



QSR-Verfahren

Entwicklung des Leistungsbereiches

Implantation einer
Schultergelenks-Endoprothese
bei Omarthrose oder
Humeruskopfnekrose

Abschlussbericht

WIdO | Wissenschaftliches
Institut der AOK

Impressum

Die vorliegende Publikation ist ein Beitrag des
Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO).

QSR-Verfahren
Entwicklung des Leistungsbereichs
„Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese
bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“
Abschlussbericht

Berlin, Oktober 2025

Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO)
im AOK-Bundesverband eGmbH – Arbeitsgemeinschaft
von Körperschaften des öffentlichen Rechts
Rosenthaler Str. 31, 10178 Berlin

Geschäftsführender Vorstand:
Dr. Carola Reimann (Vorsitzende)
Jens Martin Hoyer (stellv. Vorsitzender)
<https://www.aok.de/pp/impressum/>
Registergericht Berlin (Charlottenburg), GsR 634 B

Aufsichtsbehörde:
Senatsverwaltung für Gesundheit, Pflege
und Gleichstellung –SenGPG–
Oranienstraße 106, 10969 Berlin

Satz: Melanie Hoberg
Titelfoto: KomPart

Nachdruck, Wiedergabe, Vervielfältigung und Verbreitung
(gleich welcher Art), auch von Teilen des Werkes,
bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung.

Hinweis: Aus Gründen der leichten Lesbarkeit wird im Folgenden
auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet.
Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für alle
Geschlechter.

E-Mail: wido@wido.bv.aok.de
Internet: <http://www.wido.de>

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Datengrundlage.....	7
3	Recherchen & Voranalysen	8
3.1	Literatur-, Indikatoren- und Leitlinienrecherche	8
3.1.1	Literaturrecherche	8
3.1.2	Indikatorenrecherche	9
3.1.3	Leitlinienrecherche	10
3.2	Empirische Voranalysen.....	10
4	Ablauf des Panelverfahrens.....	13
4.1	Aufgaben des Expertenpanels	13
4.2	Auswahl und Zusammensetzung des Expertenpanels.....	13
4.3	Formaler und organisatorischer Ablauf	14
5	Ergebnisse des Panelverfahrens	18
5.1	Aufgreifkriterien.....	18
5.1.1	Einschlusskriterien	18
5.1.2	Ausschlusskriterien	18
5.1.3	Fallbasis.....	19
5.2	Indikatoren.....	23
5.2.1	Überblick.....	23
5.2.2	Entwicklung der Indikatoren.....	25
5.2.3	Diskussion und Anregungen	27
5.2.4	Bewertungszeitraum.....	27
5.3	Risikoadjustierung.....	30
5.4	Relevanz des Follow-up	38
5.5	Kliniken mit geringer Fallzahl.....	40
6	Fazit	42
	Literaturverzeichnis.....	45

Abbildungsverzeichnis	49
------------------------------------	-----------

Tabellenverzeichnis.....	50
---------------------------------	-----------

Anhang A: Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose	51
---	-----------

A.1	Aufgreifkriterien	51
A.2	Indikatorenblätter	53
A.2.1	Indikator Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen	53
A.2.1.1	Indikatordefinition	53
A.2.1.2	Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021.....	57
A.2.2	Indikator Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen.....	59
A.2.2.1	Indikatordefinition	59
A.2.2.2	Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021.....	62
A.2.3	Allgemeinkomplikationen im Startfall.....	64
A.2.3.1	Indikatordefinition	64
A.2.3.2	Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021.....	67
A.2.4	Gesamtbewertung.....	69
A.2.4.1	Indikatordefinition	69
A.2.4.2	Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021.....	70
A.3	Regressionsgewichte.....	72

