

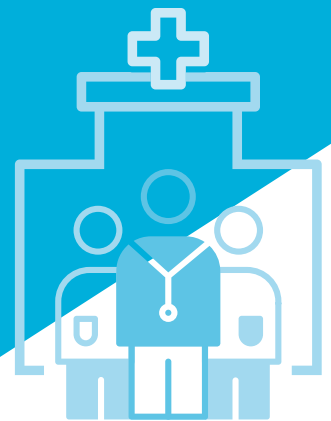
Boris Augurzky, Lea Bergmann, Ingo Kolodziej, Christiane Wuckel



Fokus: Adipositaschirurgie

Krankenhausreport 2025

Aktueller Stand und Zehn-Jahres-Betrachtung



1 Einleitung

Die Adipositasprävalenz in Deutschland ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Etwa 16,8 Prozent aller Erwachsenen in Deutschland hatten, Ergebnissen aus dem Mikrozensus zufolge, im Jahr 2021 einen Body-Mass-Index (BMI) von mindestens 30 und gelten damit als adipös (Statistisches Bundesamt, 2023). Mit Adipositas ist eine Vielzahl von Folge- und Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2, Bluthochdruck oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden. Diese Erkrankungen beeinträchtigen die Lebensqualität der Betroffenen signifikant und rufen hohe Kosten für das Gesundheitssystem hervor.

Um dem entgegenzuwirken, existiert seit dem 1. Juli 2024 ein Disease-Management-Programm (DMP) Adipositas, dessen Ausgestaltung durch regionale Verträge weiter geregelt werden kann. Es soll die Versorgung von Menschen mit Adipositas verbessern und bei Gewichtsabnahme beziehungsweise -stabilisierung unterstützen. Teilnehmen können Erwachsene mit der Diagnose Adipositas, die basierend auf dem Body-Mass-Index (BMI) der Betroffenen erfolgt. Personen mit einem BMI zwischen 30 und 35 können teilnehmen, wenn zusätzlich mindestens eine Begleiterkrankung wie Bluthochdruck oder Diabetes Typ 2 vorliegt. Ab einem BMI von 35 müssen keine weiteren Begleiterkrankungen bestehen. Der Fokus der DMP liegt auf konservativer Therapie durch Unterstützung bei Verhaltensänderungen. Wenn jedoch konservative Maßnahmen wie Diät und Bewegung nur begrenzt Erfolge zeigen, können auch bariatrische Operationen in Betracht gezogen werden.



Bariatrische Operationen sind eine zunehmend genutzte Therapie zur Behandlung von Adipositas. Zu den gängigsten operativen Verfahren in der Adipositaschirurgie zählen der Schlauchmagen und der Magenbypass. Diese Eingriffe können zu einer signifikanten Verringerung des Körpergewichts führen, aber Operationsrisiken sowie Langzeitfolgen müssen bei der individuellen Entscheidungsfindung berücksichtigt werden (Augurzký et al., 2016). Die Wahl des Verfahrens hängt von verschiedenen Faktoren wie dem Ausgangsgewicht, dem Gesundheitszustand der Patientinnen und Patienten sowie deren individuellen Risikoprofilen ab.

Die nachfolgenden Analysen von BARMER-Routinedaten untersuchen insbesondere die langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen bariatrischer Eingriffe. Dabei wird die quantitative Entwicklung der Eingriffe analysiert und untersucht, welche Auswirkungen bariatrische Operationen auf die Häufigkeit und die Dauer von Krankenhausaufenthalten sowie das Auftreten von Folgeerkrankungen und anderer Effekte innerhalb von zehn Jahren nach der Operation haben. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der differenzierten Betrachtung nach Altersgruppen, Geschlecht und regionalen Unterschieden.

Eine der wichtigsten Quellen zu bariatrischen Operationen in Deutschland ist das German Bariatric Surgery Registry (GBSR) der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), das seit 2005 über 90 Prozent dieser Eingriffe erfasst. In dieser prospektiven Kohortenstudie werden sowohl Primäreingriffe als auch Revisionseingriffe und Redo-Eingriffe dokumentiert (Stroh et al., 2013). Revisionseingriffe dienen der Korrektur oder Aufhebung des ursprünglichen Operationsverfahrens, während Redo-Eingriffe eine Umwandlung des bestehenden Verfahrens in ein anderes adipositaschirurgisches Verfahren darstellen. Darüber hinaus liefert das GBSR auch Informationen zu Komplikationen, Gewichtsveränderungen und die Entwicklung von Begleiterkrankungen. Aktuell können nach etwa fünf Jahren noch rund 18 Prozent der operierten Patientinnen und Patienten nachbeobachtet werden (Gärtner et al., 2019).

Die BARMER-Routinedaten bieten hier einen entscheidenden Vorteil. Sie ermöglichen eine deutlich höhere Nachbeobachtungsrate (Follow-up-Rate) – 83 Prozent nach fünf und 80 Prozent nach zehn Jahren. Zudem umfassen sie Informationen zu allen Arztbesuchen und Krankenhausaufenthalten, einschließlich der Diagnosen. Bereits im BARMER Krankenhausreport 2016 wurden diese Daten verwendet, um die gesundheitliche Entwicklung der Patientinnen und Patienten bis zu sechs Jahre nach einem bariatrischen Eingriff zu analysieren (Augurzký et al., 2016). Unsere Analysen bauen auf diesen Ergebnissen auf, erweitern den Untersuchungszeitraum auf zehn Jahre und beziehen neben stationären Krankenhausaufenthalten auch ambulante Behandlungen der Operierten ein.

1.1 Medizinischer Hintergrund

Was ist Adipositas?

Adipositas ist eine chronische Erkrankung, die als eine über das Normalmaß hinausgehende Vermehrung des Körperfetts definiert ist (DAG, 2024). Die Diagnose erfolgt anhand des BMI, der das Verhältnis von Körpergröße und Körpergewicht abbildet. Ab einem BMI von 30 kann eine Adipositas diagnostiziert werden, die wiederum in drei Schweregrade unterteilt wird. Eine Adipositas Grad I liegt bei einem BMI zwischen 30 und 35 vor. Bei einem BMI zwischen 35 und 40 handelt es sich um eine Adipositas Grad II und ab einem BMI von 40+ um eine Adipositas Grad III. Es wird seit längerem diskutiert, ob die Diagnose Adipositas allein aufgrund des BMI gestellt werden sollte (Rubino et al., 2025; The Lancet & Endocrinology, 2025). Da die bisherige Klassifizierung ausschließlich auf dem BMI beruht und bisher kein Konsens zu einer alternativen Diagnostizierung vorliegt, beruhen die vorliegenden Analysen auf der Diagnose von Adipositas mittels BMI.

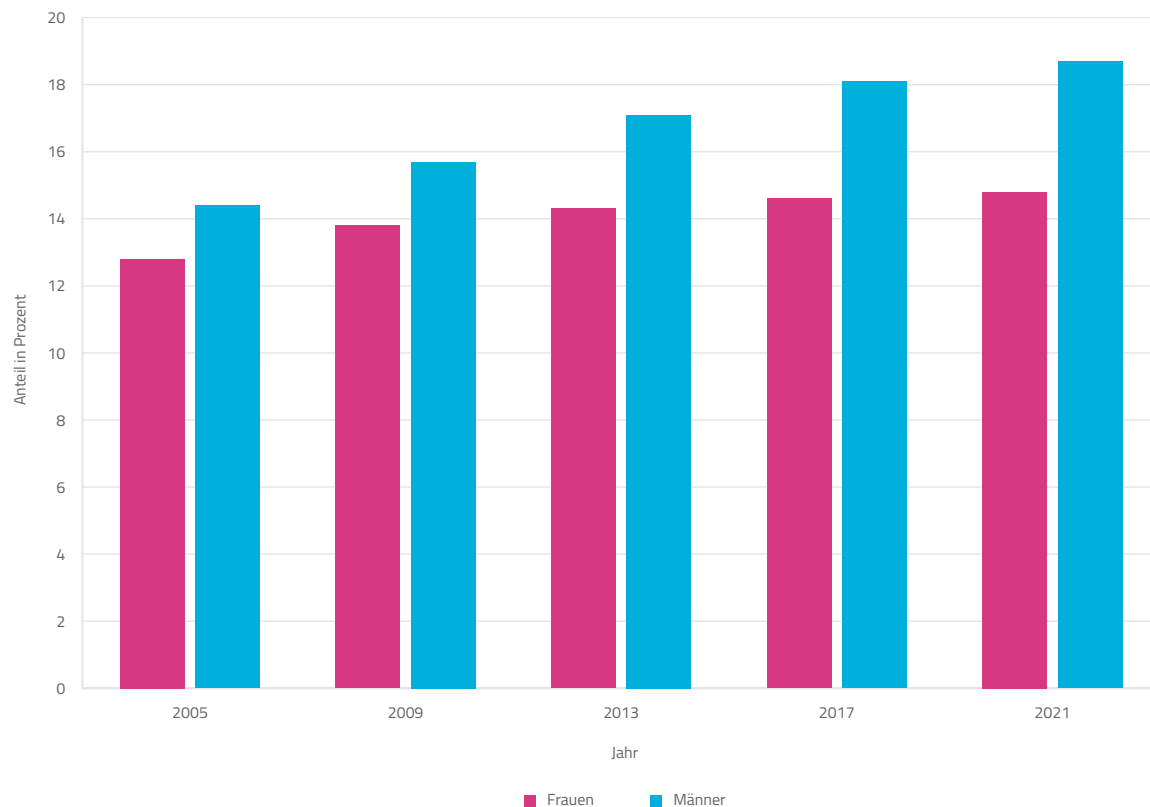
Die Entstehung von Adipositas ist primär auf einen langfristigen Kalorienüberschuss zurückzuführen. Neben individuellen Faktoren – wie genetischen Variationen, die das Hunger- und Sättigungsgefühl beeinflussen, epigenetischen Veränderungen und psychosozialen Belastungen – spielen auch soziale, politische und ökonomische Faktoren eine bedeutende Rolle. Beispielsweise können begrenzter Zugang zu gesunden Lebensmitteln oder Bewegungsmangel die Verbreitung von Adipositas begünstigen (DAG et al., 2024).

Adipositas ist assoziiert mit einer verringerten Lebenserwartung (Prospective Studies Collaboration, 2009) sowie einem erhöhten Risiko für weitere chronische Erkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2 (Gregg et al., 2007; Schienkiewitz et al., 2006; Yu et al., 2022) und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Guh et al., 2009; Kivimäki et al., 2017). Daraus entstehen erhebliche volkswirtschaftliche Kosten: Direktkosten durch Arztbesuche, Medikamente und Rehabilitationsmaßnahmen sowie indirekte Kosten, die durch Produktivitätsverluste bei krankheitsbedingter Arbeitsunfähigkeit und Erwerbsminderung entstehen. Die direkten Kosten durch Adipositas beliefen sich in der Vergangenheit auf etwa 7,9 Milliarden bis 13,2 Milliarden Euro pro Jahr (je nach Berechnungsmethode), während die indirekten Kosten auf 3,6 Milliarden bis 9,8 Milliarden Euro (abhängig von der Berechnungsmethode) geschätzt wurden (Kostenniveau 2014) (Konnopka et al., 2018). Bezogen auf das einzelne Individuum sind die indirekten und direkten Kosten für Personen mit Adipositas Grad III rund doppelt so hoch wie für normalgewichtige Personen (Yates et al., 2016). Diese hohen Kosten verdeutlichen die Dringlichkeit effektiver Präventions- und Therapieansätze, die nicht nur die individuelle Gesundheit verbessern, sondern auch die wirtschaftlichen Belastungen reduzieren können.

Entwicklung der Prävalenz von Adipositas

Der Anteil der Personen mit Adipositas steigt in fast allen westlichen Industrienationen seit Jahren an (NCD Risk Factor Collaboration, 2024). Auch in Deutschland zeigt sich diese Entwicklung; das genaue Ausmaß lässt sich jedoch aufgrund der unzureichenden Datenlage schwer bestimmen. Zu den wichtigsten Quellen zählen die Erhebungsreihe „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA) des Robert Koch-Instituts (RKI) aus dem Jahr 2019/2020 und der Mikrozensus aus dem Jahr 2021 (RKI, 2022; Statistisches Bundesamt, 2023). Beide Erhebungen basieren auf Selbstangaben. Diese Art von Erhebungen führen tendenziell zu einer systematischen Unterschätzung der tatsächlichen Fallzahl von Adipositas (Gruszka et al., 2022; Robinson, 2017).

Zahlen des Mikrozensus zufolge stieg der Anteil von Männern mit Adipositas von 14 Prozent auf 19 Prozent im Jahr 2021. Der Anteil von Frauen mit Adipositas stieg im gleichen Zeitraum von 13 auf knapp 15 Prozent an (Abbildung 1).

Abbildung 1: Anteil der Bevölkerung über 18 Jahren mit Adipositas

Anmerkung: Anteile basieren auf Ergebnissen aus dem Mikrozensus.
 Quelle: Statistisches Bundesamt (2023, 2024)

Eine weitere wichtige Quelle ist die „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) des RKI aus den Jahren 2008 bis 2011, die anders als GEDA und der Mikrozensus auf medizinischen Untersuchungen basiert und daher als besonders aussagekräftig gilt. Die Adipositasraten in der DEGS-Studie sind deutlich höher als in den auf Selbstangaben beruhenden Studien. Demnach waren etwa 23,3 Prozent der untersuchten Männer und 23,9 Prozent der Frauen adipös. Diese Daten werden auch in der Leitliniensynopse des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) als Grundlage für das DMP Adipositas verwendet (G-BA, 2024; IQWiG, 2022). Darüber hinaus veröffentlicht die Weltgesundheitsorganisation (WHO) jährlich Schätzungen zur Adipositasprävalenz, die in der Regel höhere Werte ausweisen als die anderen genannten Erhebungen zur Adipositasprävalenz in Deutschland (WHO, 2024).

Behandlungsmöglichkeiten von Adipositas

Die Behandlung von Adipositas erfolgt in Deutschland auf Basis der S3-Leitlinie Prävention und Therapie der Adipositas (DAG et al., 2024). Es wird zwischen konservativen und operativen Verfahren unterschieden.

Die konservative Behandlung von Adipositas stellt die erste und zentrale Therapiemaßnahme dar und zielt darauf ab, durch Lebensstilveränderungen eine nachhaltige Gewichtsreduktion zu erreichen. Im Rahmen der Leitlinie wird ein multimodaler Ansatz empfohlen, der auf drei wesentlichen Säulen aufbaut: Ernährungsumstellung, körperliche Aktivität, Verhaltenstherapie (DAG et al., 2024).

Bei schwerer Adipositas ist die Wirksamkeit konservativer Behandlungsmethoden teilweise begrenzt (DGAV et al., 2018). Bei vielen adipösen Personen kann es trotz erheblicher Anstrengungen zu unzureichenden Ergebnissen oder Rückfällen kommen, weshalb in solchen Fällen medikamentöse oder chirurgische Maßnahmen als zusätzliche Behandlungsoption in Betracht gezogen werden.

