeine Gesundheit des Patienten zu

berücksichtigen. Dies zeigt, dass die Entscheidung zwischen abwartendem Verhalten und operativem Eingriff eine sorgfältige Abwägung erfordert. Trotz der Evidenz, die das „watchful waiting“ als sichere Alternative bei asymptomatischen Patienten unterstützt, bleibt die langfristige Entwicklung von Symptomen bei einem erheblichen Anteil der Patienten ein entscheidender Faktor, der letztlich zur Operation führt.

Die in der Literatur berichteten Ergebnisse verdeutlichen, dass das „watchful waiting“ für viele Patienten eine angemessene Strategie sein kann, dass jedoch eine kontinuierliche und sorgfältige Überwachung der Patienten notwendig ist, um das Risiko schwerwiegender Komplikationen zu minimieren. Die Unsicherheit in der Indikationsstellung resultiert daher aus der Notwendigkeit, individuelle Patientenfaktoren und Langzeitergebnisse zu berücksichtigen, was eine pauschale Empfehlung für oder gegen die Operation erschwert.

5.4.4 Unsichere Indikation bei der operativen Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas

Die in Kapitel 3.2.4 dargestellten Ergebnisse zur operativen Versorgung asymptomatischer Bauchaortenaneurysmen (BAAs) verdeutlichen, dass in vielen Fällen von den Leitlinien abgewichen wird, was auf eine unsichere Indikationsstellung hinweist. Laut der S3-Leitlinie zur Versorgung von Bauchaortenaneurysmen (2018) ist eine elektive Operation bei asymptomatischen Patienten erst bei einem Durchmesser von $\geq 5,5$ cm bei Männern und $\geq 5,0$ cm bei Frauen indiziert. Dennoch zeigen Studien wie die von Beck et al. (2016), dass ein erheblicher Anteil von BAAs unterhalb dieser Schwellenwerte operativ behandelt wird. In Deutschland wurden beispielsweise 43 % der Männer und 16 % der Frauen mit einem BAA-Durchmesser unterhalb der empfohlenen Schwellen operiert (Abb. 4), was auf eine Überversorgung hindeutet.

Diese Diskrepanz zwischen den Leitlinien und der tatsächlichen Praxis ist nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen Ländern wie den USA und mehreren europäischen Staaten beobachtbar. Die internationale Variabilität der

Operationsindikation, wie sie auch von Holscher et al. (2021) beschrieben wurde, legt nahe, dass nicht-medizinische Faktoren, wie der Marktwettbewerb zwischen Krankenhäusern, die Entscheidung für oder gegen eine Operation beeinflussen. Besonders in Regionen mit hoher Anbieterdichte steigt die Wahrscheinlichkeit, dass auch kleinere BAAs operiert werden, was auf mögliche finanzielle Anreize für Kliniken und Chirurgen hindeutet.

Ein weiteres Problem, das durch die Analyse der Literatur deutlich wird, ist, dass die großzügige Operationsindikation für asymptotische Aneurysmen in Ländern, die häufiger operieren, keinen signifikanten Einfluss auf die Inzidenz von rupturierten Aneurysmen hat (Grima et al. 2020). Diese Erkenntnis stellt den Nutzen vorzeitiger Operationen in Frage und bestätigt die Notwendigkeit, die Leitlinien zu befolgen, um unnötige chirurgische Eingriffe und die damit verbundenen Risiken zu minimieren. Die Daten von Castro-Ferreira et al. (2019) unterstreichen diese Problematik, indem sie zeigen, dass viele Patienten mit einem BAA-Durchmesser unter 5,5 cm operiert werden, obwohl eine regelmäßige Überwachung als sicher und effektiv gilt (Abb. 3).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die unsichere Indikationsstellung bei der operativen Versorgung asymptotischer Bauchortenaneurysmen nicht nur ein häufiges, sondern auch ein besorgniserregendes Problem darstellt. Die Abweichungen von den klar formulierten Leitlinien sprechen für eine Überversorgung, die potenziell vermeidbare Risiken für die Patienten mit sich bringt. Besonders problematisch ist, dass diese vorzeitigen Operationen nicht zu einer proportionalen Reduktion der Inzidenz von Aneurysmarupturen führen, wie es die Studien von Grima et al. (2020) nahelegen. Diese fehlende Evidenz für einen signifikanten Nutzen der Eingriffe deutet darauf hin, dass medizinische Entscheidungen in diesen Fällen nicht immer auf den besten verfügbaren wissenschaftlichen Grundlagen beruhen.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass eine strikte Befolgung der Leitlinien notwendig ist, um unnötige Operationen und damit verbundene Risiken zu vermeiden. Es bleibt essenziell, die Indikation für einen chirurgischen Eingriff klar zu begrenzen und sich

an den evidenzbasierten Empfehlungen zu orientieren, um die Patientensicherheit zu gewährleisten und eine Überversorgung zu verhindern.

5.4.5 Unsichere Indikation bei der operativen Versorgung einer Carotisstenose

Die in Kapitel 3.2.5 dargelegten Ergebnisse zur operativen Versorgung asymptomatischer Carotisstenosen verdeutlichen eine erhebliche Unsicherheit bei der Indikationsstellung, trotz klarer Leitlinienempfehlungen. Die S3-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der extrakraniellen Carotisstenose empfiehlt eine Operation nur dann, wenn ein hohes Risiko für einen carotis-bedingten Schlaganfall besteht, und zwar unter strengen Voraussetzungen, wie etwa einer Stenose von 60–99 % und einem niedrigen OP-Risiko. Dennoch zeigt die Analyse, dass diese Kriterien in vielen Fällen nicht strikt eingehalten werden, wie die internationalen Variationen in der Behandlungsrate asymptomatischer Patienten deutlich machen.

Besonders auffällig ist die hohe Varianz in der Indikationsstellung, die von 0 % in Dänemark bis zu 73 % in Italien reicht (Abb. 5). Diese Unterschiede lassen darauf schließen, dass nicht ausschließlich medizinische Faktoren die Entscheidung zur Operation beeinflussen. So legen die Studien von Venermo et al. (2017) nahe, dass das Vergütungssystem eines Landes erheblichen Einfluss auf die Häufigkeit von Carotisoperationen hat. In Ländern mit einem "Fee-for-Service"-System, wie den USA und Italien, wurden asymptotische Carotisstenosen deutlich häufiger operiert als in Ländern mit einer populationsbasierten Pauschalvergütung (Abb. 6). Dies legt nahe, dass ökonomische Anreize die Indikationsstellung beeinflussen könnten, was Fragen zur medizinischen Notwendigkeit solcher Eingriffe aufwirft.

Die Problematik wird durch das Fehlen eindeutiger Belege für den Nutzen einer prophylaktischen Operation bei asymptomatischen Patienten weiter verstärkt. In vielen Fällen erfolgt die Intervention, ohne dass ein klarer klinischer Vorteil, insbesondere eine Reduktion der Schlaganfallrate, nachgewiesen werden kann. Dies steht im Widerspruch zu den evidenzbasierten Leitlinien, die vor einer Operation eine sorgfältige Abwägung der individuellen Risikofaktoren fordern. Der internationale Vergleich der Operationsraten deutet darauf hin, dass diese

Abwägung in manchen Ländern zugunsten operativer Eingriffe ausfällt, ohne dass die Risiken einer unnötigen Intervention angemessen berücksichtigt werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die unsichere Indikationsstellung bei der operativen Versorgung asymptomatischer Carotisstenosen auf eine erhebliche Variabilität in der Praxis hinweist, die nicht immer mit den evidenzbasierten Leitlinien übereinstimmt. Die Tatsache, dass ökonomische Faktoren die Häufigkeit der Eingriffe beeinflussen könnten, stellt die medizinische Notwendigkeit vieler dieser Operationen infrage. Dies verdeutlicht die Dringlichkeit, die Indikationsstellung stärker an die Leitlinien anzupassen und sicherzustellen, dass Operationen nur dann durchgeführt werden, wenn sie tatsächlich notwendig sind. Andernfalls besteht das Risiko, dass Patienten unnötigen Risiken ausgesetzt werden, ohne dass ein klarer klinischer Nutzen gegeben ist.

5.4.6 Unsichere Indikation bei der Durchführung von Herzkatheteruntersuchungen

Die in Kapitel 3.2.6 aufgezeigten Ergebnisse verdeutlichen die große Variabilität bei der Durchführung von Herzkatheteruntersuchungen, selbst im Kontext klar definierter Leitlinien. Laut den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie sollte die Indikation zu einer Koronarangiographie nur gestellt werden, wenn eine hohe Vortestwahrscheinlichkeit für eine koronare Herzerkrankung vorliegt oder wenn andere nichtinvasive Verfahren zu unsicheren Ergebnissen führen. Dennoch zeigen die Analysen, dass ein erheblicher Anteil der Herzkatheteruntersuchungen ohne adäquate Indikationsstellung durchgeführt wird.

Besonders kritisch ist die Tatsache, dass in bis zu 50 % der Fälle keine eindeutige Indikation vorlag und bei 50–60 % der durchgeführten Herzkatheteruntersuchungen unauffällige Befunde festgestellt wurden, was bedeutet, dass keine weiterführende Behandlung notwendig war (Heike E. Krüger-Brand 2015). Diese hohe Rate an diagnostischen Eingriffen ohne therapeutische Konsequenzen wirft die Frage auf, ob in vielen Fällen weniger invasive diagnostische Methoden ausreichend gewesen wären. Die Studienergebnisse von Inohara et al. (2014) unterstreichen diese

Unsicherheit, da die Rate unangemessener Herzkatheteruntersuchungen in verschiedenen Studien zwischen 0 % und 38,5 % schwankt.

Ein weiteres Problem stellt die unterschiedliche Handhabung der Ischämiediagnostik dar. Wie im Jahr 2021 von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie betont, sollte vor der Entscheidung zur Herzkatheteruntersuchung ein Ischämietest durchgeführt werden, um die Notwendigkeit des invasiven Eingriffs zu bestätigen. Dennoch zeigt die Analyse des IQTIG (2019), dass bei etwa 45 % der Patienten mit stabiler KHK kein solcher Test dokumentiert wurde, was bedeutet, dass die Leitlinien häufig nicht beachtet werden.

Die internationale Variabilität in der Häufigkeit von Herzkatheteruntersuchungen, wie sie im ESC-Atlas der Kardiologie (Timmis et al. 2018) dargestellt wird (Abb. 7), weist darauf hin, dass nicht allein medizinische Gründe die Entscheidung zur Durchführung dieses invasiven Verfahrens beeinflussen. Während in Deutschland und anderen europäischen Ländern eine zunehmende Anzahl an Herzkatheteruntersuchungen beobachtet wird, bleibt die Frage bestehen, ob dieser Anstieg tatsächlich mit einer Verbesserung der Patientensicherheit und -versorgung korreliert oder ob strukturelle und ökonomische Faktoren eine Rolle spielen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die unsichere Indikationsstellung bei Herzkatheteruntersuchungen auf systemische Schwächen in der Entscheidungsfindung hinweist. Die häufige Durchführung ohne eindeutige medizinische Notwendigkeit führt zu einer potenziell unnötigen Belastung der Patienten und des Gesundheitssystems. Es bleibt essenziell, die Indikationsstellung für dieses invasive Verfahren strenger an die Leitlinien zu binden und sicherzustellen, dass nichtinvasive Alternativen in Betracht gezogen werden, um unnötige Eingriffe zu vermeiden und gleichzeitig die Qualität der Patientenversorgung zu optimieren.

5.4.7 Unsichere Indikation bei der interventionellen und operativen Therapie der Claudicatio intermittens

Die in Kapitel 3.2.7 dargelegten Befunde zur interventionellen und operativen Therapie bei Claudicatio intermittens zeigen, dass in vielen Fällen eine Unsicherheit bei der Indikationsstellung besteht. Die ESC-Leitlinien (2018) und die Richtlinien des American College of Cardiology/American Heart Association betonen, dass Gehtraining als primäre Therapie empfohlen wird, während interventionelle Maßnahmen, wie die Revaskularisation, erst dann in Betracht gezogen werden sollten, wenn das Gehtraining nicht die gewünschten Ergebnisse erzielt oder die Lebensqualität stark beeinträchtigt ist.

Jedoch verdeutlichen die vorliegenden Studien, dass interventionelle Eingriffe trotz klarer Leitlinien häufiger als notwendig durchgeführt werden. Die systematische Übersicht von Fakhry et al. (2018) zeigte, dass die endovaskuläre Therapie keinen signifikanten Vorteil gegenüber einem strukturierten Gehtraining erbrachte, was die Relevanz der konservativen Therapie untermauert. Zusätzlich bestätigten Jansen et al. (2020), dass Patienten, die primär ein Gehtraining durchliefen, ein geringeres Risiko für erneute Eingriffe und eine höhere Überlebensrate hatten.