1 Einleitung

In Deutschland wurden im Jahr 2024 34.307 Schulterprothesen implantiert (InEK 2025). Dabei hat die Anzahl in den letzten Jahren stetig zugenommen und sich seit dem Jahr 2010 mehr als verdoppelt (2010: 15.000; 2021: 26.046; Aurich et al. 2024). Die häufigsten Indikationen für eine Schulterprothese sind die Omarthrose mit 44 % und Frakturen im Bereich des Schultergelenkes mit 42 % der Eingriffe in Deutschland (InEK 2025). Die Wahl des Prothesentyps ist abhängig vom Grad der noch bestehenden Schulterfunktion, dem Zustand der Rotatorenmanschette, der Knochensubstanz und dem Alter von Patientin/Patient. Neben anatomischen Hemi- oder Totalprothesen, bei denen der Ersatz des Oberarmkopfes bzw. zusätzlich der Schulterpfanne vorgenommen wird, stehen inverse Prothesen zur Verfügung. Bei der inversen Prothese sitzt die künstliche Gelenkkugel an der Stelle der ursprünglichen Gelenkpfanne und die neue Gelenkpfanne am Oberarmkopf. In den letzten Jahren kam es zu einem deutlichen Anstieg bei der Nutzung inverser Schulterprothesen (2010 bis 2021: + 308 %; Aurich et al. 2024). Als Ursachen werden die Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung mit mehr aktiven älteren Menschen, die zunehmende Akzeptanz der inversen Endoprothesen bei komplexen Frakturen des proximalen Humerus sowie die Versorgung von irreparablen Rotatorenmanschettenläsionen bei älteren Patienten diskutiert (Kirchner et al. 2022). Im Jahr 2024 lag der Anteil der inversen Prothesen an allen Schulterprothesen im Bund insgesamt bei 88 % und für die durch Arthrose bedingten Eingriffe bei 78 % (InEK 2025).

Wie bei jedem chirurgischen Eingriff kann es auch beim Einsetzen einer Schultergelenks-Endoprothese zu Komplikationen kommen. Am häufigsten sind Instabilität, periprothetische Frakturen und Infektionen nach Implantation einer inversen Prothese bzw. die Lockerung der Gelenkpfannenkomponente und der Glenoidverschleiß bei einer anatomischen Totalendoprothese (Bohsali 2017, Parada 2021). Folgeereignisse können sowohl im Krankenhausaufenthalt auftreten, in welchem der Eingriff durchgeführt wurde, als auch zu erneuten Behandlungen im Anschluss führen. Der patientenbezogene Behandlungsverlauf lässt sich mit Routinedaten vollständig abbilden. Das Wissenschaftliche Institut der AOK (WiDO) hat daher im Rahmen des Verfahrens „Qualitätssicherung mit Routinedaten“ (QSR) ein Panelverfahren zur Neuentwicklung von Qualitätsindikatoren für Implantationen einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose durchgeführt. Dabei konnte auf Vorarbeiten des AOK-Bundesverbandes, des damaligen Forschungs- und Entwicklungsinstituts für das Sozial- und Gesundheitswesen Sachsen-Anhalt (FEISA), der HELIOS-Kliniken und des WiDO bei der Entwicklung des QSR-Verfahrens zurückgegriffen werden (AOK-Bundesverband et al. 2007). Weiterhin gibt es im Rahmen des QSR-Verfahrens bereits seit einigen Jahren Qualitätsindikatoren für den Hüft- und Kniegelenkersatz und die jeweiligen Wechseloperationen (WiDO 2025). Weiterhin wurden kürzlich im Rahmen eines innovationsfondsgeförderten Projektes routinedatenbasierte Indikatoren für die Versorgung der proximalen Humerusfraktur entwickelt (Spoden et al. 2025).

Ziele der Indikatorentwicklung waren

- die Definition von Qualitätsindikatoren auf der Grundlage von Routinedaten unter besonderer Berücksichtigung des fallübergreifenden Behandlungsverlaufs,
- die Ermittlung von Risikofaktoren und die Definition eines Verfahrens zur Risikoadjustierung und

- die Bewertung der Qualitätsindikatoren bezüglich ihrer Eignung für eine vergleichende einrichtungsbezogene Berichterstattung.

Die Entwicklung fand durch das QSR-Expertenpanel Schulterchirurgie im Zeitraum von Januar 2024 bis Juni 2025 statt. Für die Verfahrensentwicklung wurden 19.069 Behandlungsfälle bei AOK-Versicherten mit Entlassung in den Jahren 2017 bis 2021 analysiert. Der Datenzeitraum von fünf Jahren wurde wegen geringer Fallzahl festgelegt (Details zur Festlegung des Zeitraums sind unter Abschnitt 5.2.2 dargestellt). Insgesamt wurde der Verlauf ab zehn Jahre vor und bis zu einem Jahr nach der Implantation der Schultergelenks-Endoprothese betrachtet. Als Datengrundlage des QSR-Verfahrens dienen bundesweite Routinedaten der AOK (27 Mio. Versicherte).