In Deutschland sind für die medikamentöse Therapie derzeit drei Hauptpräparate zugelassen, die im Rahmen einer Gewichtsreduktion jedoch nicht von den gesetzlichen Krankenkassen erstattet werden: Liraglutid, Semaglutid und Orlistat. Die GLP-1-Rezeptoragonisten Liraglutid und Semaglutid unterstützen die Gewichtsreduktion, indem sie die Insulinausschüttung fördern, die Magenentleerung verlangsamen und das Sättigungsgefühl steigern. Orlistat hingegen hemmt die Fettaufnahme im Darm. Alle drei Präparate können im Gegensatz zu einer bariatrischen Operation bereits ab einem BMI von 30 verordnet werden (DAG, 2023; Heitlinger & Keller, 2024).

Die Adipositaschirurgie umfasst verschiedene Verfahren, die darauf abzielen, die Nahrungsaufnahme zu reduzieren und/oder die Nährstoffaufnahme zu verändern, um eine erhebliche Gewichtsreduktion zu erreichen. Zu den häufigsten Verfahren gehören der Schlauchmagen und der Magenbypass. Bis 2010 wurde auch häufig ein Magenband implantiert, dies ist jedoch in den vergangenen Jahren rückläufig (Kapitel 1.2). Tabelle 1 stellt die Unterschiede der verschiedenen Verfahren dar.

Beim Schlauchmagen wird ein Großteil des Magens chirurgisch entfernt, so dass ein schlauchförmiger Restmagen verbleibt. Da hierdurch das Magenvolumen deutlich verkleinert wird, kann in der Folge deutlich weniger Nahrung aufgenommen werden (Stroh et al., 2024). Vorteil des Schlauchmagens ist eine kurze Operationsdauer. Allerdings ist das Verfahren nicht umkehrbar, und es kann zu Spätkomplikationen kommen. Zudem ist eine lebenslange Substitution von Vitamin B12 notwendig, da der reduzierte Magen nicht mehr ausreichend Nährstoffe absorbieren kann (Klein et al., 2016).

Beim Magenbypass wird der Magen auf eine kleine Tasche reduziert, und der Verdauungstrakt wird so umgeleitet, dass ein Teil des Dünndarms umgangen wird, was die Nährstoffaufnahme weiter verringert. Gleichzeitig werden der Ghrelin Spiegel (Growth Hormone Release Inducing) und die Ausschüttung von GLP-1 (Glucagon-like Peptide-1) durch hormonelle Mechanismen infolge der Umleitung des Verdauungstrakts gesenkt (Stroh et al., 2024), was Auswirkungen auf die Regulierung des Appetits und des Glukosestoffwechsels hat. Dieses Verfahren führt zu einer stärkeren Gewichtsreduktion und kann eine schnelle Besserung von Begleiterkrankungen wie Diabetes bewirken. Allerdings sind die Spätkomplikationen ähnlich wie beim Schlauchmagen, und eine lebenslange Substitution von Vitaminen und Spurenelementen ist erforderlich (Klein et al., 2016).

Das Magenband ist ein weniger invasives Verfahren, bei dem ein Band um den oberen Teil des Magens gelegt wird, um eine kleine Magentasche zu schaffen, deren Füllmenge bei der Operation variiert werden kann. Auch durch das Magenband wird die Nahrungsaufnahme begrenzt. Zu den Vorteilen zählen eine kurze Operationsdauer, eine niedrige Sterblichkeit und die Möglichkeit, den Magen nach Entfernen des Bandes wieder in den Ausgangszustand bringen zu können. Allerdings wird das Magenband oft mit einer hohen Rate an erneuten Operationen und Spätkomplikationen assoziiert wie Lageveränderung, Zerstörung der Magenwand oder Erweiterung der Speiseröhre, und der Erfolg hängt stark von der Therapietreue der operierten Person ab (Klein et al., 2016).

Tabelle 1: Ausgewählte Verfahren der Adipositaschirurgie

Kategorie	Schlauchmagen	Magenbypass	Magenband
Vorgehen	<ul style="list-style-type: none"> Entfernung eines Großteils des Magens schlauchförmiger Restmagen 	<ul style="list-style-type: none"> Entfernung eines Großteils des Magens Restmagen als Magentasche Verdauungstrakt umgeht Teil des Dünndarms 	<ul style="list-style-type: none"> Magenband um den oberen Teil des Magens Bildung einer Magentasche, deren Füllmenge variiert werden kann
Wirkungsweise	<ul style="list-style-type: none"> nahrungsaufnahmebegrenzend 	<ul style="list-style-type: none"> nahrungsaufnahmebegrenzend nährstoffreduzierend 	<ul style="list-style-type: none"> nahrungsaufnahmebegrenzend
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> kurze Operationsdauer 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Gewichtsreduktion schnelle Remission der Begleiterkrankungen 	<ul style="list-style-type: none"> kurze Operationsdauer geringe Mortalität geringste Invasivität Verfahren ist umkehrbar
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> Spätkomplikationen möglich Eingriff nicht umkehrbar lebenslange Substitution von Vitamin B12 	<ul style="list-style-type: none"> Spätkomplikationen möglich lebenslange Substitution von Spurenelementen und Vitaminen 	<ul style="list-style-type: none"> hohe Rate an Spätkomplikationen Erfolg abhängig von Therapietreue der Patientinnen und Patienten

Quelle: Klein et al. (2016); Stroh et al. (2024)

1.2 Literaturüberblick

Entwicklung bariatrischer Operationen

Die chirurgische Behandlung von Adipositas hat sich in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich weiterentwickelt. Erste bariatrische Operationen, wie der Magenbypass, wurden bereits in den 1950er Jahren entwickelt, während modernere Verfahren, wie der Schlauchmagen, erst in den 2000er Jahren hinzukamen. Auch die Zahl der jährlich durchgeführten Eingriffe in Deutschland steigt kontinuierlich an, zwischen den Jahren 2005 und 2021 von 4.000 auf über 25.000 Eingriffe im Jahr (Thaher et al., 2022). Trotz dieses Anstiegs werden in Deutschland im europäischen Vergleich nach wie vor eher wenige bariatrische Operationen durchgeführt. Während in Deutschland bei Vorliegen einer morbidem Adipositas (Adipositas Grad III) von 100.000 Erwachsenen nur etwa 10,5 eine bariatrische Operation erhalten, liegt diese Rate beispielsweise in Schweden (114,8), Frankreich (86,0) oder der Schweiz (51,9) wesentlich höher (Stroh, 2016).

Während die Operationszahlen insgesamt gestiegen sind, lässt sich eine differenzierte Entwicklung in Bezug auf die Verbreitung der verschiedenen Operationsverfahren beobachten. Dabei hat sich der Schlauchmagen mittlerweile als das populärste Verfahren zur bariatrischen Chirurgie in Deutschland etabliert. Über alle Jahre hinweg wurden Operationen mit Schlauchmagen zwischen den Jahren 2005 und 2021 am häufigsten durchgeführt, so liegt der Gesamtanteil der Eingriffe mit Schlauchmagen in diesem Zeitraum bei

44 Prozent (Thaher et al., 2022). Nocca et al. (2017) führen einen starken Anstieg des Anteils der Schlauchmagen-Operationen auf seine relativ geringe Komplexität und die erfolgreiche Gewichtsreduktion zurück. Da der Darm intakt bleibt, kommt es zu geringeren Auswirkungen auf den Hormon- und Mineralhaushalt von vielen Patientinnen und Patienten (Weiner, 2024).

Neben dem Schlauchmagen zählt der Magenbypass zu den wirksamsten Verfahren zur Gewichtsreduktion. Mit einem Gesamtanteil von 42 Prozent aller Fälle im Zeitraum zwischen den Jahren 2005 und 2021 stellt der Magenbypass das am zweitmeisten genutzte Operationsverfahren in Deutschland dar. In den Niederlanden und in England ist der Magenbypass das am häufigsten verwendete Operationsverfahren (Thaher et al., 2022).

Die Relevanz des Magenbands hat hingegen deutlich abgenommen. Während der Anteil der Operationen mit Magenband im Jahr 2006 noch etwa 50 Prozent aller bariatrischen Operationen in Deutschland betrug, sank dieser Anteil im Laufe der Jahre konstant (Gärtner et al., 2019). Zwischen den Jahren 2016 und 2021 lag der Anteil der Eingriffe mit Magenband nur noch bei 0,2 Prozent aller durchgeführten Eingriffe (Thaher et al., 2022).

Rahmenbedingungen

In Deutschland sind bariatrische Eingriffe in den Leitlinien der DGAV (DGAV et al., 2018) und den Leitlinien der DAG (DAG et al., 2024) verankert. Diese Leitlinien geben klare Indikationen für bariatrische Operationen vor, zum Beispiel einen BMI über 40 oder über 35 bei gleichzeitigem Vorliegen schwerer Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2, einer Herzinsuffizienz oder obstruktiver Schlafapnoe. Ausschlussgründe bestehen beispielsweise in instabilen psychopathologischen Zuständen wie etwa Suchterkrankungen oder schwere Psychosen. Bis vor einigen Jahren war es der Normalfall, dass die Kostenübernahme für eine bariatrische Operation von den Versicherten bei ihrer jeweiligen Krankenkasse beantragt wurde. Hierbei musste ein Nachweis erbracht werden, dass konservative Therapieversuche (Ernährungs-, Verhaltens- und Sporttherapie) nicht erfolgreich waren. In den vergangenen Jahren führen jedoch immer mehr Krankenhäuser auch bariatrische Operationen ohne vorherige Beantragung der Kostenübernahme durch.

Folgen bariatrischer Operationen

Bariatrische Operationen führen zu einer signifikanten und langfristigen Gewichtsreduktion, allerdings sind auch die medizinischen und psychosozialen Folgen der Eingriffe vielfältig.

Zu den positiven Auswirkungen bariatrischer Operationen gehört eine deutliche Gewichtsreduktion von 50 bis 60 Prozent des überschüssigen Körpergewichts nach zehn Jahren (O'Brien et al., 2019). Für Deutschland ermittelten Herpertz et al. (2015) eine durchschnittliche Gewichtsabnahme von rund 21 Prozent neun Jahre nach der bariatrischen Operation. Dabei erweist sich insbesondere der Magenbypass als effektive Operationsmethode, während die Implantation eines Magenbands oder die Herstellung eines Schlauchmagens geringere Gewichtsreduktion erzielt (O'Brien et al., 2019; Svanevik et al., 2023).

Zudem lässt sich eine erhebliche Verbesserung der kardiometabolischen Risikofaktoren, wie Diabetes und Bluthochdruck, feststellen. Mingrone et al. (2021) zeigen in einer Langzeitstudie, dass 37,5 Prozent der Patientinnen und Patienten zehn Jahre nach der bariatrischen Operation eine Besserung ihres Diabetes mellitus aufweisen (Magenbypass) – bei Bypass-Operationen waren es sogar bis zu 67 Prozent der Patientinnen und Patienten (Puzziferri et al., 2014). Zudem verbessert sich einer Metaanalyse zufolge der Bluthochdruck bei 64 Prozent der Operierten, bei rund 50 Prozent kommt es zu einer vollständigen Normalisierung des Blutdrucks (Wilhelm et al., 2014). Eine systematische Übersicht findet hingegen, dass es

bei rund 17 Prozent der Operierten mit Magenband sowie 38 Prozent der Operierten mit einem Magenbypass zu einer vollständigen Normalisierung des Blutdrucks kommt (Puzziferri et al., 2014). Infolge der Gewichtsabnahme kommt es seltener zu Herzinfarkten und Herzinsuffizienz (Sjöström et al., 2012; van Veldhuisen et al., 2022). Darüber hinaus sinkt die Inzidenz bösartiger Tumore um 33 Prozent (Schauer et al., 2019). Langfristig lässt sich eine Erhöhung der Lebenserwartung um rund sechs Jahre messen (Syn et al., 2021).

Gleichzeitig sind jedoch auch potenzielle Langzeitkomplikationen wie Mangelernährung (Lupoli et al., 2017), Refluxbeschwerden insbesondere nach der Herstellung eines Schlauchmagens (Gärtner et al., 2019) oder das sogenannte „Dumping-Syndrom“ (Ahmad et al., 2019; Emous et al., 2017; Poljo et al., 2021; Yang et al., 2023) zu beobachten. Dabei handelt es sich um das gemeinsame Auftreten verschiedener Symptome wie Schmerzen, Schwitzen oder Durchfall nach der Nahrungsaufnahme.

Für Gelenkoperationen ist oft eine starke Gewichtsabnahme erforderlich, so dass es nach einer bariatrischen Operation zu mehr Gelenkplastiken kommen kann. Gleichzeitig können sich durch die Gewichtsreduktion Arthrosesymptome verbessern und sich die Marker für den Knorpelumsatz reduzieren, so dass weniger Gelenkplastiken erforderlich sind (Burkard et al., 2022; Lohmander et al., 2023).

Neben den körperlichen Folgen haben bariatrische Operationen auch tiefgreifende psychosoziale Auswirkungen. Operierte zeigen innerhalb der ersten zwei Jahre nach der Operation oftmals seltener depressive Symptome (Spirou et al., 2020). Die Lebensqualität verbessert sich vor allem in den ersten zwei Jahren nach der Operation, bevor sie leicht sinkt und sich rund fünf Jahre nach der Operation auf einem stabilen Niveau einpendelt (Andersen et al., 2015).

2 Daten

Die Grundlage der Analysen bilden die BARMER-Routinedaten von rund 8,7 Millionen Versicherten (etwa 10,3 Prozent der deutschen Gesamtbevölkerung) der Jahre 2010 bis 2023. Um Aussagen für die deutsche Gesamtbevölkerung zu ermöglichen, werden die ausgewiesenen Werte auf die Bevölkerung Deutschlands im jeweiligen Jahr hochgerechnet. Dabei wird wie folgt vorgegangen: Als Erstes wird die Anzahl der BARMER-Versicherten nach Bundesland, Altersgruppe und Geschlecht in jedem Jahr am Stichtag zum 31. Dezember ermittelt. Danach werden die entsprechenden Daten der deutschen Bevölkerung herangezogen. Darauf aufbauend wird ein Hochrechnungsfaktor für alle BARMER-Versicherten je Bundesland, Altersgruppe und Geschlecht für jedes Jahr bestimmt, mit dem die BARMER-Daten multipliziert werden. Der Hochrechnungsfaktor bestimmt sich als Quotient der Bevölkerung in Deutschland je Bundesland, Altersgruppe und Geschlecht im jeweiligen Jahr geteilt durch die Anzahl der BARMER-Versicherten je Bundesland, Altersgruppe und Geschlecht im jeweiligen Jahr. In den BARMER-Daten wurde bei rund 13,5 Prozent der volljährigen Versicherten im Jahr 2021 eine Adipositas diagnostiziert. Dieser Wert ist etwas geringer als jener des statistischen Bundesamtes für 2021 (19 Prozent). Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Kennzeichnung von Versicherten mit Adipositas in den BARMER-Daten von der Diagnose einer solchen bei Arztbesuchen abhängt. Da nicht alle Versicherten jährlich eine Arztpraxis oder ein Krankenhaus aufsuchen und bei Arztbesuchen nicht immer alle Komorbiditäten der Versicherten dokumentiert werden, ist eine Untererfassung wahrscheinlich.