Besonders aufschlussreich ist auch die Studie von Golledge et al. (2018), die eine signifikant höhere Amputationsrate bei frühzeitiger Revaskularisation im Vergleich zur konservativen Behandlung beobachtete. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass in vielen Fällen eine Revaskularisation zu früh vorgenommen wird und langfristige Komplikationen, wie Amputationen, eher zunehmen als abnehmen.

Andererseits legen Studien wie die von Lindgren et al. (2017) nahe, dass Patienten, die endovaskulär behandelt werden, von einer verbesserten Lebensqualität und einer verlängerten Gehstrecke profitieren können. Es bleibt jedoch unklar, inwieweit diese Vorteile in allen Patientengruppen gegeben sind oder ob bestimmte Subgruppen stärker von einer konservativen Therapie profitieren würden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Indikationsstellung zur interventionellen Therapie bei Claudicatio intermittens oft unsicher ist, besonders in den frühen Stadien der Erkrankung. Die Studienlage deutet darauf hin, dass ein

strukturiertes Gehtraining eine wirksame und weniger invasive Therapieoption darstellt, die häufiger als bisher genutzt werden sollte. Trotz der beobachteten Verbesserungen der Lebensqualität nach einer Revaskularisation bleibt unklar, inwieweit diese Intervention langfristig gerechtfertigt ist, insbesondere wenn konservative Maßnahmen ähnliche Ergebnisse liefern könnten. Eine genauere Patientenselektion und eine strengere Beachtung der Leitlinien könnten helfen, die Zahl unnötiger Eingriffe zu verringern und gleichzeitig die Lebensqualität der Patienten zu verbessern.

5.4.8 Unsichere Indikation bei Knie- und Hüft-TEP

Die Variabilität der Operationsraten bei Knie- und Hüftendoprothesen, wie in Kapitel 3.2.8 dargelegt, zeigt deutliche Unterschiede in der Indikationsstellung, die auf unsichere Indikationen hinweisen. Die S2k- und S3-Leitlinien legen klare Kriterien für die Implantation von Endoprothesen fest, wie Knieschmerzen, radiologisch nachweisbare Schäden und das Versagen konservativer Therapiemaßnahmen, um sicherzustellen, dass eine Operation nur bei klinisch gerechtfertigten Fällen erfolgt. Dennoch verdeutlichen Studien, dass die Praxis oft von diesen Empfehlungen abweicht.

Insbesondere die Arbeiten von Wertli et al. (2020) und Walsh et al. (2019) zeigen, dass die Operationsraten für Knie- und Hüftprothesen in verschiedenen Ländern und sogar innerhalb von Regionen stark schwanken. Während in der Schweiz und den USA höhere Raten beobachtet werden, sind die Zahlen in Ländern wie Mexiko oder Chile deutlich niedriger. Diese Unterschiede lassen sich nicht allein durch den medizinischen Bedarf erklären, sondern könnten auf soziale, ökonomische und regionale Faktoren zurückzuführen sein. Der Zugang zu Krankenversicherungen und finanzielle Anreize durch das DRG-System scheinen dabei eine Rolle zu spielen.

Die Studie von Quintana et al. (2000) zeigte, dass bis zu 46,2 % der durchgeführten Hüftprothesenimplantationen als unsicher eingestuft wurden. Dies deutet darauf hin, dass nicht alle Patienten die in den Leitlinien definierten Kriterien erfüllen. Diese

Unsicherheit in der Indikationsstellung könnte auch auf den zunehmenden Druck durch Patienten und die wachsende Nachfrage nach solchen Eingriffen zurückzuführen sein, was die Rolle von Alternativen wie konservativen Maßnahmen oder Lebensstiländerungen oft in den Hintergrund rückt.

Zudem stellt Adipositas, wie von Martin et al. (2017) und Jin et al. (2021) beschrieben, einen wichtigen Risikofaktor für Arthrose und somit für die Notwendigkeit eines Gelenkersatzes dar. Das Gewichtsmanagement ist daher ein entscheidender Faktor zur Prävention von Knie- und Hüftgelenkersatzoperationen. Studien wie die von Jin et al. (2021) belegen, dass Gewichtsverlust das Risiko einer Knie-TEP signifikant reduziert. Trotzdem bleibt die Adipositasproblematik eine Herausforderung, die in der Praxis oft nicht ausreichend adressiert wird.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Entscheidung zur Implantation einer Knie- oder Hüftprothese oft unsicher ist, insbesondere in Regionen mit hohen Operationsraten und bei Patienten, deren Indikation nicht den Leitlinien entspricht. Die bestehenden Leitlinien bieten klare Kriterien, um die Indikation zu sichern, jedoch werden diese in der Praxis nicht immer stringent umgesetzt. Eine genauere Einhaltung der konservativen Therapiemaßnahmen und ein stärkerer Fokus auf Prävention durch Gewichtsmanagement könnten helfen, unnötige Operationen zu vermeiden und die Patientenversorgung zu verbessern.

5.4.9 Unsichere Indikation bei Wirbelsäulenoperationen

Die Indikationsstellung für Wirbelsäulenoperationen, insbesondere bei Bandscheibenvorfällen mit radikulärer Symptomatik, ist häufig mit Unsicherheiten behaftet, wie die in Kapitel 3.2.9 dargelegten Studien zeigen. Obwohl die S2k-Leitlinie klare Empfehlungen zur operativen Versorgung innerhalb eines Zeitrahmens von 6 - 12 Wochen nach Versagen konservativer Maßnahmen vorgibt, weichen die tatsächlichen Operationsraten in verschiedenen Ländern und Regionen erheblich von diesen Leitlinien ab.

So verdeutlicht die Studie von Cram et al. (2019) die deutlichen Unterschiede zwischen Ontario (Kanada) und dem Staat New York (USA), wo die Rate elektiver Wirbelsäulenoperationen in New York um 300 % höher lag als in Ontario. Diese signifikante Abweichung lässt sich epidemiologisch nicht erklären und legt nahe, dass ökonomische Anreize eine Rolle bei der Indikationsstellung spielen könnten.

Auch die Untersuchung von Kotkansalo et al. (2019) zeigt regionale Unterschiede in der Operationshäufigkeit innerhalb Finnlands, wo die Rate der Wirbelsäuleneingriffe zwischen den Universitätskliniken um das 2,5-fache variierte. Interessanterweise liegen die Operationsraten in Finnland und Norwegen zwar relativ nahe beieinander, sind jedoch deutlich niedriger als in den USA, was auf systemische Unterschiede in den Gesundheitssystemen hinweist.

Die Frage nach der optimalen Behandlungsstrategie – operativ oder konservativ – stellt insbesondere bei akuten radikulären Rückenschmerzen und lumbalen Bandscheibenvorfällen einen zentralen Diskussionspunkt dar. Die von Weinstein et al. (2006) geleitete Studie, die Patienten mit radikulären Schmerzen und MRT-bestätigten lumbalen Bandscheibenvorfällen einschloss, zeigte, dass sowohl die operative als auch die konservative Behandlung langfristig zu ähnlichen Ergebnissen führen. Dies wirft die Frage auf, ob die hohe Rate an Wirbelsäulenoperationen in einigen Regionen gerechtfertigt ist oder ob konservative Maßnahmen in vielen Fällen eine gleichwertige Alternative darstellen könnten.

Lurie et al. (2014) lieferten weitere Erkenntnisse und zeigten, dass die operative Behandlung von lumbalen Bandscheibenvorfällen kurzfristig bessere Ergebnisse erzielte, während langfristig (acht Jahre nach der Therapie) auch 73 % der Patienten, die konservativ behandelt wurden, mit dem Ergebnis zufrieden waren. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Indikation für eine Operation sorgfältig zu prüfen und konservative Therapien nicht voreilig auszuschließen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Variabilität der Operationsraten bei Wirbelsäuleneingriffen auf eine unsichere Indikationsstellung hindeutet. Die Tatsache, dass sowohl operative als auch konservative Behandlungsansätze langfristig zu ähnlichen Ergebnissen führen können, deutet darauf hin, dass die

Entscheidung für eine Operation in vielen Fällen zurückhaltender getroffen werden könnte. Eine genauere Beachtung der konservativen Therapieoptionen sowie die Berücksichtigung von individuellen Patientenpräferenzen könnten dazu beitragen, die Rate an unnötigen Wirbelsäulenoperationen zu reduzieren.

5.5 Weitere relevante Faktoren

Zusätzlich zur Lebenserwartung und den Gesundheitsausgaben gibt es zahlreiche weitere Einflussfaktoren, die die Unterschiede in der Operationshäufigkeit begründen könnten. Dazu gehören sozioökonomische Bedingungen, das allgemeine Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung sowie die Struktur und Effizienz der Gesundheitssysteme in den einzelnen Regionen.

Ein wichtiger sozioökonomischer Faktor ist das Bildungsniveau. Studien haben gezeigt, dass höher gebildete Personen tendenziell eine bessere Gesundheit und einen geringeren Bedarf an medizinischen Eingriffen aufweisen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sie eher in der Lage sind, gesunde Lebensgewohnheiten zu pflegen und präventive Maßnahmen zu ergreifen (Mackenbach et al. 2008; Marmot 2015). In Regionen mit einem höheren Bildungsniveau könnte dies zu einer geringeren Operationshäufigkeit führen, da weniger präventive Eingriffe notwendig sind.

Ein weiterer relevanter Faktor ist das Einkommen. Personen mit höherem Einkommen haben tendenziell besseren Zugang zu medizinischer Versorgung und können sich gesündere Lebensweisen leisten, was wiederum zu einem geringeren Bedarf an medizinischen Eingriffen führen kann. Im Gegensatz dazu könnten Personen mit niedrigem Einkommen aufgrund schlechterer gesundheitlicher Bedingungen und geringerer Präventionsmöglichkeiten häufiger auf operative Eingriffe angewiesen sein (Marmot 2015).

Das Gesundheitsbewusstsein und die Präventionsstrategien der Bevölkerung spielen ebenfalls eine entscheidende Rolle. In Regionen, in denen Präventionsmaßnahmen stark gefördert und von der Bevölkerung angenommen werden, könnte die Operationshäufigkeit niedriger sein (Sørensen et al. 2015). Dies liegt daran, dass präventive Maßnahmen dazu beitragen können, die Entstehung

schwerer Erkrankungen zu verhindern, die sonst operative Eingriffe erforderlich machen würden.

Eine Analyse der Bertelsmann Stiftung (Grote Westrick et al. 2019) zeigt ebenfalls, dass regionale Unterschiede und eine mögliche Überversorgung in einzelnen Regionen Deutschlands existieren. In ihrem Bericht „Überversorgung – eine Spurensuche“ beschreibt die Bertelsmann Stiftung Fälle, in denen medizinische Leistungen nicht den Leitlinienempfehlungen entsprechen und oft unnötige Risiken sowie erheblichen Stress für die Patientinnen verursachen. Ein Beispiel hierfür ist die Ultraschalluntersuchung der Eierstöcke zur Krebsfrüherkennung, die als Individuelle Gesundheitsleistung (IGeL) angeboten wird. Obwohl Leitlinien eindeutig empfehlen, kein generelles Screening durchzuführen, entscheiden sich viele Patientinnen aufgrund des Angebots durch Gynäkologen dennoch für diese Untersuchung (Grote Westrick et al. 2019). Die Untersuchung der Bertelsmann Stiftung zeigt, dass 91 % der Patientinnen eine Ultraschalluntersuchung der Eierstöcke als IGeL vorgeschlagen wird und 84 % sich dafür entscheiden, obwohl die Leitlinien ein generelles Screening aufgrund fehlender Mortalitätsreduktion ablehnen (Leitlinienprogramm Onkologie der AWMF 2019). Dies unterstreicht die Bedeutung von Patientenaufklärung und die Notwendigkeit, medizinische Leistungen kritisch zu hinterfragen.

Schließlich ist die Struktur und Effizienz des regionalen Gesundheitssystems ein wichtiger Faktor. Regionen mit gut organisierten und effizienten Gesundheitssystemen könnten eine bessere Patientenversorgung und präventive Maßnahmen bieten, was zu einer geringeren Operationshäufigkeit führt. Im Gegensatz dazu könnten ineffiziente Gesundheitssysteme mit unzureichender präventiver Versorgung und Ressourcenmanagement zu einer höheren Anzahl notwendiger Operationen führen (Cylus et al. op. 2016).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Unterschiede in der Operationshäufigkeit durch eine Vielzahl von Faktoren erklärt werden können, darunter sozioökonomische Rahmenbedingungen, das Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung sowie die Effizienz der Gesundheitssysteme. Diese Erkenntnisse

verdeutlichen die Notwendigkeit eines ganzheitlichen Ansatzes zur Optimierung der Gesundheitsversorgung und zur Reduzierung unnötiger chirurgischer Eingriffe.