2 Datengrundlage

Für die Berechnung der Indikatoren werden pseudonymisierte Abrechnungsdaten zur Krankenhausversorgung gemäß § 301 SGB V und Versichertenstammdaten gemäß § 288 SGB V genutzt. Dazu kommen Arzneimittelverordnungsdaten gemäß § 300 SGB V und vertragsärztliche Leistungen gemäß § 295 SGB V, die in diesem Leistungsbereich in der Risikoadjustierung verwendet werden (siehe Abschnitt 5.3). Den Ausgangspunkt für die Analysen bilden alle Krankenhausbehandlungen von AOK-Patientinnen und -Patienten, die zwischen dem 01.01.2017 und dem 31.12.2021 nach einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose (nachfolgend „Indexoperation“) entlassen wurden. Im Verlauf der Indikatorenentwicklung wurden detaillierte Aufgreifkriterien definiert, die in Abschnitt 5.1 erläutert werden.

Für die Datenanalyse wird eine Fallverknüpfung durchgeführt, indem alle Fälle eines Patienten demselben Pseudonym zugeordnet werden. So können Behandlungsverläufe von Patienten einschließlich Verlegungen, Wiederaufnahmen oder auch Arzneimittelverordnungen und der Überlebensstatus ausgewertet werden, während gleichzeitig das konkrete Individuum aufgrund der Pseudonymisierung nicht reidentifizierbar ist. Voraussetzung ist, dass der Patient im Beobachtungszeitraum durchgehend bei der AOK versichert war. Für die Nachbeobachtung wird in den Analysen ein individueller Nachbeobachtungszeitraum bis zu 365 Tage nach Entlassung aus dem Startfall betrachtet. Dabei umfasst der sogenannte „Startfall“ alle stationären Fälle im Zeitraum von der Aufnahme zur Indexoperation bis zur ersten Entlassung nach Hause, einschließlich etwaiger Verlegungen.

In den Abrechnungsdaten zur Krankenhausversorgung gemäß § 301 SGB V sind jeweils fallbezogen u. a. ICD-Schlüssel einschließlich der Art der Diagnose (Haupt- oder Nebendiagnose) und OPS-Schlüssel einschließlich des Datums der Prozedur enthalten. Mithilfe dieser Informationen können spezifische Wiederaufnahmen und Reinterventionen im Nachbeobachtungszeitraum ausgewertet werden. Je nach Definition können die einzelnen Indikatoren sowohl Ereignisse im Startfall berücksichtigen als auch Ereignisse, die zu weiteren stationären Aufenthalten führen (zu den einzelnen Indikatoren siehe Abschnitt 5.2 bzw. Anhang A.2). Die Indikatorergebnisse werden jeweils auf das erstbehandelnde Krankenhaus bezogen.

Bei der Betrachtung von Wiederaufnahmen entspricht die Zeitspanne bis zur Wiederaufnahme der Differenz zwischen Wiederaufnahmedatum und Entlassungsdatum des Startfalls. Im Gegensatz dazu wird das Zeitintervall bei der Sterblichkeit ab dem Aufnahmedatum des Startfalls berechnet. Ist ein Endpunkt über einen OPS-Schlüssel definiert, so entspricht die Zeitspanne bis zum Auftreten dieses Ereignisses der Differenz zwischen dem Operationsdatum dieses Endpunktes und dem Datum der Indexoperation.

Im Zusammenhang mit ICD- und OPS-Codes werden in diesem Bericht Gruppen von ICD-/OPS-Codes mit Hilfe von nicht-endstelligen Codes zusammengefasst. Dabei werden bei nicht-endstelligen Codes alle endstelligen ICD- bzw. OPS-Codes unter dem übergeordneten Code berücksichtigt, beispielsweise entspricht der OPS-Code 5-825.2 (Wechsel einer Totalendoprothese Schultergelenk) den OPS-Codes 5-825.20, 5-825.21, und 5-825.2x). Für die hier vorliegenden Analysen wurden alle relevanten ICD- und OPS-Katalogjahre ab 2007 berücksichtigt.

3 Recherchen & Voranalysen

3.1 Literatur-, Indikatoren- und Leitlinienrecherche

Zur Sichtung von Qualitätsindikatoren und Risikofaktoren wurde eine Literatur-, Indikatoren- und Leitlinienrecherche durchgeführt.