Wir identifizieren Patientinnen und Patienten über in der stationären Behandlung durchgeführte Prozeduren, kodiert nach Operationen- und Prozedurenschlüssel beziehungsweise ICD-10 (Tabelle 2 und Tabelle 3). Wir definieren als Patientinnen und Patienten mit Adipositas jene, bei denen die gesicherte Diagnose „Lokalisierte Adipositas“ (E65) oder „Adipositas“ (E66), entsprechend der internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD), vorliegt. Der ICD-Code E66 erlaubt ferner die Unterteilung verschiedener Adipositasgrade. Hier muss von einer allgemeinen Untererfassung, insbesondere im ambulanten Sektor, ausgegangen werden, da nur im stationären Sektor die Kodierung des ICD-Codes Adipositasgrad III im Rahmen gewisser Diagnosis Related Groups (DRGs) finanzielle Anreize für die medizinische Versorgung bietet und der Schweregrad der Adipositas in der ambulanten Versorgung möglicherweise eine geringere Rolle spielen kann.

Für jedes Individuum werden Daten zu Alter, Geschlecht, Bundesland, Elixhauser Komorbiditätsindex, Diagnosen der ambulanten Arztbesuche sowie Anzahl, OPS, DRG und Hauptdiagnose (ICD-10-GM) der Krankenhausaufenthalte berücksichtigt.

Tabelle 2: OPS-Codes der berücksichtigten Prozeduren

Kategorie	OPS	Name
Schlauchmagen	5-434.5	Herstellung eines Schlauchmagens
Magenbypass	5-434.3	Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro
	5-434.4	Biliopankreatische Diversion mit Duodenal-Switch
	5-445.0	Gastroduodenostomie (z. B. nach Jaboulay)
	5-445.1	Gastroenterostomie, vordere
	5-445.2	Gastroenterostomie, hintere
	5-445.4	Mit Staplernaht oder Transsektion (bei Adipositas), mit Gastrojejunostomie durch Roux-Y-Anastomose
Magenband	5.445.5	Mit Staplernaht oder Transsektion (bei Adipositas), mit Gastrojejunostomie analog Billroth II
	5-448.a	Vertikale Gastroplastik nach Mason
	5-448.b	Implantation oder Wechsel eines nicht anpassbaren Magenbandes
	5-448.c	Implantation oder Wechsel eines anpassbaren Magenbandes

Quelle: Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2024b)

Tabelle 3: OPS-Codes der berücksichtigten Folgeeingriffe und ICD-Codes der berücksichtigten Folgeerkrankungen

Kategorie	OPS	Name	ICD	Name
überschüssige Haut	5-546	Plastische Rekonstruktion von Bauchwand und Peritoneum		
	5-911.07	Gewebsreduktionsplastik (Straffungsoperation): Oberarm und Ellenbogen		

Kategorie	OPS	Name	ICD	Name
	5-911.0b	Gewebsreduktionsplastik (Straffungsoperation): Bauchregion		
	5-911.0d	Gewebsreduktionsplastik (Straffungsoperation): Gesäß		
	5.911.0e	Gewebsreduktionsplastik (Straffungsoperation): Oberschenkel und Knie		
Gelenkchirurgie	5-820	Implantation einer Endoprothese am Hüftgelenk	M16	Arthrose des Hüftgelenkes
	5-821	Revision, Wechsel und Entfernung einer Endoprothese am Hüftgelenk	M17	Arthrose des Kniegelenkes
	5-822	Implantation einer Endoprothese am Kniegelenk		
	5-823	Revision, Wechsel und Entfernung einer Endoprothese am Kniegelenk		
Syndrome des operierten Magens			K91.0	Erbrechen nach gastrointestinalem chirurgischem Eingriff
			K91.1	Syndrome des operierten Magens (inkl. Dumping-Syndrom)
			K91.2	Malabsorption nach chirurgischem Eingriff, anderenorts nicht klassifiziert
Zweiteingriffe	5-434.6	Duodenal-Switch mit Bildung eines gemeinsamen Dünndarmschenkels [Common Channel] nach Herstellung eines Schlauchmagens (zweite Sitzung)		
	5-445.3	Andere Operationen am Magen: Revision		
	5-445.6	Korrektur einer Gastrojejunostomie bei umgewandeltem Schlauchmagen		
	5-445.7	Korrektur einer Jejunojejunostomie bei umgewandeltem Schlauchmagen		
	5-447 (exklusive 5-447.x)	Revision nach Magenresektion exklusive „Sonstige“		
	5-448.d	Neufixierung eines dislozierten Magenbandes		
	5-448.e	Entfernung eines Magenbandes		

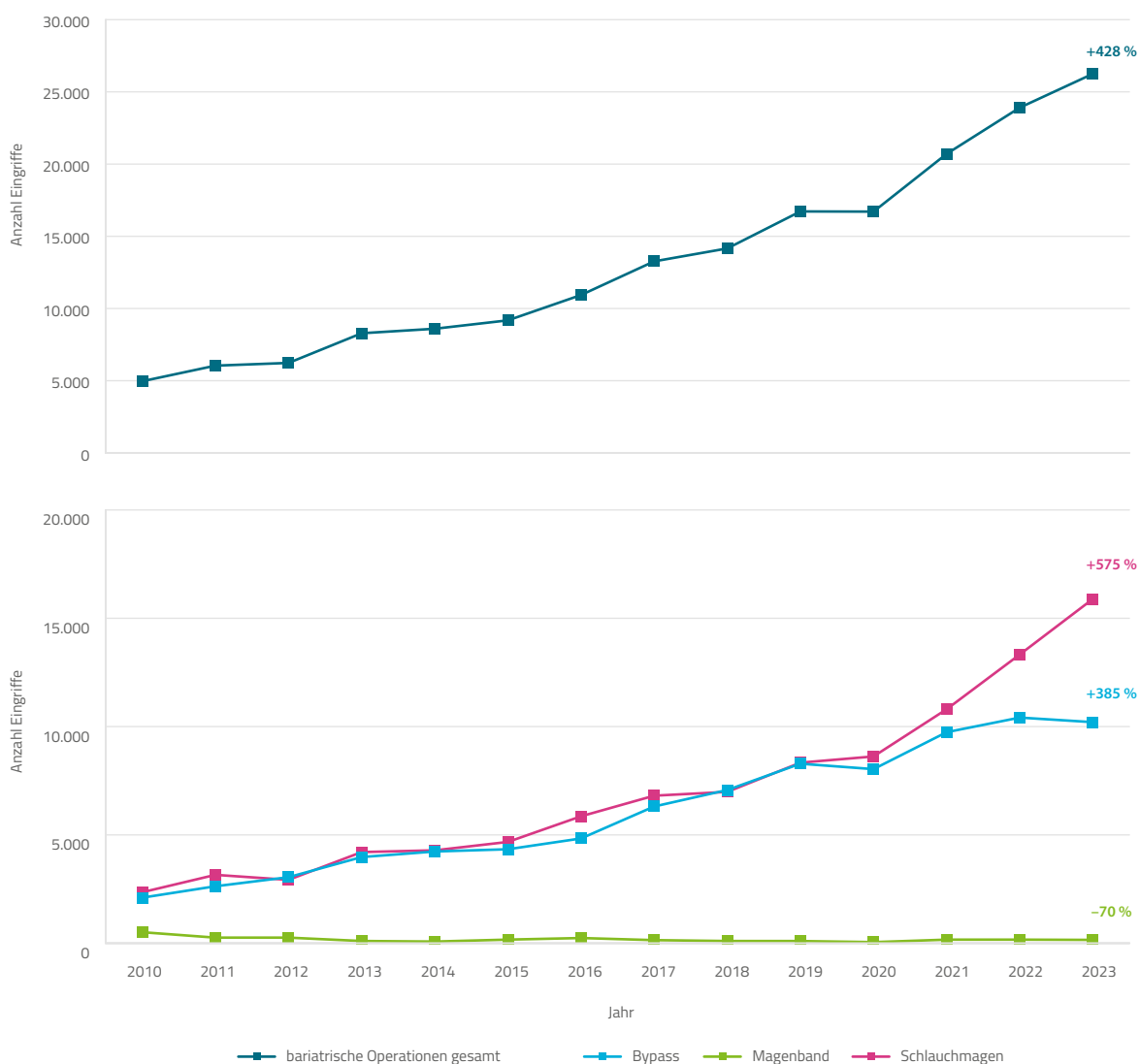
Quelle: Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2024a, 2024b)

3 Deskriptive Analysen

Der Datensatz enthält 20.177 Krankenhaufälle von Patientinnen und Patienten, die im Beobachtungszeitraum (2010 bis 2023) eine bariatrische Operation erhielten. Diese entsprechen hochgerechnet auf die deutsche Bevölkerung etwa 185.000 Fällen (Abbildung 2). Da nur in 254 der in den BARMER-Daten erfassten Fälle ein Magenband implantiert wurde, betrachten wir diese Operationsart im Folgenden nicht detaillierter.

Seit dem Jahr 2010 sind die Zahlen der jährlich durchgeführten bariatrischen Operationen stark gestiegen (Abbildung 2). Bis 2020 erfolgten dabei in etwa gleich häufig die Herstellung eines Schlauchmagens sowie eines Magenbypass. Seit 2020 übersteigt die Anzahl der Schlauchmagen-Operationen die des Magenbypass. Im Jahr 2010 wurden auf die Gesamtbevölkerung Deutschlands hochgerechnet circa 5.000 bariatrische Operationen vorgenommen. Bis zum Jahr 2023 stieg diese Zahl auf knapp 26.250 jährliche Eingriffe an. Dies entspricht einem Anstieg um rund 430 Prozent innerhalb des Beobachtungszeitraums.

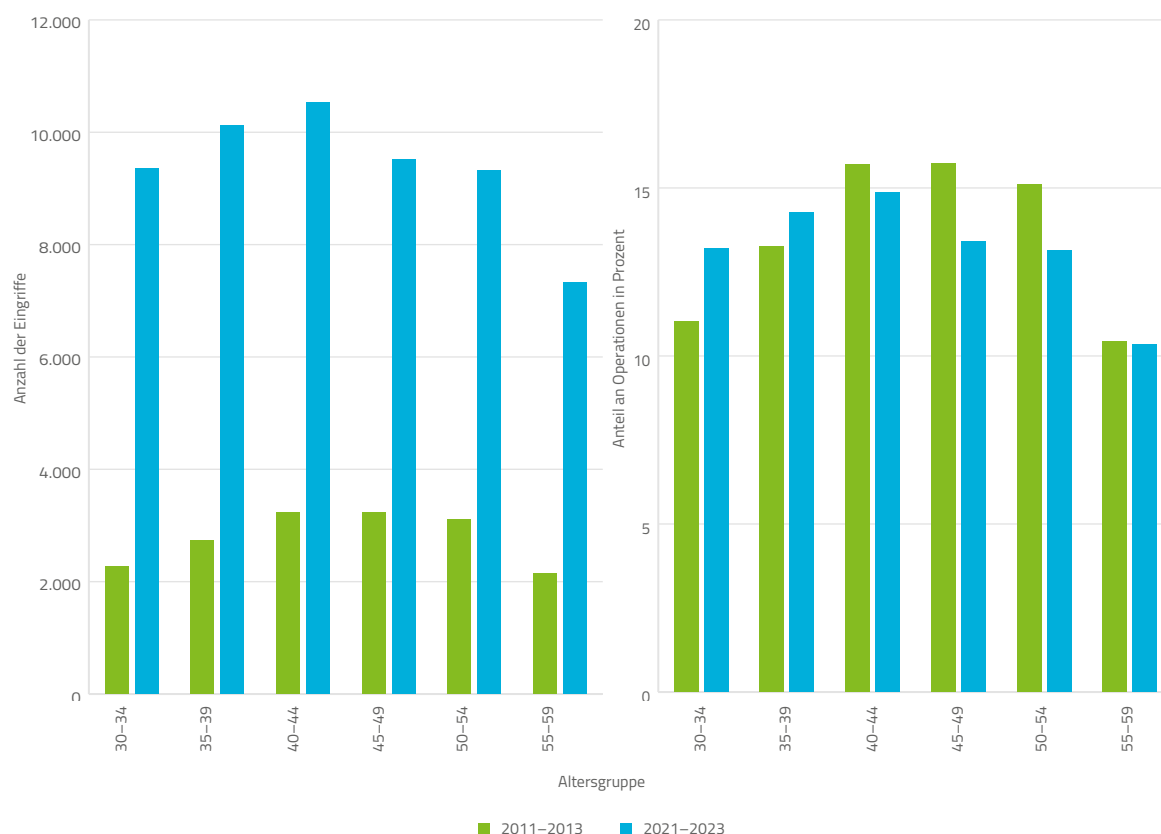
Abbildung 2: Fallzahlen für bariatrische Operationen 2010 bis 2023 (hochgerechnet)



Quelle: BARMER-Daten 2010–2023

Abbildung 3 zeigt die Anzahl bariatrischer Operationen nach Altersgruppe. Mehr als die Hälfte der bariatrischen Operationen findet in der Altersgruppe der 30- bis 49-Jährigen statt. Im Zeitverlauf (2010 bis 2013 im Vergleich zu 2020 bis 2023) zeigt sich, dass der Anteil der Operierten im Alter von unter 40 Jahren zunimmt, während der Anteil der Operierten zwischen 40 und 54 Jahren abnimmt. Die Gruppe der Operierten im Alter von mehr als 55 Jahren bleibt im Zeitverlauf konstant.