6 Fazit

Die Frage nach der Notwendigkeit von medizinischen Eingriffen hat sich in den letzten Jahrzehnten immer weiter zugespitzt, und es scheint, als würden wir uns in einem faszinierenden und zugleich beunruhigenden Dilemma befinden. Einerseits vertrauen Patienten darauf, dass Ärzte stets die beste Entscheidung für ihre Gesundheit treffen, andererseits offenbart sich eine Realität, in der medizinische Eingriffe oft in einem Spannungsfeld zwischen objektiver Notwendigkeit und subjektiver Bewertung stattfinden.

Es ist erstaunlich, wie stark regionale und länderübergreifende Unterschiede in der Häufigkeit von Operationen auftreten – selbst bei identischen Krankheitsbildern. Die Tatsache, dass in einer Region fast doppelt so viele Knieprothesen eingesetzt werden wie in einer anderen, wirft Fragen auf. Liegt es an der unterschiedlichen Bewertung der Situation durch die behandelnden Ärzte, an wirtschaftlichen Anreizen oder vielleicht sogar an den Patienten selbst, die in unterschiedlichen Regionen verschiedene Erwartungen an die medizinische Versorgung haben? Hier wird die unsichere Indikationsstellung zu einem nahezu globalen Phänomen, das sich nur schwer einheitlich erklären lässt.

Ein entscheidender Punkt, der dieses Ungleichgewicht fördert, ist die Besonderheit des Gesundheitsmarktes. Während man in anderen Lebensbereichen als Konsument die volle Kontrolle über die Entscheidungen hat, agiert im Gesundheitswesen der Arzt als eine Art „Pilot“ des Heißluftballons, der den Kurs bestimmen soll. Dieser muss dabei sowohl die Bedürfnisse des Patienten berücksichtigen als auch die Ressourcen, die ihm zur Verfügung stehen. Wie in einem Heißluftballon ist der Arzt auf seine Instrumente angewiesen – seien es diagnostische Verfahren oder die Leitlinien, die ihn anleiten. Doch genauso wie der Wind den Ballon in unerwartete Richtungen treiben kann, können auch äußere

Faktoren, wie finanzielle Zwänge oder regionale Unterschiede, den medizinischen Kurs verändern.

Diese Realität wird besonders deutlich in Bereichen wie der Herzkatheterdiagnostik. In manchen Ländern ist es fast, als würde bei jedem kleinsten Herzstolpern der diagnostische Zauberstab gezückt – Herzkatheteruntersuchungen als omnipräsentes Allheilmittel, auch wenn der eigentliche Bedarf oft gar nicht gegeben ist. In anderen Ländern wird das Verfahren hingegen mit mehr Bedacht eingesetzt. Warum dieser Unterschied? Liegt es wirklich nur an den medizinischen Erfordernissen? Oder sind es die finanziellen Anreize, die den Herzkatheter in bestimmten Systemen zum diagnostischen Werkzeug erster Wahl machen?

Ein weiteres Beispiel ist die Carotisstenose, bei der die Leitlinien klar empfehlen, bei asymptomatischen Patienten mit Zurückhaltung zu operieren. Dennoch werden in einigen Regionen Operationen häufiger durchgeführt, als es nötig wäre. Statt sich auf den konkreten Gesundheitszustand des Patienten zu konzentrieren, wird möglicherweise die bloße Verfügbarkeit eines chirurgischen Teams als Entscheidungskriterium herangezogen. Auch wenn das nicht dramatisch wirken mag, wirft es Fragen auf, wie stark externe Faktoren in medizinische Entscheidungen einfließen.

Die ökonomischen Anreize im Gesundheitssystem stellen eine weitere Herausforderung dar. Wie oft wird eine Operation nicht nur aufgrund medizinischer Notwendigkeit durchgeführt, sondern weil auch wirtschaftliche Erwägungen im Spiel sind? Akzeptieren wir, dass „medizinische Notwendigkeit“ von Faktoren wie finanziellen und lokalen Strukturen oder Behandlungskapazitäten beeinflusst wird, dann entfernt sich das System von seinem eigentlichen Ziel – den Patienten optimal zu versorgen. Hier verschwimmen die Linien zwischen medizinischer Vernunft und ökonomischen Interessen.

In einer idealen Welt würde das Prinzip „so oft wie nötig, so selten wie möglich“ wieder in den Vordergrund treten. Doch der gegenwärtige Zustand deutet darauf hin, dass die Verfügbarkeit von Mitteln und Kapazitäten allein oft schon genügt, um eine Operation zu rechtfertigen. Es ist an der Zeit, ein Umdenken einzuleiten, bei

dem die Bedürfnisse des Patienten im Mittelpunkt stehen und nicht die Möglichkeit, einen Eingriff durchzuführen, weil die Mittel zur Verfügung stehen.

Weniger kann oft mehr sein – mehr Lebensqualität, weniger Risiken und eine geringere Belastung für das Gesundheitssystem. Doch diese Einsicht tritt im klinischen Alltag häufig in den Hintergrund. Die Grenze zwischen medizinischer Notwendigkeit und wirtschaftlichem Druck verwischt immer mehr, was nicht nur ein moralisches Dilemma, sondern ein systemischer Fehler ist, der letztendlich auf den Schultern der Patienten lastet. Hinzu kommen die gestiegenen Ansprüche der Patienten selbst, die sich nicht nur in den Erwartungen an die ärztliche Versorgung, sondern auch in einer zunehmenden Bereitschaft zu invasiven Maßnahmen widerspiegeln – oft getrieben von der Hoffnung auf schnelle und umfassende Lösungen. Diese Erwartungen beeinflussen das Gesundheitssystem zusätzlich und lassen Entscheidungen manchmal eher von der Erwartungshaltung als von der tatsächlichen medizinischen Notwendigkeit abhängig werden.

Die Frage bleibt: Geht es tatsächlich nur um das Wohl des Patienten, oder spielen externe Faktoren eine gleichgewichtige Rolle? Als Gesellschaft müssen wir uns diesen Fragen stellen und darauf hinarbeiten, dass medizinische Entscheidungen auf fundierten, evidenzbasierten und vor allem patientenzentrierten Kriterien basieren. Nur so kann unser Gesundheitssystem den Kurs halten – wie ein Heißluftballon, der sicher durch die Höhen und Tiefen navigiert, getragen von der klaren Priorität des Patientenwohls.

7 Zusammenfassung / Summary

Fragestellung: In Deutschland sind unnötige Operationen und Überversorgung aufgrund hoher Operationszahlen zentrale Themen. Diese Studie untersucht die Häufigkeit umstrittener Indikationen, die Variation der Eingriffshäufigkeit sowie den Einfluss struktureller und ökonomischer Faktoren. Methoden: Systematische Literaturrecherche und Analyse von Daten des Statistischen Bundesamtes und der OECD zur Operationshäufigkeit.

Ergebnisse: Es bestehen erhebliche Unterschiede in den Operationsraten international und zwischen Bundesländern (Faktor 1,3 bis 15,3). Deutschland führt international bei vielen Eingriffen, was auf potenzielle Über- oder Unterversorgung hinweisen kann. Schlussfolgerung: Die Variationen deuten auf medizinische, strukturelle und wirtschaftliche Einflüsse hin. Hohe Operationszahlen werfen Effizienzfragen auf, da hohe Gesundheitsausgaben nicht mit längerer Lebenserwartung korrelieren. Eine kontinuierliche Evaluation der Versorgung und des Kosten-Nutzen-Verhältnisses ist notwendig, um Über- und Unterversorgung zu vermeiden.

Objective: In Germany, unnecessary surgeries and overprovision are central issues due to high numbers of surgical procedures. This study examines the frequency of controversial indications, the variation in procedure frequency, and the influence of structural and economic factors. Methods: Systematic literature review and analysis of data from the Federal Statistical Office and the OECD on surgical frequency. Results: Significant differences exist in surgical rates internationally and between the German federal states (factor of 1.3 to 15.3). Germany leads internationally in many procedures, which may indicate potential over- or underprovision. Conclusion: The variations point to medical, structural, and economic influences. High numbers of surgeries raise efficiency questions, as high healthcare expenditures do not correlate with longer life expectancy. Continuous evaluation of healthcare provision and cost-benefit analysis is necessary to avoid over- and underprovision.

8 Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

- (2017). Die Story im Ersten - „Operieren und Kassieren – Ein Klinik-Daten-Krimi“ - Presselounge - WDR. Online verfügbar unter https://presse.wdr.de/plounge/tv/das_erste/2017/06/20170619_operieren_un_d_kassieren.html (abgerufen am 22.08.2023).
- Aboyans, Victor/Ricco, Jean-Baptiste/Bartelink, Marie-Louise E. L./Björck, Martin/Brodmann, Marianne/Cohnert, Tina/Collet, Jean-Philippe/Czerny, Martin/Carlo, Marco de/Debus, Sebastian/Espinola-Klein, Christine/Kahan, Thomas/Kownator, Serge/Mazzolai, Lucia/Naylor, A. Ross/Roffi, Marco/Röther, Joachim/Sprynger, Muriel/Tendera, Michal/Tepe, Gunnar/Venermo, Maarit/Vlachopoulos, Charalambos/Desormais, Ileana (2018). 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European heart journal* 39 (9), 763–816. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx095>.
- Albrecht, Martin/Bock, Hendrik/an der Heiden, Iris/Loos, Stefan/Ochmann, Richard/Sander, Monika/Temizdemir, Ender (2019). Stationäre Hebammenversorgung. Gutachten für das Bundesministerium für Gesundheit. IGES Institut. Ein Unternehmen der IGES Gruppe.
- Alemayehu, Berhanu/Warner, Kenneth E. (2004). The lifetime distribution of health care costs. *Health services research* 39 (3), 627–642. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2004.00248.x>.
- Beck, Adam W./Sedrakyan, Art/Mao, Jialin/Venermo, Maarit/Faizer, Rumi/Debus, Sebastian/Behrendt, Christian-Alexander/Scali, Salvatore/Altreuther, Martin/Schermerhorn, Marc/Beiles, Barry/Szeberin, Zoltan/Eldrup, Nikolaj/Danielsson, Gudmundur/Thomson, Ian/Wigger, Pius/Björck, Martin/Cronenwett, Jack L./Mani, Kevin (2016). Variations in Abdominal Aortic Aneurysm Care: A Report From the International Consortium of Vascular Registries. *Circulation* 134 (24), 1948–1958. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024870>.
- Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2013). Häufigkeit von Knie-Operationen. Bayern liegt deutschlandweit an der Spitze. Online verfügbar unter https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Presse/imported/downloads/xcms_bst_dms_38931_38932_2.pdf.
- Bertelsmann Stiftung (Hrsg.) (2017). Häufigkeit von „Bandscheiben-Operationen“. PROZEDURENHÄUFIGKEIT 5-831 JE 100.000 EINWOHNER NACH KREISEN; DIREKT STANDARDISIERT AN DER BEVÖLKERUNG DES

JAHRES 2014 NACH ALTERSGRUPPEN; JAHRE 2014/2015; BEVÖLKERUNG IM ALTER AB 15 JAHREN. Online verfügbar unter <https://faktencheck-gesundheit.de/de/faktenchecks/faktencheck-ruecken/interaktive-karte/operative-eingriffe/index.html> (abgerufen am 09.06.2024).