3.1.1 Literaturrecherche

Als Grundlage der Literaturrecherche diente eine Suche in der Literaturdatenbank PubMed nach der in Tabelle 1 dargestellten Suchstrategie. Im nächsten Schritt wurden aus den erhaltenen Trefferlisten relevante Publikationen gefiltert, indem nur Studien, Reviews, systematische Reviews, Metanalysen, Leitlinien und Praxisleitlinien, für die auch ein Abstract vorlag, in die Auswertung einbezogen wurden. Sprachlich wurde auf deutsche und englische Publikationen eingegrenzt, die bis zum 01. Januar 2024 erschienen sind. Im nächsten Schritt wurden die verbliebenen Abstracts gesichtet, und die Trefferliste wurde auf solche Publikationen eingegrenzt, die tatsächlich relevante Inhalte abbilden. In diesem Schritt wurden insbesondere Publikationen aus dem Themenbereich Komplikationen nach Schulterprothesenwechsel verworfen. Weiterhin wurden Publikationen aussortiert, die sich mit Endpunkten beschäftigen, welche mit Routinedaten nicht oder nur sehr eingeschränkt abzubilden sind. Dies betraf beispielsweise Studien zum Themenbereich Patient Reported Outcomes (PROs). Weitere relevante Publikationen wurden anhand der in den Artikeln zitierten Literatur identifiziert. Zusätzlich wurden im Verlauf des Panelverfahrens Literaturhinweise der Panelteilnehmer aufgenommen, und es wurden weitere Publikationen berücksichtigt, die zwischen Januar 2024 und dem Abschluss des Panelverfahrens im Juni 2025 veröffentlicht wurden.

Endpunkte laut Literatur sind perioperative Komplikationen (u. a. periprotetische Frakturen, Gefäß- oder Nervenläsionen, intraoperativer Blutverlust), spezifische postoperative Komplikationen (u. a. Wundinfektionen, Prothesenlockerung, Implantatbruch, Luxationen, Frakturen), erneute Eingriffe am operierten Gelenk (u. a. Prothesen- bzw. Komponentenwechsel), allgemeine Komplikationen nach einer Operation (u. a. Lungenembolie/Thrombose, Sepsis, Pneumonie, Myokardinfarkt, Schlaganfall, Delir, Nierenversagen) und wiederholte Krankenhausaufenthalte (Achakri et al. 2022, Bohsali et al. 2017, Craig et al. 2019, Doyle et al. 2024, O'Malley et al. 2025, Seebauer 2019, Valsamis et al. 2023). Weiterhin relevant, aber mit Routinedaten nicht abbildbar ist das Patient Reported Outcome mit dem Fokus auf Schmerz, funktionellem Ergebnis und Lebensqualität (Lazaridou et al. 2025).

Zudem existiert in Deutschland das Schulter-Endoprothesenregister (SPR), das seit 2006 Informationen zu Schulterprothesen und deren Outcomes zusammenträgt. Es wird unter Schirmherrschaft der D-A-CH Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) betrieben. Daten zum Behandlungsverlauf werden von den freiwillig teilnehmenden Krankenhäusern erhoben und an das Register übermittelt. Darüber hinaus werden teilnehmende Patientinnen und Patienten zum Behandlungsergebnis nach dem Eingriff befragt. Folgende Endpunkte werden beim SPR berücksichtigt: intraoperative Komplikationen (Schaftsprengung, Glenoidfraktur),

Komplikationen bei Entlassung und bei Nachkontrolle (u. a. Wundinfekt, revisionsbedürftiges Hämatom, Nervenläsion, periprothetische Fraktur Prothesenluxation, Instabilität, Schaftlockerung) sowie der Wechsel bzw. die Entfernung der Prothese oder von Komponenten (DVSE 2025). Im Rahmen von EndoCert, einer Initiative der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), ist es seit dem Jahr 2020 möglich, den Geltungsbereich der EndoCert®-Zertifizierung modular zu erweitern. Im Schultermodul umfassen die Indikatoren zur Ergebnisqualität neben radiologischen Qualitätsparametern periprothetische Fissuren, Frakturen, Schaftperforationen, Schulterluxationen, Infektionen, neurologische Komplikationen und revisionspflichtige Hämatome im stationären Aufenthalt bzw. aus der Falldokumentation bis 90 Tage nach Implantation der Schulter-Endoprothese (EndoCert 2020). Im Implantateregister Deutschland (IRD) und im Endoprothesenregister Deutschland (EPRD) und sind derzeit keine Schultermodule verfügbar.