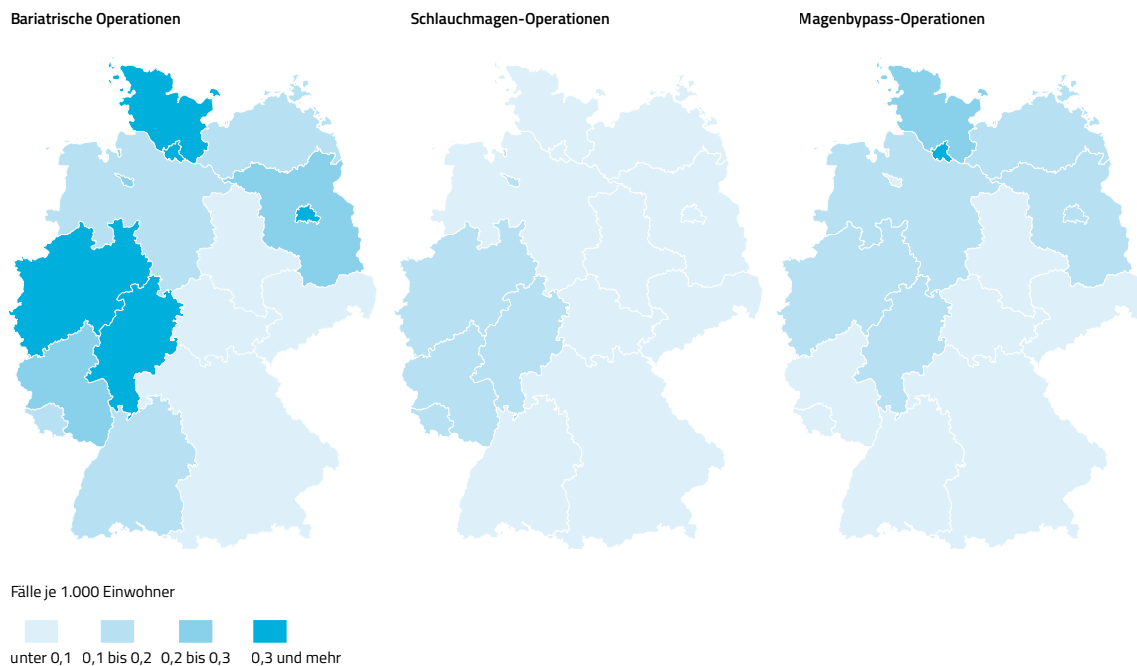
Abbildung 3: Anzahl und Anteil bariatrischer Operationen nach Altersgruppe von 2011 bis 2023 (hochgerechnet)



Quelle: BARMER-Daten 2011–2023

Die meisten bariatrischen Operationen je Einwohnerinnen und Einwohner finden in Nordrhein-Westfalen statt (Abbildung 4). Dies könnte an einer regionalen Häufung der zertifizierten Zentren für Adipositaschirurgie in Nordrhein-Westfalen liegen. Vergleicht man die Verteilung von Schlauchmagen- und Magenbypass-Operationen je 1.000 Einwohner, so finden mehr Schlauchmagen-Operationen in Süddeutschland statt und mehr Magenbypass-Operationen in Norddeutschland.

Abbildung 4: Bariatrische Operationen nach Bundesland im Jahr 2022 (hochgerechnet)



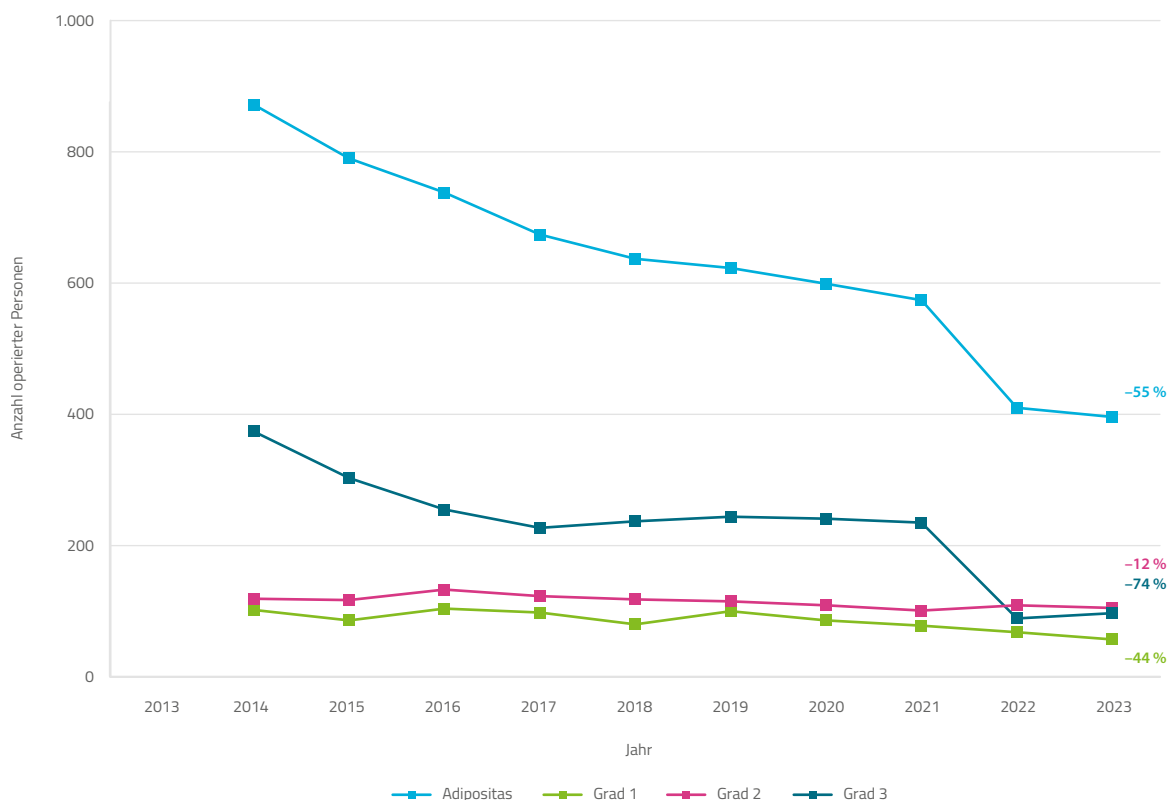
Anmerkung: Bundesland entspricht dem Wohnort des Operierten.

Quelle: BARMER-Daten 2022

Zehn-Jahres-Betrachtung der Operierten

Im Folgenden betrachten wir alle BARMER-Versicherten, bei denen im Jahr 2013 eine bariatrische Operation stattgefunden hat ($N = 930$). Deutlich weniger Patientinnen und Patienten weisen zehn Jahre nach der Operation eine Adipositasdiagnose auf (Abbildung 5). Vor allem sehr schwere Adipositas tritt seltener auf. Es ist ein Rückgang von Adipositas Grad I um 44 Prozent, von Grad II um zwölf Prozent und von Grad III um 74 Prozent festzustellen. Demnach haben rund sechs Prozent der Operierten zehn Jahre nach der Operation Adipositas Grad I, zehn Prozent Grad II und elf Prozent Grad III. Insgesamt wird weiterhin bei 46 Prozent der Operierten (Reduktion um 54 Prozent) eine Adipositas kodiert, und einige Operierte sind 2023 nicht mehr bei der BARMER versichert, so dass von einer Untererfassung der Adipositasgrade auszugehen ist. Diese Untererfassung beruht auf zwei Faktoren. Einerseits wird nicht bei jedem Arztbesuch die vorliegende Adipositas in den ICDs kodiert. Andererseits besteht für die Kodierenden die Option, eine ICD inklusive oder exklusive Angabe des Adipositasgrades zu wählen. Da der Adipositasgrad für die Vergütung im ambulanten Sektor irrelevant und in Krankenhäusern für die DRG (und damit die Vergütung) erst ab Grad III relevant ist, könnte eine Untererfassung der Adipositasgrade vorliegen.

Abbildung 5: Verlauf der Adipositasdiagnosen in den Jahren nach der Operation insgesamt und unterteilt nach Schweregraden



Anmerkung: Adipositas = ICD-Code E65 und E66. Sowohl ambulante als auch stationäre Diagnosen

Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

Rund drei Viertel der Operierten werden nach der bariatrischen Operation erneut ins Krankenhaus aufgenommen – durchschnittlich mehr als sechs weitere Male. Dabei bleiben sie durchschnittlich neun Tage im Krankenhaus und verursachen Kosten von rund 5.600 Euro pro Aufenthalt. Die häufigsten Hauptdiagnosen bei den Krankenhauseinweisungen sind in Tabelle 4 dargestellt. Insbesondere in den ersten drei Jahren häuft sich die Hauptdiagnose „Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr (E65)“ mit bis zu 85 Fällen pro Jahr, kommt allerdings im Zeitverlauf immer seltener vor. Dies lässt sich dadurch erklären, dass dieser Code oftmals bei Fettschürzenresektionen als Diagnose angegeben wurde, bis 2016 der ICD-Code L98.7 für „Überschüssige und erschlaffte Haut und Unterhaut“ eingeführt wurde. Ab 2016 werden diese Fälle demnach mit der Hauptdiagnose „Sonstige Krankheiten der Haut und der Unterhaut“ (L98.7) kodiert. Zudem stellt in den ersten Jahren nach der Operation eine Entzündung der Gallenblase (Cholezystitis, K80) eine häufige Hauptdiagnose dar.

Tabelle 4: Die häufigsten ICD-Codes bei Krankenhauseinweisungen der Operierten nach 2013 pro Jahr

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr (E65)	29	83	34	22	18	10	4	0	1	1
Cholezystitis (K80)	31	25	23	9	9	10	9	3	6	11
Adipositas (E66)	15	18	12	12	10	6	8	13	11	9
Gonarthrose (M17)	7	17	13	11	15	15	12	10	12	15
Sonstige Krankheiten der Haut und der Unterhaut (L98)	0	1	28	23	24	22	9	4	7	6
Postoperative Komplikationen und Störungen des Verdauungssystems (K91)	12	8	9	8	15	12	7	4	5	7
Rezidivierende depressive Störung (F33)	18	4	4	8	14	8	8	10	6	7
Gastroösophageale Refluxkrankheit (K21)	4	5	9	11	21	8	11	14	10	5
Psychische und Verhaltensstörungen durch Alkohol (F10)	4	9	6	6	10	7	12	15	14	6
Narbenhernie (K43)	20	13	10	6	3	8	1	6	7	7
Vorhofflimmern und Vorhofflattern (I48)	6	0	10	13	10	4	4	5	5	8
Rückenschmerzen (M54)	7	12	11	5	5	10	4	7	4	2
Varizen der unteren Extremitäten (I83)	4	19	8	5	1	3	8	1	5	6
Gastritis und Duodenitis (K29)	10	1	7	2	4	2	4	3	4	4
Sonstige Krankheiten des Magens und des Duodenums (K31)	6	5	3	5	3	1	1	1	1	1

Anmerkung: Es werden nur Hauptdiagnosen berücksichtigt. Hervorhebung der Felder nach Häufigkeit der Diagnose.
 Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

4 Analysen nach Matching

4.1 Methodik

Patientinnen und Patienten, die bariatrisch operiert werden, unterscheiden sich deutlich von der Durchschnittsbevölkerung. Dies liegt insbesondere an den Leitlinien (Kapitel 1.2), deren Kriterien erfüllt sein müssen, damit eine bariatrische Operation erfolgen kann. Auch ein Vergleich mit adipösen Patientinnen und Patienten, die nicht bariatrisch operiert werden, scheitert anhand der Unterschiede, insbesondere haben die Operierten einen höheren BMI (Kapitel 4.2).

Um die Auswirkungen der bariatrischen Operation auf die Gesundheit der Patientinnen und Patienten interpretieren zu können, werden ihre Outcomes zusätzlich mit einer kontrafaktischen Situation, das heißt wenn die Maßnahme nicht erfolgt wäre, verglichen. Da die Patientinnen und Patienten nicht randomisiert eine bariatrische Operation erhalten haben, sondern selbstständig entscheiden konnten, ob sie diese benötigen, ist die Erstellung einer Kontrollgruppe mit vergleichbaren Eigenschaften erforderlich.

Um eine Vergleichssituation darzustellen, wird aus BARMER-Daten eine Kontrollgruppe mittels Propensity Score Matching (PSM) erstellt. Dabei sollen durch das PSM die Interventions- und Kontrollgruppen so ausgewählt werden, dass sie sich in ihren beobachtbaren Merkmalen ähneln („statistischer Zwilling“).

Nach der Schätzung der Propensity Scores werden die Individuen der Kontrollgruppe mit ähnlichen Propensity Scores wie die der Interventionsgruppe gematcht. Dabei wird durch den Algorithmus (Nearest Neighbor Matching) für jede Beobachtung der nächste „Nachbar“ ausgewählt, bei dem der Propensity Score am ähnlichsten ist. Dies stellt sicher, dass die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer beobachteten Merkmale vergleichbar sind. Dadurch wird die Möglichkeit von Verzerrungen durch beobachtete Variablen reduziert. Insgesamt zeichnet sich das PSM durch die Flexibilität der Spezifikation und die Robustheit der Ergebnisse aus (Stuart, 2010).

Es ist wichtig hervorzuheben, dass das PSM nur auf Basis von beobachteten Variablen stattfinden kann. Medizinische Parameter wie zum Beispiel das Körpergewicht, der BMI oder Befunde aus der bildgebenden Diagnostik sind in Abrechnungsdaten nicht verfügbar. Nach dem PSM lassen sich vergleichende Aussagen zwischen den Gruppen treffen, aber die Ableitung von ursächlichen Gründen ist nicht zulässig.

Für die folgenden Analysen erstellen wir zwei Kontrollgruppen: eine adipöse Kontrollgruppe und eine gesunde Kontrollgruppe. Die erste Kontrollgruppe enthält nur Individuen, bei denen im Zeitraum 2010 bis 2012 mindestens einmal Adipositas kodiert wurde. Als Matchingvariablen dienen das Alter, Geschlecht, der Adipositasgrad, der Elixhauser Score, Komorbiditäten (Diabetes, Bluthochdruck Schilddrüsenunterfunktion) sowie die fallbasiswertadjustierten Krankenhauskosten von 2010 bis 2012. Die zweite Kontrollgruppe enthält nur Individuen zwischen 18 und 80 Jahren mit einem Elixhauser Score von 0 oder weniger im Jahr 2012. Als Matchingvariablen dienen das Alter, Geschlecht und Bundesland im Jahr 2012.

Zum Vergleich der Gruppen werden, wie in epidemiologischen Studien üblich, Kaplan-Meier-Kurven genutzt. Die Hazard Ratio, die das Risiko über das Eintreten eines Endpunkts im Beobachtungszeitraum zwischen beiden Gruppen vergleicht, wird mithilfe eines Log-Rang-Tests berechnet (Jager et al., 2008; Ziegler et al., 2007). Mithilfe dieses Tests wird geprüft, ob zwei oder mehr Kaplan-Meier-Kurven auf Basis eines

bestimmten Signifikanzniveaus einen identischen Verlauf haben. Demnach lässt sich darauf basierend die Frage beantworten, ob sich Patientinnen und Patienten signifikant in dem Risiko unterscheiden, wann ein vorher bestimmtes Ereignis eintritt.

4.2 Ergebnisse

In Tabelle 5 sind die deskriptiven Statistiken für die adipöse Kontrollgruppe sowie die bariatrisch Operierten vor und nach Anwendung des PSM für das Jahr 2012 aufgeführt. Insgesamt sind 911 Individuen mit einer bariatrischen Operation im Jahr 2013 Teil der Analysestichprobe. Die nächsten Nachbarn gemäß dem PSM aus der adipösen Kontrollgruppe werden aus rund 800.000 Beobachtungen ausgewählt. Dabei zeigt sich, dass vor allem adipöse Frauen bariatrisch operiert werden und diese etwas jünger sind als die gesamte adipöse Population. Zudem liegt aufgrund der Kriterien für bariatrische Operationen der Anteil von Patientinnen und Patienten mit Adipositas Grad III deutlich höher als in der Kontrollgruppe. Die Anzahl der Krankenhausaufenthalte unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen. Dafür leiden die Operierten deutlich häufiger unter Komorbiditäten wie Diabetes und Depressionen.