- Biswas, Minakshi P./Capell, Warren H./McDermott, Mary M./Jacobs, Donald L./Beckman, Joshua A./Bonaca, Marc P./Hiatt, William R. (2021). Exercise Training and Revascularization in the Management of Symptomatic Peripheral Artery Disease. *JACC. Basic to translational science* 6 (2), 174–188. <https://doi.org/10.1016/j.jacbts.2020.08.012>.
- Bundesärztekammer (2018). Ärztestatistik 2018. Online verfügbar unter <https://www.bundesaerztekammer.de/baek/ueber-uns/aerztestatistik/2018> (abgerufen am 09.06.2024).
- Bundesinstitut für Risikobewertung (2021). Jodversorgung in Deutschland wieder rückläufig - Tipps für eine gute Jodversorgung - BfR. Online verfügbar unter https://www.bfr.bund.de/de/jodversorgung_in_deutschland_wieder_ruecklaeufig__tipps_fuer_eine_gute_jodversorgung-128626.html (abgerufen am 09.06.2024).
- Bundeszentrale für politische Bildung (2023). Rentner (GRV). Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61848/rentner-grv/> (abgerufen am 09.06.2024).
- Busse, Reinhard/Blümel, Miriam/Scheller-Kreinsen, David/Zentner, Annette (2010). Tackling chronic disease in Europe. Strategies, interventions and challenges. Copenhagen, World Health Organization; on behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies.
- Castro-Ferreira, Ricardo/Lachat, Mario/Schneider, Peter A./Freitas, Alberto/Leite-Moreira, Adelino/Sampaio, Sérgio M. (2019). Disparities in Contemporary Treatment Rates of Abdominal Aortic Aneurysms Across Western Countries. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 58 (2), 200–205. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.03.007>.
- Cavallin, Francesco/Scarpa, Marco/Cagol, Matteo/Alfieri, Rita/Ruol, Alberto/Chiarion Sileni, Vanna/Rugge, Massimo/Ancona, Ermanno/Castoro, Carlo (2020). Cholecystectomy during esophagectomy is safe but unnecessary. *Acta chirurgica Belgica* 120 (1), 35–41. <https://doi.org/10.1080/00015458.2018.1554364>.
- Ceresoli, M./Carissimi, F./Nigro, A./Fransvea, P./Lepre, L./Braga, M./Costa, G. (2022). Emergency hernia repair in the elderly: multivariate analysis of morbidity and mortality from an Italian registry. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery* 26 (1), 165–175. <https://doi.org/10.1007/s10029-020-02269-5>.
- Cram, Peter/Landon, Bruce E./Matelski, John/Ling, Vicki/Perruccio, Anthony V./Paterson, J. Michael/Rampersaud, Y. Raja (2019). Utilization and Outcomes for Spine Surgery in the United States and Canada. *Spine* 44 (19), 1371–1380. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003083>.

- Cylus, Jonathan/Papanicolas, Irene/Smith, Peter C. (Hg.) (op. 2016). Health system efficiency. How to make measurement matter for policy management. Copenhagen, World Health Organization, European Observatory on Health Systems and Policies.
- Debus, E. Sebastian/Grundmann, Reinhart T. (2022). Evidenzbasierte Gefäßchirurgie. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (2018). S3-Leitlinie Abdominelles Aortenaneurysma. Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin - Gesellschaft für operative, endovaskuläre und präventive Gefäßmedizin e.V. Online verfügbar unter <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/004-014> (abgerufen am 09.06.2024).
- Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (2020). S3-Leitlinie Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracraniellen Carotisstenose. Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin - Gesellschaft für operative, endovaskuläre und präventive Gefäßmedizin e.V. Online verfügbar unter <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/004-028> (abgerufen am 04.06.2024).
- Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (2021). S3-Leitlinie Evidenz- und konsensbasierte Indikationskriterien zur Hüfttotalendoprothese bei Coxarthrose (EKIT-Hüfte). Online verfügbar unter <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-001> (abgerufen am 01.03.2021).
- Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), der Sektion Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU), der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC) und der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG). (Hrsg.) (2021). S2k-Leitlinie Konservative, operative und rehabilitative Versorgung bei Bandscheibenvorfällen mit radikulärer Symptomatik. Online verfügbar unter <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-057> (abgerufen am 28.06.2021).
- Dincer, Mürşit/Dogan, Fadli (2019). The effect of concomitant cholecystectomy and sleeve gastrectomy on morbidity in high-risk obese patients with symptomatic gallstones. *Wideochirurgia i inne techniki maloinwazyjne = Videosurgery and other miniinvasive techniques* 14 (2), 237–241. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2019.81686>.
- Dixon, T./Shaw, M. E./Dieppe, P. A. (2006). Analysis of regional variation in hip and knee joint replacement rates in England using Hospital Episodes Statistics. *Public health* 120 (1), 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2005.06.003>.
- DZNE (2023). Faktenzentrale. Online verfügbar unter <https://www.dzne.de/aktuelles/hintergrund/faktenzentrale/> (abgerufen am 10.06.2023).

- Eurostat (Hrsg.) (2019). Krankenhausbetten Eurostat. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00046/default/table?lang=en> (abgerufen am 10.06.2021).
- Eurostat (Hrsg.) (2020). Health care expenditure by function. Online verfügbar unter https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HLTH_SHA11_HC__custom_4719007/default/table?lang=en (abgerufen am 18.01.2021).
- Eurostat (Hrsg.) (2021). 3% of healthcare expenditure spent on preventive care. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210118-1> (abgerufen am 18.01.2021).
- Fakhry, Farzin/Fokkenrood, Hugo Jp/Spronk, Sandra/Teijink, Joep Aw/Rouwet, Ellen V./Hunink, M. G. Myriam (2018). Endovascular revascularisation versus conservative management for intermittent claudication. The Cochrane database of systematic reviews 3 (3), CD010512. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010512.pub2>.
- Fitzgibbons, Robert J./Ramanan, Bala/Arya, Shipra/Turner, Scott A./Li, Xue/Gibbs, James O./Reda, Domenic J. (2013). Long-term results of a randomized controlled trial of a nonoperative strategy (watchful waiting) for men with minimally symptomatic inguinal hernias. *Annals of surgery* 258 (3), 508–515. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182a19725>.
- Flörke, Solveig/Paulo, Sao (2015). Brasilien hält den Rekord bei Kaiserschnitten. WELT vom 20.01.2015. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/vermishtes/article136560149/Die-Kaiserschnitt-Epidemie-durch-gierige-Aerzte.html> (abgerufen am 21.01.2024).
- Fragala, Maren S./Shiffman, Dov/Birse, Charles E. (2019). Population health screenings for the prevention of chronic disease progression. *The American journal of managed care* 25 (11), 548–553.
- Gerhard-Herman, Marie D./Gornik, Heather L./Barrett, Coletta/Barshes, Neal R./Corriere, Matthew A./Drachman, Douglas E./Fleisher, Lee A./Fowkes, Francis Gerry R./Hamburg, Naomi M./Kinlay, Scott/Lookstein, Robert/Misra, Sanjay/Mureebe, Leila/Olin, Jeffrey W./Patel, Rajan A. G./Regensteiner, Judith G./Schanzer, Andres/Shishehbor, Mehdi H./Stewart, Kerry J./Treat-Jacobson, Diane/Walsh, M. Eileen (2017). 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 135 (12), e726-e779. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000471>.
- gie/aerzteblatt.de (2019). Myokardszintigrafie könnte mehr unnötige Herzkatheter verhindern. Online verfügbar unter <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/106133/Myokardszintigrafie-koennte-mehr-unnoetige-Herzkatheter-verhindern> (abgerufen am 22.08.2023).
- Goede, Barry de/Wijsmuller, Arthur R./van Ramshorst, Gabrielle H./van Kempen, Bob J./Hop, Wim C. J./Klitsie, Pieter J./Scheltinga, Marc R./Haan, Jeroen de/Mastboom, Walter J. B./van der Harst, Erwin/Simons, Maarten P./Kleinrensink, Gert-Jan/Jeekel, Johannes/Lange, Johan F. (2018).

Watchful Waiting Versus Surgery of Mildly Symptomatic or Asymptomatic Inguinal Hernia in Men Aged 50 Years and Older: A Randomized Controlled Trial. *Annals of surgery* 267 (1), 42–49.

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002243>.

Golledge, J./Moxon, J. V./Rowbotham, S./Pinchbeck, J./Yip, L./Velu, R./Quigley, F./Jenkins, J./Morris, D. R. (2018). Risk of major amputation in patients with intermittent claudication undergoing early revascularization. *The British journal of surgery* 105 (6), 699–708. <https://doi.org/10.1002/bjs.10765>.

Grima, Matthew J./Behrendt, Christian-Alexander/Vidal-Diez, Alberto/Altreuther, Martin/Björck, Martin/Boyle, Jonathan R./Eldrup, Nikolaj/Karthikesalingam, Alan/Khashram, Manar/Loftus, Ian/Schermerhorn, Marc/Setacci, Carlo/Szeberin, Zoltán/Debus, Sebastian/Venermo, Maarit/Holt, Peter/Mani, Kevin (2020). Editor's Choice - Assessment of Correlation Between Mean Size of Infrarenal Abdominal Aortic Aneurysm at Time of Intact Repair Against Repair and Rupture Rate in Nine Countries. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 59 (6), 890–897.

<https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.01.024>.

Grote Westrick, Marion/Volbracht, Eckhard/Deckenbach, Bernd/Nolting, Hans-Dieter/Zich, Karsten/Bertelsmann Stiftung (2019). Überversorgung – eine Spurensuche. <https://doi.org/10.11586/2019064>.

Gutt, Carsten/Jenssen, Christian/Barreiros, Ana-Paula/Götze, Thorsten O./Stokes, Caroline S./Jansen, Petra Lynen/Neubrand, Michael/Lammert, Frank (2018). Aktualisierte S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) und der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) zur Prävention, Diagnostik und Behandlung von Gallensteinen. *Zeitschrift für Gastroenterologie* 56 (8), 912–966. <https://doi.org/10.1055/a-0644-2972>.

Haschke, Claudia (2013). Häufigkeit von Knie-Operationen: Große Unterschiede zwischen den Regionen. Online verfügbar unter https://www.bertelsmannstiftung.de/en/press/press-releases/press-release/pid/haeufigkeit-von-knie-operationen-grosse-unterschiede-zwischen-den-regionen?tx_rsmbstpress_pi2%5Bpage%5D=39&cHash=6047e063259d1262ba532b3162ac0329 (abgerufen am 09.06.2024).

Heike E. Krüger-Brand (2015). Kardiale Diagnostik: Herzkatheter oder Herz-CT? Online verfügbar unter <https://www.aerzteblatt.de/archiv/170759/Kardiale-Diagnostik-Herzkatheter-oder-Herz-CT> (abgerufen am 22.08.2023).

Heinemann, Pia (2014). Krankenhäuser sanieren sich mit unnötigen Operationen. Axel Springer Deutschland GmbH. Online verfügbar unter <https://www.welt.de/gesundheit/article134934655/Kliniken-sanieren-sich-mit-sinnlosen-Operationen.html> (abgerufen am 04.12.2023).

Holscher, Courtenay M./Weaver, M. Libby/Black, James H./Abularrage, Christopher J./Lum, Ying Wei/Reifsnyder, Thomas/Zarkowsky, Devin S./Hicks, Caitlin W. (2021). Regional Market Competition is Associated with Aneurysm Diameter at the Time of EVAR. *Annals of vascular surgery* 70, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.07.011>.

- Inohara, Taku/Kohsaka, Shun/Miyata, Hiroaki/Ueda, Ikuko/Ishikawa, Shiro/Ohki, Takahiro/Nishi, Yutaro/Hayashida, Kentaro/Maekawa, Yuichiro/Kawamura, Akio/Higashi, Takahiro/Fukuda, Keiichi (2014). Appropriateness ratings of percutaneous coronary intervention in Japan and its association with the trend of noninvasive testing. *JACC. Cardiovascular interventions* 7 (9), 1000–1009. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.06.006>.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (Hrsg.) (2019). Bruttoinlandsprodukt je Einwohner - Euro je Einwohner. Deutschland in Zahlen. Online verfügbar unter www.deutschlandinzahlen.de (abgerufen am 01.03.2021).
- Jansen, Sandra C. P./van Nistelrooij, Lambertus P. J./Scheltinga, Marc R. M./Rouwet, Ellen V./Teijink, Joep A. W./Vahl, Anco C. (2020). Successful Implementation of the Exercise First Approach for Intermittent Claudication in the Netherlands is Associated with Few Lower Limb Revascularisations. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 60 (6), 881–887. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2020.07.074>.
- Jin, Xingzhong/Gibson, Alice A./Gale, Joanne/Schneuer, Francisco/Ding, Ding/March, Lyn/Sainsbury, Amanda/Nassar, Natasha (2021). Does weight loss reduce the incidence of total knee and hip replacement for osteoarthritis?-A prospective cohort study among middle-aged and older adults with overweight or obesity. *International journal of obesity (2005)* 45 (8), 1696–1704. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00832-3>.
- Kaltenbach, Tanja/Kratzer, Wolfgang (2022). Fettleber und Cholezystopathie. In: Martin Wabitsch/Johannes Hebebrand/Wieland Kiess et al. (Hg.). *Adipositas bei Kindern und Jugendlichen*. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 289–296.
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) (2018). KBV Gesundheitsdaten - Regionale Verteilung der Ärzte in der vertragsärztlichen Versorgung. Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Online verfügbar unter <https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16402.php> (abgerufen am 03.09.2020).
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) (2022). KBV Gesundheitsdaten - Regionale Verteilung der Ärzte in der vertragsärztlichen Versorgung. Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV). Online verfügbar unter <https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16402.php> (abgerufen am 09.06.2024).
- Kimura, Jun/Kunisaki, Chikara/Takagawa, Ryo/Makino, Hirochika/Ueda, Michio/Ota, Mitsuyoshi/Oba, Mari/Kosaka, Takashi/Akiyama, Hirotoshi/Endo, Itaru (2017). Is Routine Prophylactic Cholecystectomy Necessary During Gastrectomy for Gastric Cancer? *World journal of surgery* 41 (4), 1047–1053. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3831-4>.
- King, Tekoa L. (2020). The Effectiveness of Midwifery Care in the World Health Organization Year of the Nurse and the Midwife: Reducing the Cesarean Birth Rate. *Journal of midwifery & women's health* 65 (1), 7–9. <https://doi.org/10.1111/jmwh.13089>.