Tabelle 1: Suchstrategie in PubMed

Verknüpfung	Suchbegriffe	Suchinhalt
	shoulder[Title] NOT fracture*[Title]	Indikation
AND	prosthesis[Title] OR replacement[Title] OR arthroplasty[Title] OR joint[Title]	Prozedur
AND	complication*[Title] OR outcome*[Title] OR morbidity[Title] OR mortality[Title] OR revision[Title] OR reoperation[Title]	Outcome
AND	English[Language] OR German[Language]	Sprache
AND	"2014/01/01"[Date - Publication]: "2024/01/01"[Date - Publication]	Zeitraum
NOT	Comment[Publication Type] OR Case reports[Publication Type] OR Editorial[Publication Type] OR letter[Publication Type]	Einschränkungen: Publikationstyp

© WIdO 2025

3.1.2 Indikatorenrecherche

Im Rahmen der Indikatorenrecherche wurden bestehende bzw. abgeschlossene nationale und internationale Qualitätssicherungsverfahren betrachtet. Auf nationaler Ebene wurden die Verfahren des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) zur externen stationären Qualitätssicherung nach § 137 SGB V und die *German Inpatient Quality Indicators* (G-IQI) betrachtet. Auf internationaler Ebene wurden die *Indikatoren der Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) des *U. S. Department of Health and Human Services* und die *Standard Sets des International Consortium für Health Outcome Measurement* (ICHOM) gesichtet. Bei keiner dieser Quellen existieren Qualitätssicherungsverfahren für die Schulter-Endoprothetik.

3.1.3 Leitlinienrecherche

Für die Suche nach relevanten Leitlinien wurde auf das Internetportal der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AWMF, www.awmf.org) zugegriffen. Zur schulterendoprothetischen Versorgung bei Gelenkverschleiß liegt derzeit keine Leitlinie vor.

3.2 Empirische Voranalysen

Zur Vorbereitung des Panelverfahrens wurden vom WiDO erste deskriptive Analysen durchgeführt. Diese dienten den folgenden Zielen:

- Abschätzung der Fallzahl insgesamt und auf Klinikebene
- Häufigkeit der verwendeten OP-Verfahren
- Häufigkeit der Hauptdiagnosen im Startfall
- Darstellung der Altersverteilung
- Darstellung der Sterblichkeit und der Wiederaufnahmeraten nach Operation
- Darstellung von Nebendiagnosen und weiteren Prozeduren im Startfall
- Darstellung von Diagnosen und Prozeduren in der Wiederaufnahme

Für die Voranalysen wurden alle AOK-Fälle betrachtet, die in den Jahren 2017 bis 2021 nach Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Gelenkverschleiß entlassen wurden. Es wurden Totalendoprothesen (invers, OPS 5-824.21; nicht invers, OPS 5-824.20) und Teilprothesen (Oberflächenersatzprothese, OPS 5-824.00; Humeruskopfprothese, OPS 5-824.01) aufgegriffen. Weiterhin wurde das Vorliegen einer der folgenden Hauptdiagnosen gefordert: Omarthrose (ICD-10 M19.[1]), Läsion der Rotatorenmanschette (M75.1), Knochennekrose (M87.[1/2]) oder chronische Polyarthrit (M05, M06). Die Hauptdiagnose des Krankenhausaufenthalts ist laut Kodierrichtlinien die Diagnose, welche hauptsächlich für die Veranlassung des stationären Krankenhausaufenthaltes der Patientin/des Patienten verantwortlich ist. Es wurde ein formales Mindestalter von 20 Jahren verwendet. Weiterhin wurden, wie bei allen endoprothetischen Leistungsbereichen im QSR-Verfahren u. a. wegen einer möglichen Metastasierung in die Knochen, Fälle mit einer bestehenden Tumorerkrankung ausgeschlossen (ICD C00-C97).