Tabelle 5: Deskriptive Statistiken für die Operierten und die adipöse Kontrollgruppe vor und nach dem Nearest Neighbor Matching

	vor Matching		nach Matching	
	adipöse Kontrollgruppe	bariatrisch Operierte	adipöse Kontrollgruppe	bariatrisch Operierte
weiblich	65 % (48)	75 % (43)	76 % (44)	75 % (43)
Alter	55 (19)	45 (11)	46 (14)	45 (11)
Adipositas Grad 1	17 % (38)	5 % (22)	5 % (22)	5 % (22)
Adipositas Grad 2	10 % (3)	5 % (22)	4 % (20)	5 % (22)
Adipositas Grad 3	9 % (28)	67 % (47)	68 % (47)	67 % (47)
Elixhauser Score	5,3 (9)	2,5 (6,9)	2,5 (6,8)	2,5 (6,9)
Fallkosten	14.752 (190.644)	9.994 (73.190)	6.023 (24.514)	9.994 (73.190)
Beobachtungen	806.825	911	911	911

Anmerkung: Standardabweichung in Klammern. Matching berücksichtigt Geschlecht, Alter, Adipositasgrad, Krankenhauskosten, Bundesland und Komorbiditäten (Elixhauser Score, Diabetes, Bluthochdruck, PCD, Depression) im Jahr 2012.

Quelle: BARMER-Daten 2010–2013

In Tabelle 6 sind die deskriptiven Statistiken für die gesunde Kontrollgruppe sowie die bariatrisch Operierten vor und nach Anwendung des PSM für die Jahre 2012 bis 2023 aufgeführt. Insgesamt sind 910 Individuen mit einer bariatrischen Operation in 2013 Teil der Analysestichprobe. Die nächsten Nachbarn aus der Kontrollgruppe werden aus 5,9 Millionen Beobachtungen ausgewählt. Auch hier zeigt sich, dass die bariatrisch Operierten deutlich häufiger weiblich sind als in der gesunden Bevölkerung. Allerdings sind sie in etwa ähnlich alt.

Tabelle 6: Deskriptive Statistiken für die Operierten und die gesunde Kontrollgruppe vor und nach dem Nearest Neighbor Matching

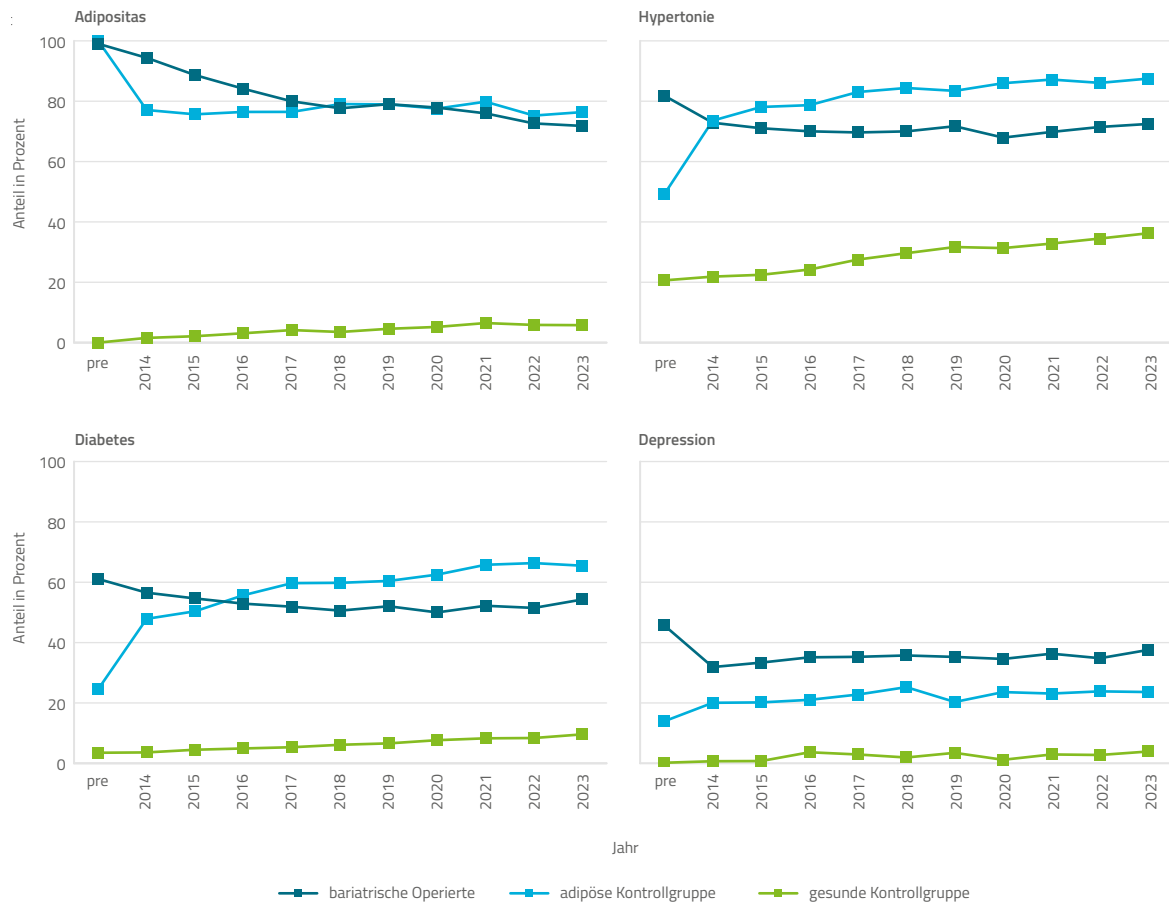
	vor Matching		nach Matching	
	gesunde Kontrollgruppe	bariatrisch Operierte	gesunde Kontrollgruppe	bariatrisch Operierte
weiblich	62 % (49)	75 % (43)	75 % (43)	75 % (43)
Alter	45 (17)	45 (11)	45 (11)	45 (11)
Elixhauser Score	-0,5 (1,2)	2,5 (6,9)	-0,27 (1,9)	2,5 (6,9)
Beobachtungen	3.652.415	911	906	910

Anmerkung: Standardabweichung in Klammern. Matching berücksichtigt Geschlecht, Alter und Bundesland im Jahr 2012. Die zu matchenden Individuen der gesunden Kontrollgruppe haben 2012 einen Elixhauser Score von 0 oder weniger und sind 18 bis 80 Jahre alt. Die Angabe zum Bundesland ist bei einem Individuum nicht vorhanden, das in der Folge nicht berücksichtigt wird. Weniger Beobachtungen in der Kontrollgruppe nach dem Matching erklären sich dadurch, dass einige Beobachtungen ein Gewicht von 2 oder 3 erhalten.

Quelle: BARMER-Daten 2010–2013

Betrachten wir die Entwicklung der Komorbiditäten der Operierten sowie der Kontrollgruppen vor der Operation im Jahr 2013 und innerhalb der zehn darauffolgenden Jahre in Abbildung 6, lassen sich bei den betrachteten Komorbiditäten für die Operierten deutliche Rückgänge beobachten. So sinkt der Anteil der operierten Patientinnen und Patienten mit Adipositas von 100 Prozent auf 72 Prozent nach zehn Jahren und erreicht damit einen etwas niedrigeren Wert als in der adipösen Kontrollgruppe. In der gesunden Kontrollgruppe steigt hingegen der Anteil adipöser Patientinnen und Patienten von null Prozent auf sechs Prozent an. Auch der Anteil der operierten Patientinnen und Patienten mit Bluthochdruck nimmt von über 80 Prozent auf 72 Prozent ab, während sowohl in der adipösen als auch in der gesunden Kontrollgruppe der Anteil von Patientinnen und Patienten mit Bluthochdruck ansteigt. Vor der Operation hatten rund 60 Prozent der Operierten Diabetes, in den folgenden zehn Jahren sinkt dieser Anteil auf 54 Prozent, während er sowohl in der adipösen als auch in der gesunden Kontrollgruppe deutlich ansteigt. Knapp 57 Prozent der Operierten waren vor der Operation depressiv, nach der Operation trifft dies nur noch auf 50 Prozent zu. Gleichzeitig lässt sich hier in beiden Kontrollgruppen ein recht stabiler Zeitverlauf beobachten, wobei adipöse Patientinnen und Patienten häufiger depressiv sind als gesunde Patientinnen und Patienten. Bei der Entwicklung der Komorbiditäten ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Ärztinnen und Ärzte fortwährend alle Komorbiditäten kodieren und eine Kodierung auch abhängig von entsprechenden Arztbesuchen oder Krankenhausaufenthalten im jeweiligen Jahr ist. Es ist daher anzunehmen, dass die hier dargestellten Werte unterschätzt sind.

Abbildung 6: Komorbiditäten der Operierten, der adipösen und der gesunden Kontrollgruppe vor und nach 2013

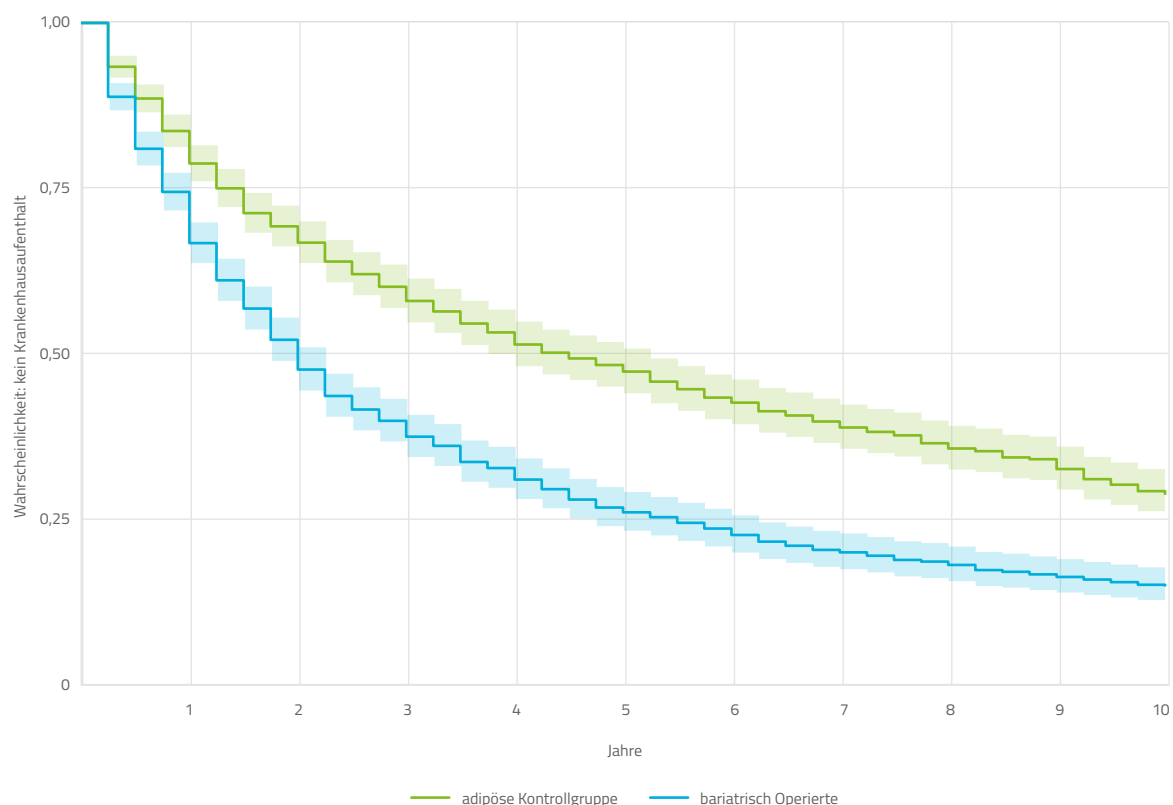


Anmerkung: „pre“ bezeichnet die Komorbiditäten der Individuen in 2012/13.

Quelle: BARMER-Daten 2012-2023

Wie in Kapitel 3 beschrieben und in Abbildung 7 dargestellt, werden über drei Viertel der Operierten nach der Operation nochmals ins Krankenhaus eingewiesen. Dies trifft für den Zeitraum 2014 bis 2023 auf weniger als drei Viertel der adipösen Kontrollgruppe und etwas mehr als die Hälfte der gesunden Kontrollgruppe zu. Dabei lässt sich beobachten, dass über die Hälfte der Operierten innerhalb von zwei Jahren nach der bariatrischen Operation erneut ins Krankenhaus eingewiesen werden. Um den Unterschied zwischen den Gruppen zu beschreiben, wird die Hazard Ratio herangezogen. Bei einer Hazard Ratio von 1 gibt es keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen in der Zeit, in der sie unter Beobachtung standen. Bei einem Wert größer als 1 ist das Risiko für das Ereignis in der beobachteten Gruppe der Operierten größer als in der Vergleichsgruppe. Die Hazard Ratio über den Beobachtungszeitraum von zehn Jahren liegt bei 1,65 (1,48; 1,84; $p < 0,001$). Dies bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit, innerhalb von zehn Jahren nach einer bariatrischen Operation erneut ins Krankenhaus eingewiesen zu werden, in der Gruppe der Operierten deutlich höher ist. Dies deutet auf mögliche Folgeeingriffe im Krankenhaus hin.