- Klauber, Jürgen/Geraedts, Max/Friedrich, Jörg/Wasem, Jürgen (Hg.) (2018). Krankenhaus-Report 2018. Schwerpunkt: Bedarf und Bedarfsgerechtigkeit. Stuttgart, Schattauer.
- Koelmay, Mark J. W./van Reijen, Nick S./van Dieren, Susan/Frans, Franceline A./Vermeulen, Erik J. G./Buscher, Hessel C. J. L./Reekers, Jim A. (2022). Editor's Choice - Randomised Clinical Trial of Supervised Exercise Therapy vs. Endovascular Revascularisation for Intermittent Claudication Caused by Iliac Artery Obstruction: The SUPER study. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 63 (3), 421–429. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.09.042>.
- Kokotovic, D./Sjølander, H./Gögenur, I./Helgstrand, F. (2016). Watchful waiting as a treatment strategy for patients with a ventral hernia appears to be safe. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery* 20 (2), 281–287. <https://doi.org/10.1007/s10029-016-1464-z>.
- Kolip, Petra/Nolting, Hans-Dieter/Zich, Karsten (2012). Faktencheck Gesundheit Kaiserschnittgeburten. Entwicklung und regionale Verteilung. Online verfügbar unter https://faktencheck-gesundheit.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP_Fakt_encheck_Gesundheit_Kaiserschnitt.pdf (abgerufen am 09.06.2024).
- Kotkansalo, Anna/Leinonen, Ville/Korajoki, Merja/Salmenkivi, Jyrki/Korhonen, Katariina/Malmivaara, Antti (2019). Surgery for degenerative cervical spine disease in Finland, 1999-2015. *Acta neurochirurgica* 161 (10), 2147–2159. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-03958-6>.
- Krajewski, Susan/Brown, Jacqueline/Phang, P. Terry/Raval, Manoj/Brown, Carl J. (2011). Impact of computed tomography of the abdomen on clinical outcomes in patients with acute right lower quadrant pain: a meta-analysis. *Canadian journal of surgery. Journal canadien de chirurgie* 54 (1), 43–53. <https://doi.org/10.1503/cjs.023509>.
- Leitlinienprogramm Onkologie der AWMF (2019). S3-Leitlinie Maligne Ovarialtumoren. Online verfügbar unter https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Leitlinien/Ovarialkarzinom/Version_3__2018_/LL_Ovarialkarzinom_Langversion_3.0.pdf (abgerufen am 13.04.2020).
- Lindgren, H./Qvarfordt, P./Åkesson, M./Bergman, S./Gottsäter, A. (2017). Primary Stenting of the Superficial Femoral Artery in Intermittent Claudication Improves Health Related Quality of Life, ABI and Walking Distance: 12 Month Results of a Controlled Randomised Multicentre Trial. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 53 (5), 686–694. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.026>.
- Lurie, Jon D./Tosteson, Tor D./Tosteson, Anna N. A./Zhao, Wenyan/Morgan, Tamara S./Abdu, William A./Herkowitz, Harry/Weinstein, James N. (2014). Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: eight-year results for the spine patient outcomes research trial. *Spine* 39 (1), 3–16. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000088>.

- Lüring, Christian/Hannemann, Franziska/Günther, Klaus-Peter/Niethard, Fritz-Uwe/Pritzkeleit, Ron/Kirschner, Stephan/Schäfer, Torsten/Maier, Werner (2013). Faktencheck Gesundheit Knieoperationen (Endoprothetik). Regionale Unterschiede und ihre Einflussfaktoren. Online verfügbar unter https://faktencheck-gesundheit.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP_Faktencheck_Gesundheit_Knieoperationen.pdf.
- Lützner, J./Lange, T./Schmitt, J./Kopkow, C./Aringer, M./Böhle, E./Bork, H./Dreinhöfer, K./Friederich, N./Gravius, S./Heller, K-D/Hube, R./Gromnica-Ihle, E./Kirschner, S./Kladny, B./Kremer, M./Linke, M./Malzahn, J./Sabatowski, R./Scharf, H-P/Stöve, J./Wagner, R./Günther, K-P (2018). S2k-Leitlinie: Indikation Knieendoprothese : Evidenz- und konsensbasierte Indikationsstellung in der Knie-Endoprothetik (EKIT-Knie). *Der Orthopade* 47 (9), 777–781. <https://doi.org/10.1007/s00132-018-3612-x>.
- M. P. Simons/M. Smietanski/H. J. Bonjer/R. Bittner/M. Miserez/Th. J. Aufenacker/P. K. Chowbey/H. M. Tran/R. Sani/F. Berrevoet/J. Bingener/T. Bisgaard/K. Bury/G. Campanelli/D. C. Chen/J. Conze/D. Cuccurullo/A. C. de Beaux/H. H. Eker/R. H. Fortelny/J. F. Gillion/B. J. van den Heuvel/W. W. Hope/L. N. Jorgensen/U. Klinge/F. Köckerling/J. F. Kukleta/I. Konate/A. L. Liem/D. Lomanto/M. J. A. Loos/M. Lopez-Cano/M. C. Misra/A. Montgomery/S. Morales-Conde/F. E. Muysoms/H. Niebuhr/P. Nordin/M. Pawlak/G. H. van Ramshorst/W. M. J. Reinpold/D. L. Sanders/N. Schouten/S. Smedberg/R. K. J. Simmermacher/S. Tumtavitikul/N. van Veenendaal/D. Weyhe/A. R. Wijsmuller/J. Jeekel/A. Sharma/B. Ramshaw (2018). International guidelines for groin hernia management. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery* 22 (1), 1–165. <https://doi.org/10.1007/s10029-017-1668-x>.
- Mackenbach, Johan P./Stirbu, Irina/Roskam, Albert-Jan R./Schaap, Maartje M./Menvielle, Gwenn/Leinsalu, Mall/Kunst, Anton E. (2008). Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *The New England journal of medicine* 358 (23), 2468–2481. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa0707519>.
- Marmot, Michael (2015). The health gap: the challenge of an unequal world. *Lancet* (London, England) 386 (10011), 2442–2444. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00150-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00150-6).
- Martin, J. Ryan/Jennings, Jason M./Dennis, Douglas A. (2017). Morbid Obesity and Total Knee Arthroplasty: A Growing Problem. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 25 (3), 188–194. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00684>.
- Meißner, Thomas (2007). Rückenschmerzen: Ist bei Bandscheiben-Vorfall eine Op oder konservative Therapie besser? Ganz einig sind sich Kollegen nicht. *Ärzte Zeitung, Neu-Isenburg*. Online verfügbar unter <https://www.aerztezeitung.de/Medizin/Ist-bei-Bandscheiben-Vorfall-eine-Op-oder-konservative-Therapie-besser-Ganz-einig-sind-sich-Kollege-390335.html> (abgerufen am 04.01.2024).

- Mizrahi, Hagar/Parker, Michael C. (2012). Management of asymptomatic inguinal hernia: a systematic review of the evidence. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)* 147 (3), 277–281. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.914>.
- Nef, Holger M./Achenbach, Stephan/Birkemeyer, Ralf/Bufe, Alexander/Dörr, Oliver/Elsässer, Albrecht/Gaede, Luise/Gori, Tommaso/Hoffmeister, Hans M./Hofmann, Felix J./Katus, Hugo A./Liebetrau, Christoph/Massberg, Steffen/Pauschinger, Matthias/Schmitz, Thomas/Süselbeck, Tim/Voelker, Wolfram/Wiebe, Jens/Zahn, Ralf/Hamm, Christian/Zeiher, Andreas M./Möllmann, Helge (2021). *Manual der Arbeitsgruppe Interventionelle Kardiologie (AGIK) der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK). Der Kardiologe* 15 (4), 370–403. <https://doi.org/10.1007/s12181-021-00493-6>.
- O'Dwyer, Patrick J./Norrie, John/Alani, Ahmed/Walker, Andrew/Duffy, Felix/Horgan, Paul (2006). Observation or operation for patients with an asymptomatic inguinal hernia: a randomized clinical trial. *Annals of surgery* 244 (2), 167–173. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000217637.69699.ef>.
- OECD (2023). *Health at a Glance 2023*. 2023. Aufl. OECD Publishing.
- OECD Data (Hrsg.) (2010 - 2020). *Healthcare Utilisation: Surgical procedures*. Online verfügbar unter <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=30167> (abgerufen am 21.01.2021).
- OECD Data (Hrsg.) (2017 - 2021a). *Health resources - Population overweight or obese- OECD Data*. Online verfügbar unter [https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&pg=0&snb=1&vw=tb&df\[ds\]=dsDisseminateFinalIDMZ&df\[id\]=DSD_HEALTH_LVNG%40DF_HEALTH_LVNG_BW&df\[ag\]=OECD.ELS.HD&df\[vs\]=&pd=2017%2C2021&dq=.A.SP_OVRGHT_OBS._T.MSRD%2BSR&to\[TIME_PERIOD\]=false&lb=bt](https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&pg=0&snb=1&vw=tb&df[ds]=dsDisseminateFinalIDMZ&df[id]=DSD_HEALTH_LVNG%40DF_HEALTH_LVNG_BW&df[ag]=OECD.ELS.HD&df[vs]=&pd=2017%2C2021&dq=.A.SP_OVRGHT_OBS._T.MSRD%2BSR&to[TIME_PERIOD]=false&lb=bt) (abgerufen am 04.04.2023).
- OECD Data (Hrsg.) (2017-2020a). *GDP and spending - Gross domestic product (GDP)*. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm> (abgerufen am 22.11.2022).
- OECD Data (Hrsg.) (2017-2020b). *Health resources - Health spending*. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm> (abgerufen am 22.11.2022).
- OECD Data (Hrsg.) (2017-2021b). *Health resources - Doctors - OECD Data*. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healthres/doctors.htm> (abgerufen am 10.06.2021).
- OECD Data (Hrsg.) (2018). *Health resources - Health spending - OECD Data*. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healthres/health-spending.htm> (abgerufen am 22.11.2022).
- OECD Data (Hrsg.) (2018-2020). *Health status - Life expectancy at birth*. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-birth.htm> (abgerufen am 09.03.2022).
- OECD Data (Hrsg.) (2019). *Health risks - Overweight or obese population*. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healthrisk/overweight-or-obese-population.htm> (abgerufen am 10.06.2021).