Die vorläufigen Fallzahlen der Jahre 2017 bis 2021 sind in der Tabelle 2 dargestellt. Dabei bildet die AOK-Fallzahl in drei Jahren bei einem durchschnittlichen Marktanteil von einem Drittel näherungsweise die jährliche Gesamtfallzahl in Deutschland ab. Bei den betrachteten fünf Jahren bedeutet dies das ca. 1,7-fache der jährlichen Gesamtfallzahl in Deutschland. Insgesamt wurden 18.951 vorläufige Startfälle betrachtet. Der Anteil der weiblichen Patienten betrug 65,2 % und das mediane Patientenalter war 73 Jahre. Die häufigste Hauptdiagnose war die primäre Arthrose (49,5 %), gefolgt von der posttraumatischen Arthrose (6,8 %) und der Läsion der Rotatorenmanschette (6,6 %). Inverse Totalendoprothesen wurden bei 73,8 % der Patienten implantiert, konventionelle Totalendoprothesen bei 20,2 % und Hemiprothesen bei 6,1 %.

Tabelle 2: Vorläufige Startfälle (AOK-Daten 2017–2021)

Schulter-Endoprothese bei Gelenkverschleiß		
Gesamtfallzahl	19.060	(100,00 %)
Ausschluss von Fällen...		
mit Alter < 20 Jahre	2	(< 0,1 %)
mit Tumordiagnose (C00-C97, D00-D09)	107	(0,6 %)
ausgeschlossene Fälle	109	(0,6 %)
verbleibende Fälle (= vorläufige Startfälle)	18.951	(99,4 %)

© WiDO 2025

Zur Analyse der Behandlungsanlässe für die Krankenhausaufenthalte, in denen die Implantation der Schulter-Endoprothese erfolgte, wurden die zugehörigen Hauptdiagnosen und Prozeduren ausgewertet. Zusätzlich erstellte das WiDO Auswertungen zur Sterblichkeit und zu den Häufigkeiten der dokumentierten ICD- und OPS-Codes im initialen Krankenhausaufenthalt bzw. bei Wiederaufnahme innerhalb von 30, 90 bzw. 365 Tagen. Diese Auswertungen dienten als Diskussionsgrundlage für die Entwicklung der Aufgreifkriterien, die Spezifizierung von relevanten Endpunkten und die Definition von Faktoren zur Risikoadjustierung für klinikvergleichende Analysen. Die Tabelle 3 zeigt exemplarisch die Sterblichkeit (all-cause) und allgemeine Wiederaufnahmeraten für die vorläufigen Startfälle. Die Tabelle 4 zeigt die häufigsten Hauptdiagnosen bei Wiederaufnahme in ein Krankenhaus innerhalb von 90 Tagen nach Implantation der Schulter-Endoprothese.

Tabelle 3: Vorläufige Startfälle: Sterblichkeit und Wiederaufnahmeraten* (AOK-Daten 2017–2021)

Sterblichkeit innerhalb von ... nach Aufnahme in den Startaufenthalt		
30 Tagen	90 Tagen	365 Tagen
0,16 %	0,35 %	1,97 %
Wiederaufnahme innerhalb von ... nach Entlassung aus dem Startaufenthalt		
30 Tagen	90 Tagen	365 Tagen
6,23 %	17,28 %	48,38 %
* inklusive eingriffsspezifischer Wiederaufnahmen		

© WiDO 2025

Tabelle 4: Vorläufige Startfälle: Häufigste Hauptdiagnosen bei Wiederaufnahme innerhalb von 90 Tagen (AOK-Daten 2017–2021)

ICD-10	Bezeichnung	Anteil in %
Z96.6	Vorhandensein von orthopädischen Gelenkimplantaten	1,4 %
M19.9	Arthrose, nicht näher bezeichnet	1,2 %
T84.0	Mechanische Komplikation durch eine Gelenkendoprothese	0,9 %
M19.0	Primäre Arthrose sonstiger Gelenke	0,5 %
T84.5	Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Gelenkendoprothese	0,5 %
I50.1	Linksherzinsuffizienz	0,4 %
I50.0	Rechtsherzinsuffizienz	0,3 %
M25.5	Gelenkschmerz	0,3 %
F33.2	Rezidivierende depressive Störung, gegenwärtig schwere Episode ohne psychotische Symptome	0,3 %
I10.0	Benigne essentielle Hypertonie	0,2 %

© WIdO 2025

4 Ablauf des Panelverfahrens

4.1 Aufgaben des Expertenpanels

Die Ziele des Panelverfahrens waren, erstens geeignete Leistungsdefinitionen als Aufgreifkriterien vorzugeben, zweitens Indikatoren für die Bewertung der Ergebnisqualität auszuwählen, zu modifizieren oder zu definieren und deren Einsatzgebiete zu bewerten und drittens Risikofaktoren zur Kompensation von Morbiditäts- und Mortalitätsunterschieden zu benennen.