Abbildung 7: Wahrscheinlichkeit für Krankenhausaufenthalte in den zehn Jahren nach 2013 für Operierte im Vergleich zu der adipösen Kontrollgruppe



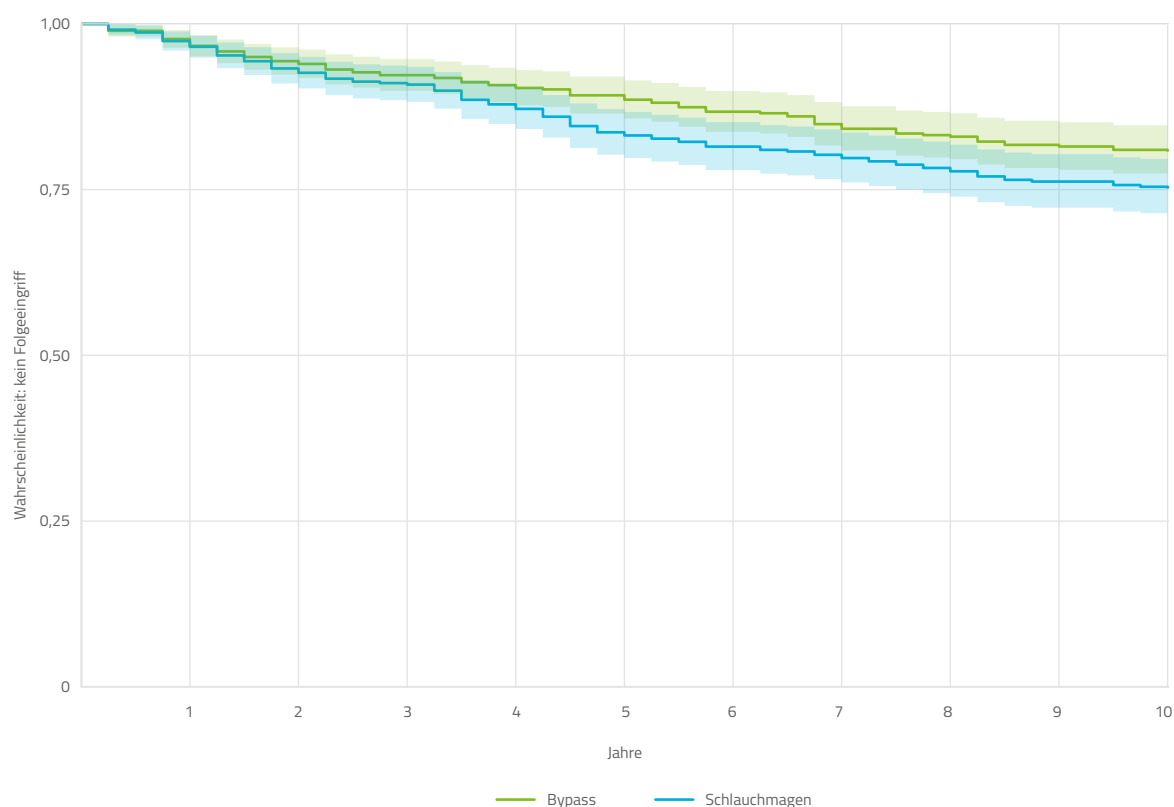
Jahre	Anzahl gefährdeter Individuen nach Beobachtungszeitraum in Jahren										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kontrolle	887	734	592	506	438	391	343	308	277	254	211
Operierte	911	675	465	351	284	223	194	164	148	130	116

Anmerkung: N = 1.799

Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

Abbildung 8 zeigt, dass knapp 25 Prozent der bariatrisch Operierten innerhalb von zehn Jahren nach der Operation einen weiteren Folgeeingriff benötigen. Dabei findet ein Großteil dieser Eingriffe innerhalb von drei Jahren nach der Operation statt. Nach der Herstellung eines Schlauchmagens scheint die Wahrscheinlichkeit für einen Folgeeingriff höher zu sein als bei einem Magenbypass, es liegt allerdings kein statistisch signifikanter Unterschied vor. Dabei scheint der Folgeeingriff mit kürzerem Abstand zur Erstellung eines Schlauchmagens im Vergleich zum Magenbypass zu liegen. Die Hazard Rate über den Beobachtungszeitraum von zehn Jahren liegt bei 1,34 (1,01; 1,77; $p = 0,04$). Dies bedeutet, dass das Risiko, innerhalb von zehn Jahren nach einer Schlauchmagen-Operation eine Folgeoperation zu benötigen, etwas höher als bei einer Magenbypass-Operation ist.

Abbildung 8: Wahrscheinlichkeit einer Folgeoperation am Magen für die Operierten



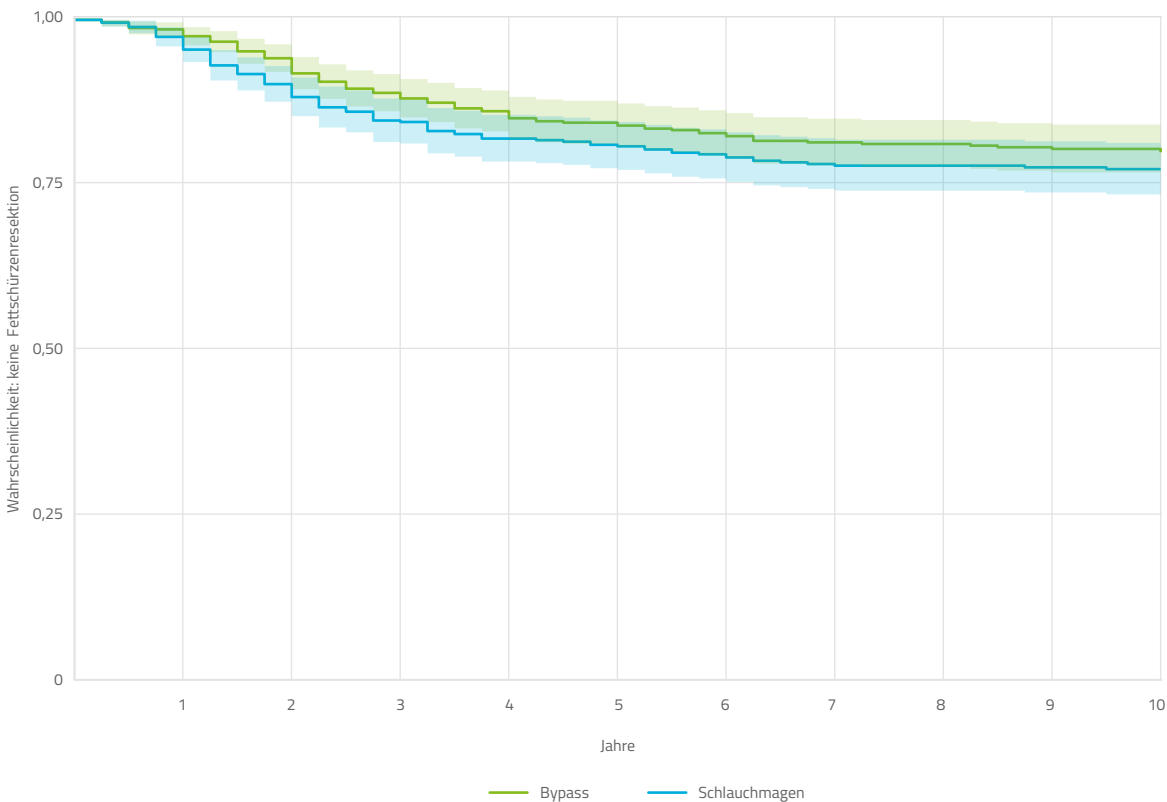
Jahre	Anzahl gefährdeter Individuen nach Beobachtungszeitraum in Jahren										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bypass	488	475	453	438	425	404	385	365	350	333	323
Schlauchmagen	471	455	430	411	385	357	341	327	315	297	289

Anmerkung: N = 959

Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

Knapp 25 Prozent der Operierten benötigen nach der bariatrischen Operation eine plastisch-ästhetische Operation zur Entfernung der überschüssigen Haut nach der starken Gewichtsabnahme (Abbildung 9). Durch die starke Gewichtsabnahme nach einer bariatrischen Operation bleibt anschließend zum Teil eine sogenannte Fettschürze zurück. Die gedehnte Haut kann sich den neuen Volumenverhältnissen nicht vollständig anpassen, so dass Hautüberschüsse mit sichtbarer Faltenbildung entstehen. Dies stellt nicht nur ein ästhetisches Problem für die betroffenen Patientinnen und Patienten dar. So kann die überschüssige Haut in vielen Körperregionen zu funktionellen Einschränkungen führen. Außerdem besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass sich unter den verbleibenden Fettschürzen Pilzerkrankungen und Ekzeme bilden, die zu weiteren Krankenhausaufenthalten führen können, falls es sich um chronisch rezidivierende, fachdermatologisch therapierefraktäre intertriginöse Ekzeme handelt. (Björserud et al., 2011; Dragu & Horsch, 2014). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass oftmals nicht eine einmalige Operation zur Fettschürzenresektion genügt, sondern zwei bis drei Eingriffe erfolgen müssen (DGAV et al., 2018). Diese plastisch-ästhetischen Operationen finden meist innerhalb der ersten fünf Jahre nach der Operation statt. Vergleicht man die Operationsverfahren Magenbypass und Schlauchmagen, so zeigt sich, dass nach der Herstellung eines Schlauchmagens etwas häufiger eine plastisch-ästhetische Operation stattfindet. Die Hazard Ratio über den Beobachtungszeitraum von zehn Jahren liegt bei 1,18 (0,89; 1,56; $p = 0,2$). Der Unterschied zwischen den beiden Operationsverfahren ist nicht statistisch signifikant.

Abbildung 9: Wahrscheinlichkeit einer plastisch-ästhetischen Operation für Operierte

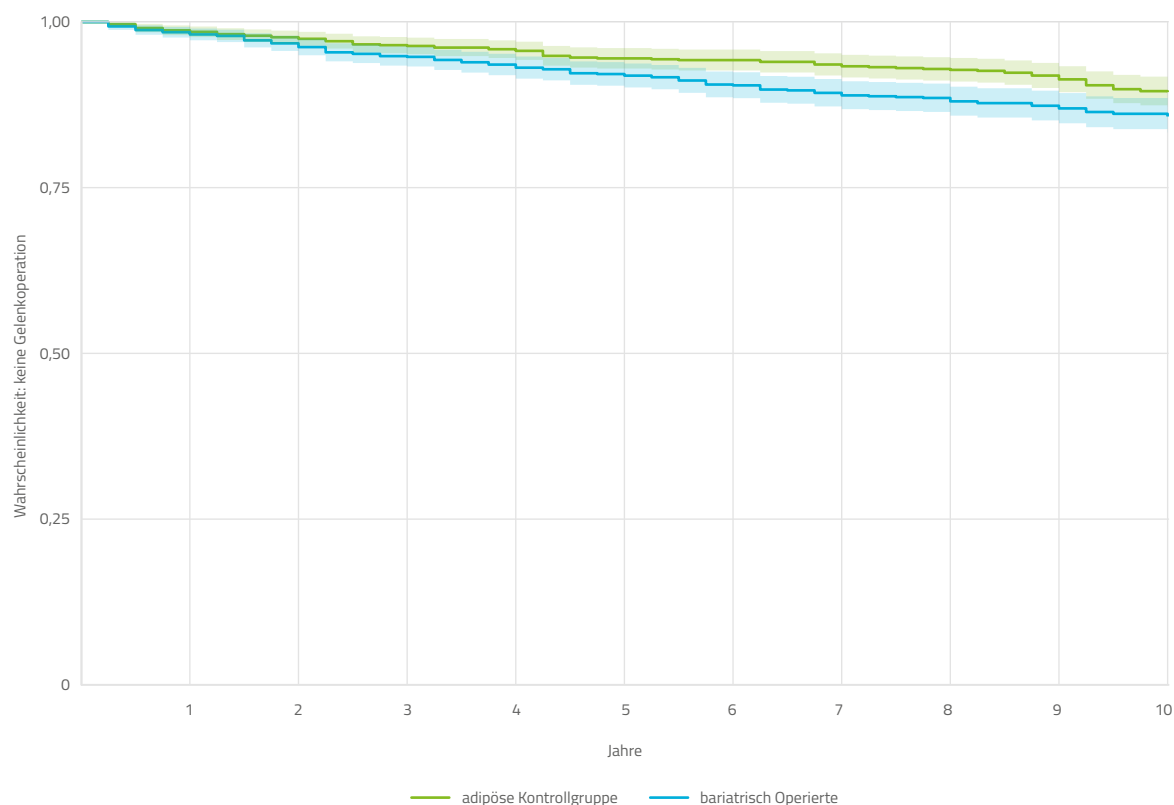


Jahre	Anzahl gefährdeter Individuen nach Beobachtungszeitraum in Jahren										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bypass	488	476	452	422	402	381	364	345	336	326	316
Schlauchmagen	471	455	415	382	359	347	331	315	310	300	290

Anmerkung: N = 959
Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

Wie in Kapitel 1.2 diskutiert, ist bisher unklar, wie sich bariatrische Operationen auf die Häufigkeit von Gelenkoperationen auswirken. Adipositas und Übergewicht gelten als Risikofaktor für Arthrose. Eine starke Gewichtsreduktion könnte das weiter zunehmende Arthroserisiko demnach senken. Gleichzeitig könnte die postoperativ verstärkte Bewegung die Arthroseschmerzen verstärken. Entzündliche Gelenkveränderungen durch Arthrose sind meist Indikationen für Gelenkoperationen (Hüft- und Knieersatz). Zudem stellt eine Gewichtsreduktion oft eine Voraussetzung für Gelenkplastiken dar. Abbildung 10 kann entnommen werden, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Gelenkoperation für Operierte rund zwei Jahre nach der bariatrischen Operation stärker ansteigt als für die adipöse Kontrollgruppe. Innerhalb von zehn Jahren nach der Operation erhalten rund 15 Prozent der Operierten eine Gelenkoperation, die meisten am Knie. Die Hazard Ratio beträgt 1,41 (1,06; 1,87, $p = 0,02$), demnach ist das Risiko einer Gelenkoperation für die Operierten höher als für die adipöse Kontrollgruppe.

Abbildung 10: Wahrscheinlichkeit für Gelenkoperationen in den Jahren nach 2013 für Operierte im Vergleich zu der adipösen Kontrollgruppe



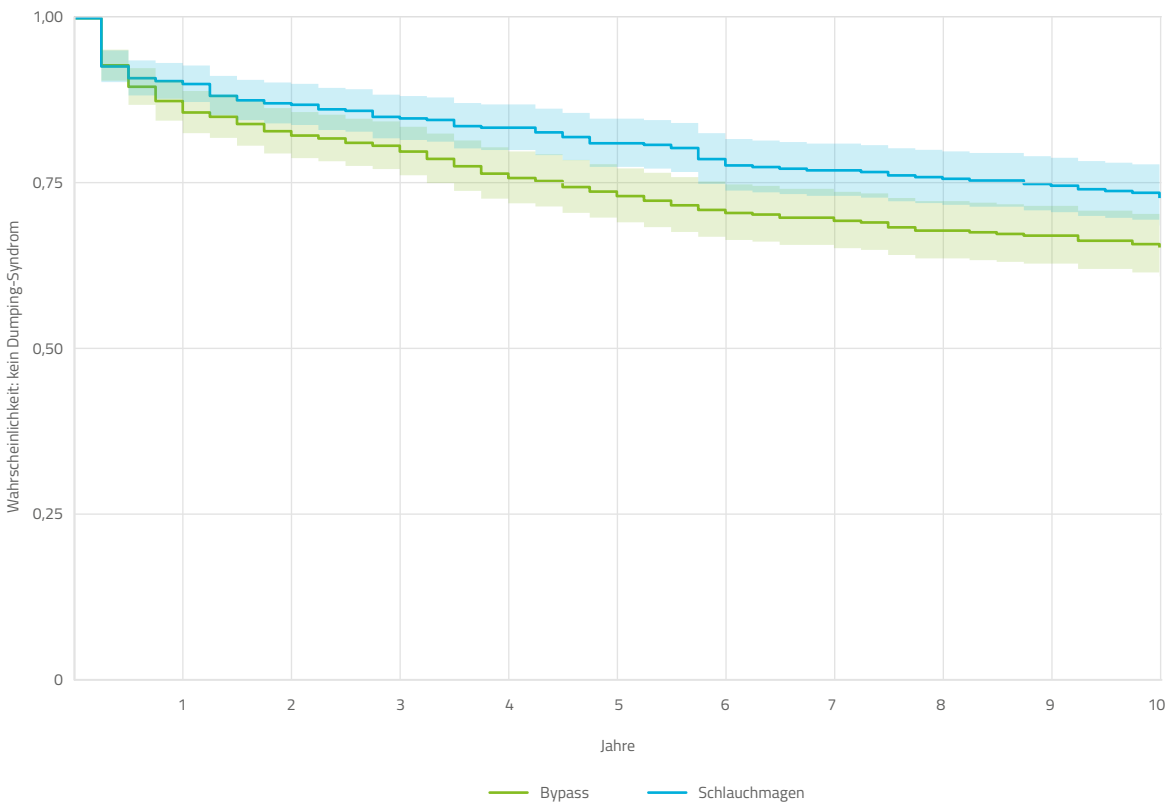
Jahre	Anzahl gefährdeter Individuen nach Beobachtungszeitraum in Jahren										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kontrolle	887	866	836	804	778	748	724	705	680	642	605
Operierte	911	892	864	833	802	769	739	707	689	658	633

Anmerkung: N = 1.798

Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

Als eine häufige Folge von bariatrischen Operationen gilt das Dumping-Syndrom. Abbildung 11 zeigt, dass bei mehr als 25 Prozent der Operierten innerhalb von zehn Jahren nach der bariatrischen Operation das Dumping-Syndrom diagnostiziert wird. Die Wahrscheinlichkeit, unter dem Dumping-Syndrom zu leiden, scheint nach der Herstellung eines Schlauchmagens geringer zu sein als bei einer Magenbypass-Operation, allerdings liegt kein statistisch signifikanter Unterschied vor. Die Hazard Ratio beträgt 0,74 (0,58; 0,94; $p = 0,01$), demnach ist die Wahrscheinlichkeit, nach einer Bypass-Operation das Dumping-Syndrom zu entwickeln, etwas höher als nach einer Schlauchmagen-Operation.