- OECD Data (Hrsg.) (2019-2022). Health status - Life expectancy at birth. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-birth.htm> (abgerufen am 05.10.2022).
- OECD Data (Hrsg.) (2020a). Health equipment - Hospital beds - OECD Data. Online verfügbar unter <https://data.oecd.org/healtheqt/hospital-beds.htm> (abgerufen am 10.06.2021).
- OECD Data (Hrsg.) (2020b). Healthcare Resources - Physicians by categories. surgical group by categories. Online verfügbar unter <https://stats.oecd.org/Index.aspx?ThemeTreeld=9> (abgerufen am 28.07.2022).
- Ortega, Francisco B./Lavie, Carl J./Blair, Steven N. (2016). Obesity and Cardiovascular Disease. *Circulation research* 118 (11), 1752–1770. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.115.306883>.
- Pedersen, Alma B./Johnsen, Søren P./Overgaard, Søren/Søballe, Kjeld/Sørensen, Henrik T./Lucht, Ulf (2005). Regional variation in incidence of primary total hip arthroplasties and revisions in Denmark, 1996-2002. *Acta orthopaedica* 76 (6), 815–822. <https://doi.org/10.1080/17453670510045426>.
- Quintana, J. M./Aróstegui, I./Azkarate, J./Goenaga, J. I./Guisasola, I./Alfageme, A./Diego, A. (2000). Evaluation by explicit criteria of the use of total hip joint replacement. *Rheumatology (Oxford, England)* 39 (11), 1234–1241. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/39.11.1234>.
- Raziel, Asnat/Sakran, Nasser/Szold, Amir/Goitein, David (2015). Concomitant cholecystectomy during laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surgical endoscopy* 29 (9), 2789–2793. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-4010-z>.
- Siegmund-Schultze, Nicola/Hibbeler, Birgit (2011). Initiative gegen überflüssige Operationen: Zweitgutachten per Fernberatung. Online verfügbar unter <https://www.aerzteblatt.de/archiv/102971/Initiative-gegen-ueberfluessige-Operationen-Zweitgutachten-per-Fernberatung> (abgerufen am 22.08.2023).
- Sørensen, Kristine/Pelikan, Jürgen M./Röthlin, Florian/Ganahl, Kristin/Slonska, Zofia/Doyle, Gerardine/Fullam, James/Kondilis, Barbara/Agrafiotis, Demosthenes/Uiters, Ellen/Falcon, Maria/Mensing, Monika/Tchamov, Kancho/van den Broucke, Stephan/Brand, Helmut (2015). Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *European journal of public health* 25 (6), 1053–1058. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv043>.
- Statista (2017). Anteil der Übergewichtigen in Deutschland nach Bundesländern bis 2017 | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/256599/umfrage/bmi-anteil-der-uebergewichtigen-in-deutschland-nach-bundeslaendern/> (abgerufen am 13.07.2021).
- Statista (2018-2022). Krankenhausbetten je 100.000 Einwohner nach Bundesländern | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/39403/umfrage/krankenhausbett-endichte-nach-bundeslaendern-in-2004/> (abgerufen am 09.06.2024).

- Statista (2022a). Durchschnittsalter der Bevölkerung in Deutschland nach Bundesländern. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1093993/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-deutschland-nach-bundeslaendern/> (abgerufen am 09.06.2024).
- Statista (Hrsg.) (2015a). Implantationen künstlicher Hüftgelenke nach Ländern | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/182669/umfrage/hueftgelenksoperationen-in-ausgewaehlten-oecd-laendern/> (abgerufen am 10.06.2021).
- Statista (Hrsg.) (2015b). Implantationen künstlicher Kniegelenke nach Ländern | Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/182672/umfrage/kniegelenksoperationen-anzahl-in-ausgewaehlten-oecd-laendern/> (abgerufen am 10.06.2021).
- Statista (Hrsg.) (2022b). Durchschnittsalter in den G20 Staaten 2022. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/684349/umfrage/altersmedian-der-bevoelkerung-in-g20-staaten/> (abgerufen am 16.12.2022).
- Statista (Hrsg.) (2022c). EU - Durchschnittsalter der Bevölkerung in den Mitgliedstaaten 2022. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/248994/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-den-eu-laendern/> (abgerufen am 16.12.2022).
- Statistisches Bundesamt (2022). Gesundheitsausgaben im Jahr 2020 auf über 440 Milliarden Euro gestiegen. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/04/PD22_153_236.html (abgerufen am 07.04.2022).
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2017). Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG) Operationen/Prozed. an vollstationären Patienten (Bundesländer). (Destatis), Genesis-Online, Datenlizenz by-2-0. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=23141-0110#astructure> (abgerufen am 22.10.2020).
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2018a). Bevölkerung: Bundesländer. (Destatis), Genesis-Online, Datenlizenz by-2-0. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1726584005745&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=12411-0010&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb> (abgerufen am 17.10.2020).
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2018b). Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG) Operationen/Prozed. an vollstationären Patienten (Bundesländer). (Destatis), Genesis-Online, Datenlizenz by-2-0. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=23141-0110#astructure> (abgerufen am 22.10.2020).

- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2019a). Bevölkerung: Bundesländer. (Destatis), Genesis-Online, Datenlizenz by-2-0. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online#astructure> (abgerufen am 30.03.2020).
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2019b). Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG) Operationen/Prozed. an vollstationären Patienten (Bundesländer). (Destatis), Genesis-Online, Datenlizenz by-2-0. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=23141-0110#astructure> (abgerufen am 22.10.2020).
- Timmis, Adam/Townsend, Nick/Gale, Chris/Grobbee, Rick/Maniadakis, Nikos/Flather, Marcus/Wilkins, Elizabeth/Wright, Lucy/Vos, Rimke/Bax, Jeroen/Blum, Maxim/Pinto, Fausto/Vardas, Panos (2018). European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2017. *European heart journal* 39 (7), 508–579. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx628>.
- van den Heuvel, B./Dwars, B. J./Klassen, D. R./Bonjer, H. J. (2011). Is surgical repair of an asymptomatic groin hernia appropriate? A review. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery* 15 (3), 251–259. <https://doi.org/10.1007/s10029-011-0796-y>.
- Vargas-Silva, Carlos/Rienzo, Cinzia (2021). Migrants in the UK: An Overview - Migration Observatory. Online verfügbar unter <https://migrationobservatory.ox.ac.uk/resources/briefings/migrants-in-the-uk-an-overview/> (abgerufen am 16.12.2022).
- Venermo, M./Wang, G./Sedrakyan, A./Mao, J./Eldrup, N./DeMartino, R./Mani, K./Altreuther, M./Beiles, B./Menyhei, G./Danielsson, G./Thomson, I./Heller, G./Setacci, C./Björck, M./Cronenwett, J. (2017). Editor's Choice - Carotid Stenosis Treatment: Variation in International Practice Patterns. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 53 (4), 511–519. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.012>.
- Vikatmaa, P./Mitchell, D./Jensen, L. P./Beiles, B./Björck, M./Halbakken, E./Lees, T./Menyhei, G./Palombo, D./Troëng, T./Wigger, P./Venermo, M. (2012). Variation in clinical practice in carotid surgery in nine countries 2005-2010. Lessons from VASCUNET and recommendations for the future of national clinical audit. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 44 (1), 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2012.04.013>.
- Walsh, Mary E./Boland, Fiona/O'Byrne, John M./Fahey, Tom (2019). Geographical variation in musculoskeletal surgical care in public hospitals in Ireland: a repeated cross-sectional study. *BMJ open* 9 (5), e028037. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028037>.
- Wang, Yuanyuan/Simpson, Julie Anne/Wluka, Anita E./Teichtahl, Andrew J./English, Dallas R./Giles, Graham G./Graves, Stephen/Cicuttini, Flavia M. (2009). Relationship between body adiposity measures and risk of primary knee and hip replacement for osteoarthritis: a prospective cohort study. *Arthritis research & therapy* 11 (2), R31. <https://doi.org/10.1186/ar2636>.

- Warschkow, Rene/Tarantino, Ignazio/Ukegjini, Kristjan/Beutner, Ulrich/Güller, Ulrich/Schmied, Bruno M./Müller, Sascha A./Schultes, Bernd/Thurnheer, Martin (2013). Concomitant cholecystectomy during laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in obese patients is not justified: a meta-analysis. *Obesity surgery* 23 (3), 397–407. <https://doi.org/10.1007/s11695-012-0852-4>.
- Weinstein, James N./Tosteson, Tor D./Lurie, Jon D./Tosteson, Anna N. A./Hanscom, Brett/Skinner, Jonathan S./Abdu, William A./Hilibrand, Alan S./Boden, Scott D./Deyo, Richard A. (2006). Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): a randomized trial. *JAMA* 296 (20), 2441–2450. <https://doi.org/10.1001/jama.296.20.2441>.
- Wertli, Maria M./Schlapbach, Judith M./Haynes, Alan G./Scheuter, Claudia/Jegerlehner, Sabrina N./Panczak, Radoslaw/Chiolero, Arnaud/Rodondi, Nicolas/Aujesky, Drahomir (2020). Regional variation in hip and knee arthroplasty rates in Switzerland: A population-based small area analysis. *PloS one* 15 (9), e0238287. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238287>.
- WIdO – Wissenschaftliches Institut der AOK (Hrsg.) (2022). Mandeloperationen: Pandemie ließ Fallzahlen deutlich und dauerhaft sinken. Online verfügbar unter <https://www.wido.de/news-presse/pressemitteilungen/2022/mandeloperationen-pandemie-liess-fallzahlen-deutlich-und-dauerhaft-sinken/> (abgerufen am 09.06.2024).
- Windfuhr, J. P./Schmuker, C./Günster, C. (2021). Halsschmerzen als Operationsindikation vor und nach Publikation der Tonsillitis-Leitlinie : Longitudinalstudie mit 115.839 Tonsillektomiefällen. *HNO* 69 (9), 742–749. <https://doi.org/10.1007/s00106-020-00944-8>.
- Woo, Karen/Siracuse, Jeffrey J./Klingbeil, Kyle/Kraiss, Larry W./Osborne, Nicholas H./Singh, Niten/Tan, Tze-Woei/Arya, Shipra/Banerjee, Subhash/Bonaca, Marc P./Brothers, Thomas/Conte, Michael S./Dawson, David L./Erben, Young/Lerner, Benjamin M./Lin, Judith C./Mills, Joseph L./Mittleider, Derek/Nair, Deepak G./O'Banion, Leigh Ann/Patterson, Robert B./Scheidt, Matthew J./Simons, Jessica P. (2022). Society for Vascular Surgery appropriate use criteria for management of intermittent claudication. *Journal of vascular surgery* 76 (1), 3-22.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.04.012>.
- Yardimci, Samet/Coskun, Mumin/Demircioglu, Salih/Erdim, Aylin/Cingi, Asim (2018). Is Concomitant Cholecystectomy Necessary for Asymptomatic Cholelithiasis During Laparoscopic Sleeve Gastrectomy? *Obesity surgery* 28 (2), 469–473. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2867-3>.
- Zhou, Qin/Li, Hai-Lin/Li, Yan/Gu, Yu-Ting/Liang, Ying-Ru/Liu, Hua-Zhang/Li, Ke/Dong, Hang/Chen, Yuan-Yuan/Lin, Guo-Zhen (2021). Cost-effectiveness analysis of different screening strategies for colorectal cancer in Guangzhou, southern China: a Markov simulation analysis based on natural community screening results. *BMJ open* 11 (9), e049581. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049581>.

9 Abkürzungsverzeichnis

AAA - abdominales Aortenaneurysma

Abb. - Abbildung

ABI - Ausgangs-Knöchel-Arm-Index

ARD - Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland

BAA - Bauchaneurysma

BIP - Bruttoinlandsprodukt

BWS - Brustwirbelsäule

CAS - Carotis Stenting

CCS - chronisches Koronarsyndrom

CEA - Carotis-Endarteriektomie

CES - Cauda-Equina-Syndrom

CMS - Zervikale spondylotische Myelopathie

DGG - Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin

DGAV - Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie

DGK - Deutschen Gesellschaft für Kardiologie

DGOOC - Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie

DGOU - Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie

DGVS - Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten

DRG - Diagnosebezogene Fallgruppen

DZNE - Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen e.V.