Die Teilnehmer am QSR-Expertenpanel Schulterchirurgie wirken bei der Definition und Auswahl von Aufgreifkriterien und Qualitätsindikatoren mit dem Ziel eines einrichtungsübergreifenden Qualitätsvergleiches mit. Sie geben außerdem Empfehlungen zur Risikoadjustierung der Indikatoren und bewerten deren Eignung für eine klinikbezogene öffentliche Berichterstattung. Die Panelteilnehmer sind jedoch nicht an der Einordnung von Kliniken in Bewertungskategorien oder an darauf basierenden Kliniklisten oder ähnlichen Produkten beteiligt. Weiterhin werden im Rahmen des Panelverfahrens keine krankenhausbefunden Auswertungen oder Ergebnisse offengelegt.

4.2 Auswahl und Zusammensetzung des Expertenpanels

Die Entwicklung der Indikatoren zur Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose wurde durch das Expertenpanel Schulterchirurgie vorgenommen. Das Panel besteht aus Experten auf dem Gebiet der Orthopädie und insbesondere Schulterchirurgie, Qualitätsexperten, Epidemiologen und Statistikern. Die Auswahl der Panelteilnehmer erfolgte durch das WIdO. Die Vertreter wurden so ausgewählt, dass sie verschiedene Versorgungsstufen repräsentieren und sowohl den universitären als auch den nicht-universitären Bereich vertreten. Die Panelteilnehmer sind in Tabelle 5 aufgelistet.

Tabelle 5: QSR-Expertenpanel Schulterchirurgie: Teilnehmer

Name	Institution	Ort
Prof. Dr. med. Andreas M. Halder	Sana Kliniken Sommerfeld	Sommerfeld
Prof. Dr. med. Karl-Dieter Heller	Herzogin Elisabeth Hospital	Braunschweig
Prof. Dr. med. Jan Christoph Katthagen	Universitätsklinikum Münster	Münster
Prof. Dr. med. Markus Scheibel	Charité-Universitätsmedizin Berlin	Berlin
Dr. med. Ludwig Seebauer	München Klinik Bogenhausen	München

Daneben waren die folgenden Vertreter des WIdO bzw. des AOK-Bundesverbandes am Panelverfahren beteiligt:

- Dr. Elke Jeschke (Projektleitung, WIdO)
- Christian Günster (WIdO)
- Dr. Hanna Leicht (WIdO)
- Dr. Jürgen Malzahn (AOK-Bundesverband)

4.3 Formaler und organisatorischer Ablauf

Im Zeitraum Januar 2024 bis Mai 2025 fanden insgesamt fünf Panelsitzungen mit den nachfolgend aufgelisteten Tagesordnungen beim AOK-Bundesverband in Berlin bzw. als Webkonferenz statt.

Erste Panelsitzung am 29.01.2024

1. Darstellung von Zielen und Ablauf des Panelverfahrens
2. Ergebnisse der Literatur- und Indikatorenrecherche
3. Ergebnisse der empirischen Voranalyse
4. Diskussion der Aufgreifkriterien