Abbildung 11: Wahrscheinlichkeit für die Diagnose des Dumping-Syndroms in den Jahren nach 2013 für Operierte



	Anzahl gefährdeter Individuen nach Beobachtungszeitraum in Jahren										
Jahre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bypass	465	406	381	368	345	325	307	295	276	267	257
Schlauchmagen	455	410	390	372	358	345	330	311	298	288	276

Anmerkung: N = 920
 Quelle: BARMER-Daten 2014–2023

5 Fazit und Diskussion

Bariatrische Operationen stellen eine Behandlungsoption dar, wenn konservative Adipositastherapien nicht erfolgreich sind. Ihre Bedeutung und Häufigkeit sind in den vergangenen Jahren angestiegen. 2023 wurden in Deutschland rund 26.250 bariatrische Operationen durchgeführt – ein Anstieg von rund 430 Prozent gegenüber 2010. Dieser Zuwachs ist vor allem auf die verstärkte Anwendung von Schlauchmagen- und Magenbypass-Operationen zurückzuführen.

Unsere Fallzahl ist mit ähnlichen Studien vergleichbar und zeichnet sich insbesondere durch eine sehr hohe Follow-up-Rate aus. Für das Jahr 2014 weist unsere Analyse allerdings eine etwas geringere Fallzahl (957) aus als der Krankenhausreport 2016 (1.050) (Augurzky et al., 2016). Insgesamt kommen wir zu vergleichbaren Ergebnissen wie andere Studien, beispielsweise für den Zeitraum von 2005 bis 2016 auf Basis von Registerdaten (Gärtner et al., 2019).

Bekannte Nebenwirkungen von bariatrischen Operationen sind das Dumping-Syndrom (bei mehr als 25 Prozent der Operierten) und Reflux (Ahmad et al., 2019; Laurenus et al., 2013; Papamargaritis et al., 2012). Zudem sind für jeweils ein Viertel der Operierten weitere operative Eingriffe erforderlich, um Krankheitsfolgen des erheblichen Gewichtsverlusts zu beheben. Rund 15 Prozent der Operierten benötigen zudem eine Gelenkersatzoperation; deutlich mehr als in den Kontrollgruppen. Insgesamt werden über drei Viertel der Operierten innerhalb von zehn Jahren nach der Operation mindestens ein weiteres Mal ins Krankenhaus aufgenommen.

Gleichzeitig kann gezeigt werden, dass bariatrische Operationen zu einer starken Gewichtsabnahme führen. So sind rund 30 Prozent der Operierten zehn Jahre nach der Operation nicht mehr adipös. Dies stimmt mit Werten anderer Studien überein, die eine Reduktion des überschüssigen Körpergewichts um 50 bis 60 Prozent nach zehn Jahren ermitteln (O'Brien et al., 2019). Zudem sinkt die Häufigkeit einiger Komorbiditäten wie Diabetes mellitus Typ 2 (–7 Prozentpunkte) und Bluthochdruck (–9 Prozentpunkte) deutlich, während sie in den Kontrollgruppen ansteigen. Gleichzeitig ermitteln andere Studien deutlich höhere Remissionsraten mit beispielsweise bis zu 37 Prozent der Diabeteserkrankungen (Mingrone et al., 2021) und bis zu 38 Prozent bei Bluthochdruck (Puzziferri et al., 2014). Das GBSR zeigt, dass sich bei den Operierten mit Schlauchmagen fünf Jahre nach der Operation die Bluthochdruckdiagnosen von 68 Prozent auf 29 Prozent (–39 Prozentpunkte) und die Diabetesdiagnosen von 34 Prozent auf zwölf Prozent (–22 Prozentpunkte) reduzieren (Gärtner et al., 2019). Die Follow-up-Rate beträgt hier 18,3 Prozent. In unseren Daten haben zudem deutlich mehr Operierte vor der Operation Diabetes und Bluthochdruck.

Die niedrigeren Remissionsraten in Deutschland lassen sich dadurch erklären, dass die Operierten hier anders zusammengesetzt sind als in den genannten Studien. Die in Deutschland Operierten haben insbesondere einen höheren BMI und beispielsweise länger vor der Operation Diabetes als in anderen Ländern (Stroh et al., 2013). Hinzu kommt unsere deutlich höhere Follow-up-Rate im Vergleich zu dem GBSR (82 Prozent versus 18 Prozent fünf Jahre nach der Operation).

Langfristige Nachbeobachtungen, insbesondere Analysen nach 15 und 20 Jahren, könnten zusätzliche Erkenntnisse zur Nachhaltigkeit der Gewichtsreduktion, zur Entwicklung von Komorbiditäten und zur Notwendigkeit von Nachfolgeeingriffen liefern.

Darüber hinaus hat in den vergangenen Jahren die Verwendung von Medikamenten wie Liraglutid, Semaglutid und Orlistat zugenommen, die zur Gewichtsreduktion eingesetzt, jedoch nicht im Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen enthalten sind. Die zukünftigen Auswirkungen dieser Entwicklungen auf die Adipositasprävalenz und die Häufigkeit bariatrischer Operationen müssen in weiteren Studien untersucht werden.

Gründe, warum sich übergewichtige Personen in Deutschland gegen eine bariatrische Operation entscheiden, bestehen insbesondere in unzureichendem Wissen über Operationen, Angst vor Operationen und möglichen negativen Folgen nach der Operation (Luck-Sikorski et al., 2019). Die vorliegende Auswertung bestätigt, dass mehr als ein Viertel der Operierten langfristig unter negativen Folgen der bariatrischen Operation leiden wie beispielsweise dem Dumping-Syndrom. Die Prävalenz ist hier geringer als in anderen Studien, die speziell das Auftreten des Dumping-Syndroms untersuchen (Ahmad et al., 2019; Poljo et al., 2021; Yang et al., 2023). Dies könnte an einer Untererfassung beziehungsweise einer mangelnden Diagnose des Dumping-Syndroms liegen.

Die Analysen in diesem Bericht sind erste Hinweise auf die langfristigen Wirkungen und Folgen von bariatrischen Operationen, die in zukünftigen Routinedatenanalysen weiter validiert und vertieft werden müssen.

Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body-Mass-Index
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft
DEGS	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland
DGAV	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie
DMP	Disease-Management-Programm
DRG	Diagnosis Related Groups
GBSR	German Bariatric Surgery Registry
GEDA	Gesundheit in Deutschland aktuell
ICD	Internationale Klassifikation der Krankheiten
ICD-10-GM	Internationale Klassifikation der Krankheiten, German Modification
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
OPS	Operations- und Prozedurenschlüssel
PSM	Propensity Score Matching
RKI	Robert Koch-Institut
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Literaturverzeichnis

Ahmad, A., Kornrich, D.B., Krasner, H., Eckardt, S., Ahmad, Z., Braslow, A. & Broggelwirth, B. (2019). Prevalence of Dumping Syndrome After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Comparison with Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obesity Surgery*, 29 (5), 1506–1513. doi: 10.1007/s11695-018-03699-y.

Andersen, J. R., Aasprang, A., Karlsen, T.-I., Karin Natvig, G., Våge, V. & Kolotkin, R. L. (2015). Health-related quality of life after bariatric surgery: a systematic review of prospective long-term studies. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 11 (2), 466–473. doi: 10.1016/j.soard.2014.10.027.

Augurzky, B., Bohm, S., Fels, K., Lehmann, B., Pilny, A., Priess, H.-W., Reinacher, U. & Wübker, A. (2016). BARMER GEK Report Krankenhaus 2016: BARMER GEK.

Biörserud, C., Olbers, T. & Fagevik Olsén, M. (2011). Patients' Experience of Surplus Skin After Laparoscopic Gastric Bypass. *Obesity Surgery*, 21 (3), 273–277. doi: 10.1007/s11695-009-9849-z.

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2024a). Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, German Modification. Verfügbar unter: https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Klassifikationen/ICD/ICD-10-GM/_node.html [19.12.2024]

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2024b). Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS). Verfügbar unter: https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Klassifikationen/OPS-ICHI/OPS/_node.html [19.12.2024]

Burkard, T., Holmberg, D., Wretenberg, P., Thorell, A., Hügler, T. & Burden, A. M. (2022). The associations between bariatric surgery and hip or knee arthroplasty, and hip or knee osteoarthritis: Propensity score-matched cohort studies. *Osteoarthritis and Cartilage Open*, 4 (2), 100249. doi: 10.1016/j.ocarto.2022.100249.

DAG. (2023). Adipositas-Medikamente: Antworten auf häufige Fragen. Verfügbar unter: <https://adipositas-gesellschaft.de/adipositas-medikamente-fragen-und-antworten/> [13.12.2024]

DAG (2024). Definition von Übergewicht und Adipositas. Verfügbar unter: <https://adipositas-gesellschaft.de/ueber-adipositas/definition-von-adipositas/> [19.12.2024]

DAG, DDG, DEGAM, DGEM, DGPM, DGSP, DGVS, DKPM, AcSDeV, AdipositasHilfe Deutschland e. V., Berufsverband Oecotrophologie e. V., BDEM, CA-ADIP der DGAV, DGE & DGESS (2024). S3-Leitlinie Prävention und Therapie der Adipositas. Verfügbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/050-001> [18.12.2024]

DGAV, DAG, DDG, DGEM, DGE-BV, DGPM, DGPRÄC, DKPM, CA-ADIP der DGAV, VDBD, Berufsverband Oecotrophologie e. V. & AcSDeV (2018). S3-Leitlinie Chirurgie der Adipositas und metabolischer Erkrankungen. Verfügbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/088-001> [18.12.2024]

Dragu, A. & Horch, R. E. (2014). Plastische Körperkorrektur im Gesamtkonzept der Adipositas therapie. *Der Chirurg*, 85 (1), 37–41. doi: 10.1007/s00104-013-2628-3.

Emous, M., Wolffenbuttel, B. H. R., Totté, E. & van Beek, A. P. (2017). The short- to mid-term symptom prevalence of dumping syndrome after primary gastric-bypass surgery and its impact on health-related quality of life. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 13 (9), 1489–1500. doi: 10.1016/j.soard.2017.04.028.

G-BA (2024). DMP-Anforderungen-Richtlinie. Verfügbar unter: <https://www.g-ba.de/richtlinien/83/> [19.12.2024]

Gärtner, D., Stroh, C., Hukauf, M., Benedix, F. & Manger, T. (2019). Sleeve gastrectomy in the German Bariatric Surgery Registry from 2005 to 2016: Perioperative and 5-year results. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 15 (2), 187–193. doi: 10.1016/j.soard.2018.11.005.

Gregg, E. W., Cheng, Y. J., Narayan, K. M., Thompson, T. J. & Williamson, D. F. (2007). The relative contributions of different levels of overweight and obesity to the increased prevalence of diabetes in the United States: 1976–2004. *Prev Med*, 45 (5), 348–352. doi: 10.1016/j.ypmed.2007.07.020.

Gruszka, W., Owczarek, A. J., Glinianowicz, M., Bąk-Sosnowska, M., Chudek, J. & Olszanecka-Glinianowicz, M. (2022). Perception of body size and body dissatisfaction in adults. *Scientific Reports*, 12 (1), 1159. doi: 10.1038/s41598-021-04706-6.

Guh, D. P., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L. & Anis, A. H. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 9 (1), 88. doi: 10.1186/1471-2458-9-88.

Heitlinger, E. & Keller, U. (2024). Neue Behandlungsmöglichkeiten der Adipositas. *hb TIMES Schw Aertzej.*, 11, 26–30. doi: 10.36000/hbT.2023.11.001.

Herpertz, S., Müller, A., Burgmer, R., Crosby, R. D., de Zwaan, M. & Legenbauer, T. (2015). Health-related quality of life and psychological functioning 9 years after restrictive surgical treatment for obesity. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 11 (6), 1361–1370. doi: 10.1016/j.soard.2015.04.008.

IQWiG (2022). Abschlussbericht: Leitliniensynopse Adipositas – Erwachsene. Verfügbar unter: <https://www.iqwig.de/projekte/v21-05.html> [19.12.2024]

Jager, K. J., van Dijk, P. C., Zoccali, C. & Dekker, F. W. (2008). The analysis of survival data: the Kaplan–Meier method. *Kidney International*, 7 (5), 560–565. doi: 10.1038/ki.2008.217.

Kivimäki, M., Kuosma, E., Ferrie, J. E., Luukkainen, R., Nyberg, S. T., Alfredsson, L., Batty, G. D., Brunner, E. J., Fransson, E., Goldberg, M., Knutsson, A., Koskenvuo, M., Nordin, M., Oksanen, T., Pentti, J., Rugulies, R., Shipley, M. J., Singh-Manoux, A., Steptoe, A., Suominen, S. B., Theorell, T., Vahtera, J., Virtanen, M., Westerholm, P., Westerlund, H., Zins, M., Hamer, M., Bell, J. A., Tabak, A. G. & Jokela, M. (2017). Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. *Lancet Public Health*, 2 (6), e277–e285. doi: 10.1016/s2468-2667(17)30074-9.