EBT - Elektronenstrahltomografie

ESC - European Society of Cardiology

ESVS - European Society for Vascular Surgery

GEK - gesetzliche Krankenkassen

HNO - Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde

HWS - Halswirbelsäule

IC - Claudicatio intermittens

ICD - implantierbarer Kardioverter/Defibrillator

IGeL - Individuelle Gesundheitsleistung
IQTIG - Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen
KBV - Kassenärztliche Bundesvereinigung
KHK - Koronare Herzerkrankung
LRYGB - laparoskopischer Roux-en-Y-Magenbypass
LWS - Lendenwirbelsäule
n.r. – not reported
MRT – Magnetresonanztomographie
OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PAVK - peripheren arteriellen Verschlusskrankheit
PCI - Perkutane Koronarintervention
SET - Supervised Exercise Therapy
SVS - Society for Vascular Surgery
TEP - Totalendoprothese
WDR - Westdeutscher Rundfunk
WiDO - Wissenschaftliches Institut der AOK

10 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Metaanalyse zur nachfolgenden Cholezystektomie bei laparoskopischer Roux-en-Y-Magenbypass-Operation (LRYGB) (Warschkow et al. 2013).....	12
Abb. 2:	Kaplan-Meier geschätzte cross - over Rate nach 10 Jahren von Patienten, bei denen primär eine abwartende Haltung eingenommen wurde (Fitzgibbons et al. 2013).	14
Abb. 3:	Inzidenz einer elektiven Versorgung bei Bauchaortenaneurysma mit einem Durchmesser < 5,5 cm (Castro-Ferreira et al. 2019)	19
Abb. 4:	Unterschiede bei der elektiven Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas (AAA) (Beck et al. 2016).....	20
Abb. 5:	Anteil asymptomatischer Patienten (Y-Achse in Prozent) in verschiedenen Ländern, die operativ, interventionell oder durch beide Verfahren behandelt wurden und an der Studie teilgenommen haben (Venermo et al. 2017).	22
Abb. 6:	Operative Versorgung einer asymptomatischen Carotisstenose und Kostenerstattung (Venermo et al. 2017).....	23
Abb. 7:	PCI-Eingriffe pro Million Einwohner, 2014 oder letztes Jahr, ESC-Mitgliedsländer. ESC Atlas der Kardiologie, 2017 (Timmis et al. 2018).....	26
Abb. 8:	Vergleich einer endovaskulären Revaskularisation mit keiner spezifischer Therapie mit Ausnahme von Empfehlung zu sportlichen Aktivitäten (Fakhry et al. 2018).	31
Abb. 9:	Vergleich einer endovaskulären Revaskularisation mit konservativer Therapie in Form vom überwachten Gehtraining (Fakhry et al. 2018).	32
Abb. 10:	Vergleich einer endovaskulären Revaskularisation mit keiner spezifischen Therapie mit Ausnahme von Empfehlung zu sportlichen Aktivitäten (Fakhry et al. 2018).	33
Abb. 11:	Vergleich der Rate an elektiven und notfallmäßigen Wirbelsäulenoperationen in New York und Ontario je nach Patientenalter und nach Dringlichkeit der Operation (Cram et al. 2019).....	42
Abb. 12:	Operationsrate in fünf Universitätskliniken Finnlands (Kotkansalo et al. 2019).	43
Abb. 13:	Implantationsrate von Knieendoprothesen und Anteil von Übergewichtigen in den Bundesländern im Jahr 2017 (eigene Darstellung) Datengrundlage (Statista 2017; Statistisches Bundesamt 2017).....	59
Abb. 14:	Anzahl der Eingriffe pro 100.000 Einwohner (Vergleich Hamburg / Schleswig- Holstein) (Statistisches Bundesamt 2018b).	84
Abb. 15:	Verteilung der Eingriffszahlen am Kniegelenk nach Wohnort in Bayern (Bertelsmann Stiftung 2013).	85

Abb. 16:	Anzahl der Tonsillektomien pro 100.000 Einwohner im Verhältnis zu Arztdichte (Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) 2018)....	86
Abb. 17:	Anzahl der Krankenhausbetten je 100.000 Einwohner in Deutschland nach Bundesländern in den Jahren von 2018 bis 2022 (Statista 2018-2022).....	90
Abb. 18:	Implantationen einer Knieendoprothese pro 100.000 Einwohner und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner in Stadtstaaten im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	92
Abb. 19	Implantationen einer Knieendoprothese pro 100.000 Einwohner und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner in Flächenstaaten im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	93
Abb. 20	Krankenhausbetten im Vergleich der OECD – Ländern (OECD Data 2020a).	95
Abb. 21:	Berufstätige Ärzte im Vergleich der OECD – Ländern im Jahr 2017-2021 (OECD Data 2017-2021b).....	103

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Eigens erstellte Tabelle in Anlehnung an die S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extrakraniellen Carotisstenose der Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) (2020).....	21
Tabelle 2:	Indikation zur Koronarangiographie (Nef et al. 2021).....	24
Tabelle 3:	Tabelle zu den Ergebnissen aus 9 wissenschaftlichen Arbeiten zur unsicheren Indikation zur Durchführung von Herzkatheteruntersuchung.....	27
Tabelle 4:	Appendektomie im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018b; Statistisches Bundesamt 2018a).....	49
Tabelle 5:	Thyreoidektomie im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).....	50
Tabelle 6:	Cholezystektomie im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).....	52
Tabelle 7:	Rate von inguinalen Hernienverschluss im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).....	53
Tabelle 8:	Arthroskopierate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	54
Tabelle 9:	Knie - TEP Rate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	56
Tabelle 10:	Anteil von Übergewichtigen in Deutschland nach Bundesländern in den Jahren 1999 bis 2017 (Statista 2017).....	57
Tabelle 11:	Knieprothesen - Implantationsraten und Anteil an Übergewichtigen in den verschiedenen Bundesländern im Jahr 2017 (Statista 2017; Statistisches Bundesamt 2017).....	58
Tabelle 12:	Hüft -TEP- Rate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	60
Tabelle 13:	Operationsrate an Menisken im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	62
Tabelle 14:	Wirbelsäulenoperationsrate im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	63

Tabelle 15:	Kaiserschnittrate im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern und die Dichte der Gynäkologen (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b; Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) 2022)	65
Tabelle 16:	Kaiserschnittrate im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern und die Dichte der in den Krankenhäusern tätigen Hebammen im Jahr 2017 (Albrecht et al. 2019; Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).....	66
Tabelle 17:	Tonsillektomie (ohne Adenotomie) im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b).....	68
Tabelle 18:	Rate der transarteriellen Links-Herzkatheteruntersuchungen im Jahr 2018 in den deutschen Bundesländern, Durchschnittsalter der Bevölkerung und prozentuale Anteil der Rentner im Jahr 2020 (Statistisches Bundesamt 2018a; Statistisches Bundesamt 2018b; Bundeszentrale für politische Bildung 2023; Statista 2022a).....	70
Tabelle 19:	Operationsrate von Varizenstripping im Jahr 2019 in den deutschen Bundesländern (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b).....	72
Tabelle 20:	Appendektomie in OECD-Ländern (OECD Data 2010 - 2020).....	74
Tabelle 21:	Cholezystektomie in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).	75
Tabelle 22:	Hernienverschluss inguinal in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).....	76
Tabelle 23:	Implantation einer Endoprothese am Kniegelenk in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).....	77
Tabelle 24:	Implantation einer Endoprothese am Hüftgelenk in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).....	78
Tabelle 25:	Kaiserschnitt in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).	80
Tabelle 26:	Tonsillektomie in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).....	81
Tabelle 27:	Transarterielle Herzkatheteruntersuchung und perkutane Koronarintervention in OECD – Ländern (OECD Data 2010 - 2020).....	82
Tabelle 28:	Anzahl Einwohner pro berufstätigen Arzt in den Bundesländern im Jahr 2018 (Bundesärztekammer 2018).....	88
Tabelle 29:	Anzahl von Implantationen einer Endoprothese am Kniegelenk pro 100.000 Einwohner und Bruttoinlandsprodukt in Bundesländern im Jahr 2019 (Statistisches Bundesamt 2019a; Statistisches Bundesamt 2019b; Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. 2019).	91
Tabelle 30:	Anteil von Krankenhausbetten pro 100.000 Einwohner in den OECD-Ländern im Jahr 2019 (Eurostat 2019).	95

Tabelle 31:	Platzierung der Länder nach stationärer Eingriffshäufigkeit (Im Jahr 2018) und nach Krankenhausbettenanzahl im Jahr 2019. Die Platzgruppierung nach Eingriffshäufigkeit bezieht sich auf das Ergebnis in den Tabellen 32 und 33).....	97
Tabelle 32:	Platz nach Eingriffshäufigkeit (von 1 bis 13) in 13 OECD-Ländern Gruppierung der Länder nach Platz in der Häufigkeit von 6 Eingriffen	98
Tabelle 33:	Krankenhausbetten und stationäre Eingriffshäufigkeit (Appendektomie, Cholezystektomie, inguinaler Hernienverschluss, Herzkatheteruntersuchung, Knie-TEP, Hüft-TEP). Gruppierung nach Eingriffshäufigkeit.	98
Tabelle 34:	Operationshäufigkeit in den OECD – Ländern im Jahr 2018 und Krankenhausbettenzahlen im Jahr 2019 (Zusammenfassung Tabelle 20 bis Tabelle 27 und Tabelle 30).	99
Tabelle 35:	Prozentueller Anteil der ambulant durchgeführten Eingriffe in den gewählten OECD-Ländern im Jahr 2020 (OECD Data 2010 - 2020).	100
Tabelle 36:	Vergleich der Anzahl an Chirurgen pro 1000 Einwohner in ausgewählten OECD – Ländern im Jahr 2020 (OECD Data 2020b).	102
Tabelle 37:	Anteil von berufstätigen Ärzten pro 1000 Einwohner in den OECD-Ländern im Jahr 2017-2021 (OECD Data 2017-2021b).	102
Tabelle 38:	Eingriffshäufigkeit (Herzkatheteruntersuchung, Knie -TEP, Hüft -TEP, Cholezystektomie) im Jahr 2018 und prozentueller Anteil von Übergewichtigen (15 Jahre alt und älter) in OECD – Ländern im Jahr 2017-2021 (OECD Data 2017 - 2021a).	105
Tabelle 39:	Gesundheitsausgaben (%) in den 13 gewählten OECD – Ländern und Gruppierung der Länder nach Eingriffshäufigkeit im Jahr 2018 (Tabelle 31).....	106
Tabelle 40:	Gesundheitsausgaben (%) vom Bruttoinlandsprodukt in den 13 gewählten OECD – Ländern vor einer Corona-Pandemie (2017 - 2019) und im ersten Jahr der Pandemie (2020). Eigens erstellte Tabelle aus den Daten der Gesundheitsausgaben pro capita und BIP (OECD Data 2017-2020a; OECD Data 2017-2020b).	108
Tabelle 41:	Vergleich der Gesundheitsausgaben in ausgewählten OECD-Ländern in US-Dollar pro Kopf mit dem Bruttoinlandsprodukt in 2018 und 2020 (OECD Data 2017-2020a; OECD Data 2017-2020b).	110
Tabelle 42:	Durchschnittsalter der Bevölkerung in den ausgewählten OECD – Ländern 2022 (Statista 2022b; Statista 2022c).	111
Tabelle 43:	Vergleich der Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern vor der Corona – Pandemie im Jahr 2018 (OECD Data 2018-2020) und der Gesundheitsausgaben (US-Dollar pro Kopf im Jahr 2018) (OECD Data 2017-2020b) sowie mit den Gesundheitsausgaben im prozentuellen Anteil vom BIP im Jahr 2018.	113

Tabelle 44:	Vergleich der Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern während der Pandemie im Jahr 2020 (OECD Data 2018-2020) und der Gesundheitsausgaben im Jahr 2020 (US-Dollar pro Kopf im Jahr 2020) (OECD Data 2017-2020b) sowie mit den Gesundheitsausgaben im prozentuellen Anteil vom BIP im Jahr 2020.	115
Tabelle 45:	Gesundheitsausgaben (US-Dollar pro Kopf) und Lebenserwartung (Männer und Frauen) in den 13 gewählten OECD – Ländern im Jahr 2018 (vor Corona-Pandemie) und 2020 (Zu Beginn der Corona - Pandemie)	116
Tabelle 46:	Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern im Jahr 2020 für Männer (OECD Data 2019-2022).....	116
Tabelle 47:	Lebenserwartung in den 13 gewählten OECD – Ländern im Jahr 2020 für Frauen (OECD Data 2019-2022).	117
Tabelle 48:	Gesundheitsausgaben für die Prävention im Jahr 2020 in ausgewählten europäischen Ländern (Eurostat 2020).....	119
Tabelle 49:	Prävention und Lebenserwartung (Eurostat 2020).....	120
Tabelle 50:	Prävention in Prozent von und die Lebenserwartung (Eurostat 2020).....	121
Tabelle 51:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Thema: Appendektomie (Quelle: PubMed)	163
Tabelle 52:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Cholezystektomie (Quelle: PubMed)	163
Tabelle 53:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Leistenhernienreparation (Quelle: PubMed)	163
Tabelle 54:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operative Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas (Quelle: PubMed).....	163
Tabelle 55:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operative Versorgung einer Carotisstenose (Quelle: PubMed)	163
Tabelle 56:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Herzkatheteruntersuchung (Quelle: PubMed).....	164
Tabelle 57:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens (Quelle: PubMed)	164
Tabelle 58:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens (Quelle: PubMed)	164
Tabelle 59:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Knieprothesenimplantation (Quelle: PubMed).....	164
Tabelle 60:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Hüftgelenkersatz (Quelle: PubMed).....	164
Tabelle 61:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operationen an der Wirbelsäule (Quelle: PubMed)	165
Tabelle 62:	Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operationen an der Wirbelsäule (Quelle: PubMed)	165

Tabelle 63: Ergebnisteil I, Publikationen zur negativen Appendektomie... 165

13 Anhang

Tabelle 51: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Thema: Appendektomie (Quelle: PubMed)

Datum	24.06.2020
Anzahl der Treffer	266, verwendbar 65
Suchstrategie	Negative appendectomy [Title/Abstract] Publication date - last 10 years

Tabelle 52: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Cholezystektomie (Quelle: PubMed)

Datum	01.09.2020
Anzahl der Treffer	112, verwendbar 6
Suchstrategie	Concomitant cholecystectomy [Title/Abstract]