- Klein, S., Krupka, S., Behrendt, S., Pulst, A. & Bleß, H.-H. (2016). Weißbuch Adipositas. Berlin: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Konnopka, A., Dobroschke, A., Lehnert, T. & König, H.-H. (2018). Die Kosten von Übergewicht und Adipositas in Deutschland – ein systematischer Literaturüberblick. *Gesundheitswesen*, 80 (05), 471–481. doi: 10.1055/s-0043-104692.
- Laurenus, A., Olbers, T., Näslund, I. & Karlsson, J. (2013). Dumping Syndrome Following Gastric Bypass: Validation of the Dumping Symptom Rating Scale. *Obesity Surgery*, 23 (6), 740–755. doi: 10.1007/s11695-012-0856-0.
- Lohmander, L. S., Peltonen, M., Andersson-Assarsson, J. C., Maglio, C., Sjöholm, K., Taube, M., Jacobson, P., Svensson, P. A., Carlsson, L. M. S. & Ahlin, S. (2023). Bariatric surgery, osteoarthritis and arthroplasty of the hip and knee in Swedish Obese Subjects – up to 31 years follow-up of a controlled intervention study. *Osteoarthritis and Cartilage*, 31 (5), 636–646. doi: 10.1016/j.joca.2022.11.015.
- Luck-Sikorski, C., Jung, F., Dietrich, A., Stroh, C. & Riedel-Heller, S. G. (2019). Perceived Barriers in the Decision for Bariatric and Metabolic Surgery: Results from a Representative Study in Germany. *Obesity Surgery*, 29 (12), 3928–3936. doi: 10.1007/s11695-019-04082-1.
- Lupoli, R., Lembo, E., Saldalamacchia, G., Avola, C. K., Angrisani, L. & Capaldo, B. (2017). Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes*, 8 (11), 464–474. doi: 10.4239/wjd.v8.i11.464.
- Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., Guidone, C., Iaconelli, A., Capristo, E., Chamseddine, G., Bornstein, S. R. & Rubino, F. (2021). Metabolic surgery versus conventional medical therapy in patients with type 2 diabetes: 10-year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *The Lancet*, 397 (10271), 293–304. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32649-0.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2024). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 403 (10431), 1027–1050. doi: 10.1016/S0140-6736(23)02750-2.
- Nocca, D., Loureiro, M., Skalli, E. M., Nedelcu, M., Jaussent, A., Deloze, M., Lefebvre, P. & Fabre, J. M. (2017). Five-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of severe obesity. *Surgical Endoscopy*, 31 (8), 3251–3257. doi: 10.1007/s00464-016-5355-2.
- O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L., Skinner, S., Burton, P., Smith, A., Crosthwaite, G. & Brown, W. (2019). Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg*, 29 (1), 3–14. doi: 10.1007/s11695-018-3525-0.
- Papamargaritis, D., Koukoulis, G., Sioka, E., Zachari, E., Bargiota, A., Zacharoulis, D. & Tzovaras, G. (2012). Dumping Symptoms and Incidence of Hypoglycaemia After Provocation Test at 6 and 12 Months After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Obesity Surgery*, 22 (10), 1600–1606. doi: 10.1007/s11695-012-0711-3.
- Poljo, A., Pentsch, A., Raab, S., Klugsberger, B. & Shamiyeh, A. (2021). Incidence of Dumping Syndrome after Sleeve Gastrectomy, Roux-en-Y Gastric Bypass and One-Anastomosis Gastric Bypass. *J Metab Bariatr Surg*, 10 (1), 23–31. doi: 10.17476/jmbs.2021.10.1.23.
- Prospective Studies Collaboration (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, 373 (9669), 1083–1096. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60318-4.
- Puzziferri, N., Roshek, T. B., III, Mayo, H. G., Gallagher, R., Belle, S. H. & Livingston, E. H. (2014). Long-term Follow-up After Bariatric Surgery: A Systematic Review. *JAMA*, 312 (9), 934–942. doi: 10.1001/jama.2014.10706.
- RKI (2022). Dashboard zu Gesundheit in Deutschland aktuell – GEDA 2019/2020. Verfügbar unter: https://public.tableau.com/app/profile/robert.koch.institut/viz/Gesundheit_in_Deutschland_aktuell/GEDA_20192020-EHIS [19.12.2024]

Robinson, E. (2017). Overweight but unseen: a review of the underestimation of weight status and a visual normalization theory. *Obes Rev*, 18 (10), 1200–1209. doi: 10.1111/obr.12570.

Rubino, F., Cummings, D. E., Eckel, R. H., Cohen, R. V., Wilding, J. P. H., Brown, W. A., Stanford, F. C., Batterham, R. L., Farooqi, I. S., Farpour-Lambert, N. J., le Roux, C. W., Sattar, N., Baur, L. A., Morrison, K. M., Misra, A., Kadowaki, T., Tham, K. W., Sumithran, P., Garvey, W. T., Kirwan, J. P., Fernández-Real, J.-M., Corkey, B. E., Toplak, H., Kokkinos, A., Kushner, R. F., Branca, F., Valabhji, J., Blüher, M., Bornstein, S. R., Grill, H. J., Ravussin, E., Gregg, E., Al Busaidi, N. B., Alfaris, N. F., Al Ozairi, E., Carlsson, L. M. S., Clément, K., Després, J.-P., Dixon, J. B., Galea, G., Kaplan, L. M., Laferrère, B., Laville, M., Lim, S., Luna Fuentes, J. R., Mooney, V. M., Nadglowski, J., Urudinachi, A., Olszanecka-Glinianowicz, M., Pan, A., Pattou, F., Schauer, P. R., Tschöp, M. H., van der Merwe, M. T., Vettor, R. & Mingrone, G. (2025). Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 12 (3), 221–262. doi: 10.1016/S2213-8587(24)00316-4.

Schauer, D. P., Feigelson, H. S., Koebnick, C., Caan, B., Weinmann, S., Leonard, A. C., Powers, J. D., Yenumula, P. R. & Arterburn, D. E. (2019). Bariatric Surgery and the Risk of Cancer in a Large Multisite Cohort. *Ann Surg*, 269 (1), 95–101. doi: 10.1097/sla.0000000000002525.

Schienkiewitz, A., Schulze, M. B., Hoffmann, K., Kroke, A. & Boeing, H. (2006). Body mass index history and risk of type 2 diabetes: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Am J Clin Nutr*, 84 (2), 427–433. doi: 10.1093/ajcn/84.1.427.

Sjöström, L., Peltonen, M., Jacobson, P., Sjöström, C. D., Karason, K., Wedel, H., Ahlin, S., Anveden, Å., Bengtsson, C., Bergmark, G., Bouchard, C., Carlsson, B., Dahlgren, S., Karlsson, J., Lindroos, A.-K., Lönroth, H., Narbro, K., Näslund, I., Olbers, T., Svensson, P.-A. & Carlsson, L. M. S. (2012). Bariatric Surgery and Long-term Cardiovascular Events. *JAMA*, 307 (1), 56–65. doi: 10.1001/jama.2011.1914.

Spirou, D., Raman, J. & Smith, E. (2020). Psychological outcomes following surgical and endoscopic bariatric procedures: A systematic review. *Obes Rev*, 21 (6), e12998. doi: 10.1111/obr.12998.

Statistisches Bundesamt (2023). Körpermaße nach Altersgruppen und Geschlecht. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/liste-koerpermasse.html#119172> [18.12.2024]

Statistisches Bundesamt. (2024). Body-Mass-Index: Deutschland, Jahre (bis 2017), Gewichtsklassifikation, Geschlecht, Familienstand, Altersgruppen. Verfügbar unter: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/table/12211-9019> [13.12.2024].

Stroh, C. (2016). Bariatrische Chirurgie: Magenbypass bevorzugte Operation. *Dtsch Arztebl International*, 113 (20), A-980. Verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/int/article.asp?id=179375> [18.12.2024].

Stroh, C., Luderer, D., Arnold, F. & Rusnak, R. (2024). Chirurgische Therapie der Adipositas. *Die Diabetologie*, 20 (3), 349–355. doi: 10.1007/s11428-024-01158-0.

Stroh, C., Weiner, R., Horbach, T., Ludwig, K., Dressler, M., Lippert, H., Wolff, S., Büsing, M., Schmidt, U., Manger, T., null & null (2013). Aktuelle Daten der Qualitätssicherungsstudie für operative Therapie der Adipositas in Deutschland. *Zentralbl Chir*, 138 (02), 180–188. doi: 10.1055/s-0031-1283889.

Stuart, E. A. (2010). Matching Methods for Causal Inference: A Review and a Look Forward. *Statistical Science*, 25 (1), 1–21. doi: 10.1214/09-STS313.

Svanevik, M., Lorentzen, J., Borgeraas, H., Sandbu, R., Seip, B., Medhus, A.W., Hertel, J.K., Kolotkin, R.L., Småstuen, M.C., Hofsvang, D. & Hjelmæsæth, J. (2023). Patient-reported outcomes, weight loss, and remission of type 2 diabetes 3 years after gastric bypass and sleeve gastrectomy (Oseberg); a single-centre, randomised controlled trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 11 (8), 555–566. doi: 10.1016/S2213-8587(23)00127-4.

Syn, N. L., Cummings, D.xE., Wang, L. Z., Lin, D. J., Zhao, J. J., Loh, M., Koh, Z. J., Chew, C. A., Loo, Y. E., Tai, B. C., Kim, G., So, J.B.-Y., Kaplan, L. M., Dixon, J. B. & Shabbir, A. (2021). Association of metabolic-bariatric surgery with long-term survival in adults with and without diabetes: a one-stage meta-analysis of matched cohort and prospective controlled studies with 174 772 participants. *The Lancet*, 397 (10287), 1830–1841. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00591-2.

Thaher, O., Driouch, J., Hukauf, M., Glatz, T., Croner, R. S. & Stroh, C. (2022). Is development in bariatric surgery in Germany compatible with international standards? A review of 16 years of data. *Updates in Surgery*, 74 (5), 1571–1579. doi: 10.1007/s13304-022-01349-8.

The Lancet, D. & Endocrinology (2025). Redefining obesity: advancing care for better lives. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 13 (2), 75. doi: 10.1016/S2213-8587(25)00004-X.

van Veldhuisen, S. L., Gorter, T. M., van Woerden, G., de Boer, R. A., Rienstra, M., Hazebroek, E. J. & van Veldhuisen, D. J. (2022). Bariatric surgery and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal*, 43 (20), 1955–1969. doi: 10.1093/eurheartj/ehac071.

Weiner, S. (2024). Update Adipositaschirurgie. *Gastro-News*, 11 (1), 42–47. doi: 10.1007/s15036-023-3650-z.

WHO(2024). The Global Health Observatory: Body mass index (BMI). Verfügbar unter: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index?introPage=intro_3.html [19.12.2024]

Wilhelm, S. M., Young, J. & Kale-Pradhan, P. B. (2014). Effect of bariatric surgery on hypertension: a meta-analysis. *Ann Pharmacother*, 48 (6), 674–682. doi: 10.1177/1060028014529260.

Yang, J.-C., Zhang, G.-X., Leng, C., Chen, G., Cheng, Z. & Du, X. (2023). Incidence and Intensity of Early Dumping Syndrome and Its Association with Health-Related Quality of Life Following Sleeve Gastrectomy. *Obesity Surgery*, 33 (11), 3510–3516. doi: 10.1007/s11695-023-06863-1.

Yates, N., Teuner, C. M., Hunger, M., Holle, R., Stark, R., Laxy, M., Hauner, H., Peters, A. & Wolfenstetter, S.B. (2016). The Economic Burden of Obesity in Germany: Results from the Population-Based KORA Studies. *Obes Facts*, 9 (6), 397–409. doi: 10.1159/000452248.

Yu, H. J., Ho, M., Liu, X., Yang, J., Chau, P. H. & Fong, D. Y. T. (2022). Association of weight status and the risks of diabetes in adults: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Obes (Lond)*, 46 (6), 1101–1113. doi: 10.1038/s41366-022-01096-1.

Ziegler, A., Lange, S. & Bender, R. (2007). [Survival analysis: log rank test]. *Dtsch Med Wochenschr*, 132 Suppl 1, e39–41. doi: 10.1055/s-2007-959040.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil der Bevölkerung über 18 Jahren mit Adipositas	4
Abbildung 2:	Fallzahlen für bariatrische Operationen 2010 bis 2023 (hochgerechnet)	11
Abbildung 3:	Anzahl und Anteil bariatrischer Operationen nach Altersgruppe von 2011 bis 2023 (hochgerechnet)	12
Abbildung 4:	Bariatrische Operationen nach Bundesland im Jahr 2022 (hochgerechnet)	13
Abbildung 5:	Verlauf der Adipositasdiagnosen in den Jahren nach der Operation insgesamt und unterteilt nach Schweregraden	14
Abbildung 6:	Komorbiditäten der Operierten, der adipösen und der gesunden Kontrollgruppe vor und nach 2013	19
Abbildung 7:	Wahrscheinlichkeit für Krankenhausaufenthalte in den zehn Jahren nach 2013 für Operierte im Vergleich zu der adipösen Kontrollgruppe	20
Abbildung 8:	Wahrscheinlichkeit einer Folgeoperation am Magen für die Operierten	21
Abbildung 9:	Wahrscheinlichkeit einer plastisch-ästhetischen Operation für Operierte	22
Abbildung 10:	Wahrscheinlichkeit für Gelenkoperationen in den Jahren nach 2013 für Operierte im Vergleich zu der adipösen Kontrollgruppe	23
Abbildung 11:	Wahrscheinlichkeit für die Diagnose des Dumping-Syndroms in den Jahren nach 2013 für Operierte	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ausgewählte Verfahren der Adipositaschirurgie	6
Tabelle 2:	OPS-Codes der berücksichtigten Prozeduren	9
Tabelle 3:	OPS-Codes der berücksichtigten Folgeeingriffe und ICD-Codes der berücksichtigten Folgeerkrankungen	9
Tabelle 4:	Die häufigsten ICD-Codes bei Krankenhauseinweisungen der Operierten nach 2013 pro Jahr	15
Tabelle 5:	Deskriptive Statistiken für die Operierten und die adipöse Kontrollgruppe vor und nach dem Nearest Neighbor Matching	17
Tabelle 6:	Deskriptive Statistiken für die Operierten und die gesunde Kontrollgruppe vor und nach dem Nearest Neighbor Matching	18

Impressum

Herausgeber

BARMER Institut für
Gesundheitssystemforschung (bifg)
10837 Berlin

Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Boris Augurzky,
Lea Bergmann,
Dr. Ingo Kolodziej,
Dr. Christiane Wuckel

Design und Realisation

zweiband.media GmbH, Berlin

Veröffentlichungstermin

Juli 2025

DOI

10.30433/krankenhaus.2025.01

Copyright



Lizenziert unter CC BY-ND 4.0