Tabelle 53: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Leistenhernienreparation (Quelle: PubMed)

Datum	01.09.2020 und 10.08.2023
Anzahl der Treffer	Insgesamt 48, verwendbar 7
Suchstrategie	watchful waiting AND inguinal hernia [Title/Abstract]

Tabelle 54: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operative Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas (Quelle: PubMed)

Datum	22.04.2021
Anzahl der Treffer	278, verwendbar 4
Suchstrategie	Regional variation AND abdominal aortic aneurysm [Title/Abstract]

Tabelle 55: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operative Versorgung einer Carotisstenose (Quelle: PubMed)

Datum	22.04.2021
Anzahl der Treffer	151, verwendbar 2
Suchstrategie	Regional variation carotid endarterectomy [Title/Abstract]

Tabelle 56: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Herzkatheteruntersuchung (Quelle: PubMed)

Datum	11.06.2020
Anzahl der Treffer	229, verwendbar 9
Suchstrategie	Inappropriate percutaneous coronary intervention [Title/Abstract]

Tabelle 57: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens (Quelle: PubMed)

Datum	02.04.2021
Anzahl der Treffer	67, verwendbar 4
Suchstrategie	Revascularisation versus supervised exercise [Title/Abstract]

Tabelle 58: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Interventionelle und operative Therapie bei Claudicatio intermittens (Quelle: PubMed)

Datum	02.04.2021
Anzahl der Treffer	628, verwendbar 2
Suchstrategie	Intermittent claudication AND exercise [Title/Abstract] Publication date - last 10 years

Tabelle 59: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Knieprothesenimplantation (Quelle: PubMed)

Datum	02.03.2021
Anzahl der Treffer	353, verwendbar 7
Suchstrategie	Regional variations AND knee replacement [Title/Abstract]

Tabelle 60: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Hüftgelenkersatz (Quelle: PubMed)

Datum	10.03.2021
Anzahl der Treffer	440, verwendbar 7
Suchstrategie	Regional variations AND hip replacement [Title/Abstract]

Tabelle 61: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operationen an der Wirbelsäule
(Quelle: PubMed)

Datum	10.03.2021
Anzahl der Treffer	106, verwendbar 1
Suchstrategie	Regional variations AND spine surgery [Title/Abstract]

Tabelle 62: Methodik Teil I, Unsichere Indikationen, Operationen an der Wirbelsäule
(Quelle: PubMed)

Datum	16.03.2021
Anzahl der Treffer	214 Treffer, verwendbar 3
Suchstrategie	Spine Surgery AND utilisation AND regional variations [Title/Abstract] Publication date - last 10 years

Tabelle 63: Ergebnisteil I, Publikationen zur negativen Appendektomie

Autor (Jahr), Land	Fälle (n)	Diagnostik	Negative Appendektomie
Coursey et al. (2010), USA	925	CT: 93,2% in 1998 18,5% in 2007	123 (13,3%) insgesamt 81 (14,4%) von lap. App., 42 (11,6%) von konv. OP's
Kutasy et al. (2010), IE	1.228 Kinder	Sono: 398 der 1021 nicht fettleibigen Kinder; 77 der 207 sehr fettleibigen Kinder	9,9% - 24,6% (Steigt bei Adipositas)
Raja et al. (2010), USA	1.608	CT: 632 (39,3%)	23-1,7%
To et al. (2010), CA	20.027 Kinder	n.r.	16-10,2 %
Karabulut et al. (2011), IE	1.350 Kinder	n.r.	11 % insgesamt; (Mit CT - 5,5%)
Seetahal et al. (2011), USA	475.651	n.r.	14.7 % in 1989 8.47% in 2007
Webb et al. (2011), USA	512	CT: 465	2,5 - 7 %
Bachur et al. (2012), USA	55.227 Kinder	CT: 28% (m), 32,5%(w) Sono: 20,3% (m), 22,4% (w)	3,6%
Kim et al. (2012), USA	358	172 mit low - Dose CT; 186 mit standard - Dose CT	3,3% - 3,5%
Kisacik et al. (2012). TR	278	Sono: 100%	10,1%

Oyetunji et al. (2011), USA	250.783 Kinder	n.r.	6,7%
Andersson (2013), SE	223.543	n.r.	9,8% (m) -13,3%(w)
Pastore et al. (2014), IT	220 Kinder	CT: 7 (3,2%) Sono: 220 (100%)	14 %
Slotboom et al. (2014), NL	1.465	n.r.	9%
Zoarets et al. (2014), IL	797	CT: 2004 - 34 (12,5%), 2005 - 83 (30,2%), 2006 - 88 (35,2%)	29% im Jahr 2004, 21,1% im Jahr 2005, 18,8% im Jahr 2006
Aggenbach et al. (2015), NL	21 Schwangere	CT: 2 (10%) Sono: 8 (38%)	29%
Bachur et al. (2015), USA	52.153 Kinder	CT -21,4-11,6% Sono: 24-35,3%	4,7-3,6%
Boonstra et al. (2015), USA	466	CT: 56 (12%) Sono: 326 (69,96%)	19% - 5%
Joshi et al. (2015), IN	685.526	n.r.	17,2 %
Omiyale et al. (2015), GB	238	CT: 15 (6.3 %), Sono: 18 (7.6%)	11,30%
Öztürk et al. (2015), TR	101	CT: 97 (96,04%)	3,9%
Papeš et al. (2015), HR	380	CT: 83 (22%), Sono: 2 (0,5%)	12 %
Thompson et al. (2015), CA	547 Kinder (619 von denen mit präop. Dgn. /181 ohne)	CT: 415 von 619 (67%), Sono: 22 von 619 (3,6%)	6,8%
Al-Faouri et al. (2016), JO	263	CT: 112 (42,58%)	14,8%
Giuliani et al. (2016), GB	83.679 Kinder	n.r.	8-14%
Jeon (2016), USA	4.746	CT: 3,982 (83.9%) Sono: 741 (15.6%)	3,9%
Kryzauskas et al. (2016), LT	554	CT: 3,4%, Sono 75%	22,9%
Mock et al. (2016), USA	180.958	n.r.	4,5-2,8%
Thompson et al. (2016), CA	80 Kinder (58 von 137 mit AND - Kriterien und 22 von 73 ohne AND - Kriterien)	CT: 2 von denen mit AND - Kriterien und 2 ohne AND - Kriterien Sono: 58 mit AND - Kriterien und 26 ohne AND Kriterien (Advanced nursing directives)	8,6% mit AND - Kriterien (Advanced nursing directives) und 9.1% ohne AND Kriterien
Drake et al. (2017), USA	7.548	n.r.	3,2-4,1%
Gu Nes et al. (2017), TR	165	CT und Sono: n.r.	15,1% (Histologischer Befund)

Jeon et al. (2017), USA	4.878	CT: 3,982 (83.9%) Sono: 741 (15.6%) CT + Sono 53 (1.1%)	3,75%
Nyuwi et al. (2017), IN	82	CT und Sono n.r.	18,3%
Slotta et al. (2017), DE	655	CT: 28 (4,3%) Sono: 655 (100%)	9,8%
Tekeli et al. (2017), TR	281	Sono: 100% Alvarado score	25,3%
Won et al. (2017), USA	371.354	n.r.	2,5 – 3,7%
Sammalkorpi et al. (2017), FI	908	CT 40,1%, Sono n.r., Adult apendicitis Score: Zahl 829	8,7%
Shirah et al. (2017), SA	1.073	1073 (100%)	8,4%
Thompson et al. (2017), CA	561 Kinder	n.r.	9,8-9,9%
Alhamdani et. al. (2018), SA	441	CT: 82 (18,59%), Sono: 175 (39,68%)	9,5 %
Augustin et al. (2018), HR	1.899 < 16 Jahre alt und 1.250 ≥ 16 Jahre alt	n. r.	16,6 %
De Castro et al. (2018), NL	284 Kinder	CT: 3,6% - 6%, Sono: 62(46%) - 138(95%)	13 – 2,7%
Dokumcu et al. (2018), TR	400 Kinder	n.r.	11,3%
Khan et al. (2018), GB	223 Kinder	CT: 11 (4,93%), Sono: 100% n.r. Histologischer Befund: Zahl n.r. (alle wurden allerdings operiert)	4%
Msolli et al. (2018), TN	385	n.r.	8,7%
Sartelli et al. (2018), IT	4.282	n.r.	15 %
Schoel et al. (2018), USA	227 Kinder	CT: 101 (44.5%): 66 % präprotokol, 22%postprotokol. Sono: 99 (43.6%): 34% präprotokol, 78% postprotokol, Pediatric apendicitis score (100%)	4,8%
Tom et al. (2018), USA	299.149 Kinder	n.r.	3,2 – 5,4 %
Yazar et al. (2018), IN	640	Bildgebende Dgn (Sono + CT) n.r. klinische Untersuchung 100%	11,7%-13,27%.
Zouari et al. (2018), USA	540 Kinder	Sono: 371 (68.7%)	11,1%
Akbar et al. (2019), PK	288	n.r.	12,5%
Ambe (2019), DE	208	n.r.	11,5%
Childers et al. (2019), USA	9507 Kinder	n.r.	3%

Gurien et al. (2019), USA	422	CT: 94.2 % (2011-2012), 27.5% (2012-2013)	20 – 2,4%
Jones et al. (2019), USA	1.153 Kinder	CT: 73,5% Sono: 26,5%	1,7% - 2,0%
Köse et al. (2019), TR	200	n.r.	5,5%
Maloney et al. (2019), USA	1.435	n.r.	8,9%
Tseng et al. (2019), USA	11.841	CT: 86,10% Sono: 14,90%	4,5%
Chiang et al. (2020), MY	1.391 Kinder	Laborparameter: 100%	6,7 %
Dhatt et al. (2020), CA	134 Kinder	Sono 66,42% Alvarado Score	4,4% mit Alvarado Score, 14% ohne Alvarado Score
Gelpke et al. (2020), NL	322	Bildgebende Diagnostik (98,4%), Lapp score: 100%	6,8%
Moltubak et al. (2020), SE	27.575 Frauen	n.r.	14,2%
Şenocak & Kaymak (2020), TR	202	Sono: 100% Scoring System: n.r.	15,8%
Tamini et al. (2020), IT	627	CT: 148 (23.6%) Sono: 427(68.1%)	14,9%

Falls nichts anderes vermerkt ist, handelt es sich bei den Patienten um Erwachsene.

Legende:

IE - Irland, CA - Kanada, TR - Türkei, SE - Schweden, IT - Italien, NL - Niederlande, IL - Israel, IN - Indien, JO - Jordanien, GB - Großbritannien, LT - Litauen, FI - Finnland, SA – Saudi - Arabien, HR - Kroatien, TN -Tunesien, PK - Pakistan, DE - Deutschland, MY - Malaysia.

CT – Computertomographie; Sono – Sonographie; n.r. – not reported (keine Angaben).

14 Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe, insbesondere ohne entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- und Beratungsdiensten, verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe. Das gilt insbesondere auch für alle Informationen aus Internetquellen.

Soweit beim Verfassen der Dissertation KI-basierte Tools („Chatbots“) verwendet wurden, versichere ich ausdrücklich, den daraus generierten Anteil deutlich kenntlich gemacht zu haben. Die „Stellungnahme des Präsidiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zum Einfluss generativer Modelle für die Text- und Bilderstellung auf die Wissenschaften und das Förderhandeln der DFG“ aus September 2023 wurde dabei beachtet.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

30.11.2024
Datum


Unterschrift

15 Danksagung

An erster Stelle danke ich meinem Doktorvater, Herrn Professor Dr. med. Eike Sebastian Debus, für die Möglichkeit, diese Dissertation unter seiner Betreuung verfassen zu dürfen.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Professor Dr. med. Reinhart T. Grundmann, der mich mit großer Geduld und wertvollen Ratschlägen während dieser Arbeit begleitet hat. Ohne seine unermüdliche Unterstützung und sein tiefes Verständnis für die wissenschaftlichen Herausforderungen wäre diese Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen.

Ebenso danke ich meinem Mann, dessen beständige Unterstützung und aufbauende Motivation mich maßgeblich gestärkt haben. Er hat mir in vielerlei Hinsicht den Rücken freigehalten und mir die Kraft gegeben, die Arbeit neben den täglichen Anforderungen zu bewältigen.

Auch meinem Bruder, meinen Schwiegereltern und meinen Freunden möchte ich an dieser Stelle herzlich danken. Sie haben mir stets mit Zuversicht und Motivation zur Seite gestanden und mich während dieser intensiven Zeit ermutigt, auch schwierige Phasen zu meistern.