In der ersten Panelsitzung wurden die Ziele sowie der Ablauf des Panelverfahrens dargestellt und die Möglichkeiten und Besonderheiten der AOK-Abrechnungsdaten, wie sie dem WIdO vorliegen, als Datengrundlage erläutert. Außerdem wurde das QSR-Verfahren vorgestellt. Anschließend wurde eine vorläufige Analyse von AOK-Versicherten mit schulterendoprothetischen Eingriffen in den Jahren 2017 bis 2021 präsentiert. Davon ausgehend wurden vorläufige Aufgreifkriterien für elektive Eingriffe festgelegt. Als Einschlusskriterien wurden Totalendoprothesen (invers und konventionell) und Hemiprothesen mit der Hauptdiagnose Omarthrose, Läsion der Rotatorenmanschette, Knochennekrose oder chronischer Polyarthritits definiert. Dabei werden Patientinnen und Patienten ab einem Alter von 20 Jahren betrachtet. Als vorläufige Ausschlusskriterien wurden bösartige Neubildungen, eine Frakturheilung in Fehlstellung, eine Pseudarthrose und eine nachgewiesene COVID-19-Infektion (für die Datenjahre 2020 und 2021) festgelegt. Weiterhin werden alle Schultergelenksimplantationen, bei denen zusätzlich eine Entfernung von Abstandshaltern durchgeführt wurde, ausgeschlossen. Mit dem Ziel der weiteren Schärfung der Ein- und Ausschlusskriterien bzw. der Festlegung von Variablen für die Risikoadjustierung wurden Subgruppen gebildet, die hinsichtlich der zu definierenden Outcomes gesondert betrachtet werden sollen (u. a. posttraumatische Arthrose (Hauptdiagnose), Läsion der Rotatorenmanschette (Haupt- oder Nebendiagnose), Knochenzyste (Haupt- oder Nebendiagnose), Schulterfraktur (Nebendiagnose)). Weiterhin wurde zusätzliche Analysen zu Vorbelastungen wie Frakturen, Rotatorenmanschettenrupturen (jeweils Diagnosen und Prozeduren) und weiteren Vor-OPs am gleichen Gelenk vereinbart.

Zweite Panelsitzung am 29.03.2024

1. Überprüfung der Aufgreifkriterien
2. Diskussion von Endpunkten
3. Festlegung der Komplikationsschlüssel und Zusammenfassung zu Indikatoren

Zunächst wurden die Aufgreifkriterien diskutiert, überprüft und im Ergebnis unverändert beibehalten. So sollen Fälle mit den Hauptdiagnosen posttraumatische Arthrose und Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma nicht ausgeschlossen werden, sondern in der Risikoadjustierung berücksichtigt werden. Dazu sollen auch vorherige Frakturen analysiert werden. Bezüglich der in der letzten Sitzung definierten Vorbelastungen bzw. Vorereignisse wurde ein Zeitraum von zehn Jahren vor der Schulter-Endoprothese vereinbart. Dabei sollen Informationen aus der Krankenhausversorgung (§ 301 SGB V), von ambulanten Leistungen am Krankenhaus (§ 115 SGB V) und vertragsärztlichen Leistungen (§ 295 SGB V) verwendet werden.

Als Grundlage für die Diskussion der Endpunkte dienten eine Literatur- und Indikatorenrecherche sowie empirische Analysen auf den AOK-Daten. Im Vorfeld der Sitzung hatten die Panelteilnehmer Excel-Listen mit den Prozeduren im Startfall und bei Wiederaufnahme sowie den Nebendiagnosen im Startfall und den Hauptdiagnosen bei Wiederaufnahme auf Basis der vorläufigen Aufgreifkriterien durchgesehen und mögliche Komplikationscodes markiert. Die einzelnen Endpunkte mit den entsprechenden Kodierungen (ICD 10- und OPS-Codes) und der jeweils zu betrachtende Nachbeobachtungszeitraum wurde in der Sitzung konsentiert. Dabei wurden Kodierungen, bei denen mit den vorliegenden Routinedaten keine Unterscheidung von mitgebrachter Patientenkonstellation oder Komplikation des Eingriffs möglich ist, nicht als Endpunkt definiert (z. B. Nervenläsionen mit G-Schlüssel). Weiterhin wurden nur Komplikationen mit einem gewissen Schweregrad in die Endpunktliste aufgenommen. So wurde die Diagnose T81.0 (Blutung und Hämatom als Komplikation eines Eingriffes, anderenorts nicht klassifiziert) nicht berücksichtigt, da hier Bagatellen möglich sind und revisionspflichtige Komplikationen auf der Grundlage von OPS-Codes als Endpunkt definiert wurden. Weiterhin wurden einige Festlegungen aus den endoprothetischen QSR-Leistungsbereichen für Hüfte und Knie übernommen. Beispiele hierfür sind die Berücksichtigung einer Karenzzeit von 30 Tagen für Wunddebridement und Weichteileingriffe oder ein 90-Tage-Nachbeobachtungszeitraum für Frakturen. Schließlich wurden die Endpunkte gruppiert und die Indikatoren Folge-OP, chirurgische Komplikationen und Allgemeinkomplikationen gebildet. Die 30-Tage-Sterblichkeit wurde als Sentinel-Event den Allgemeinkomplikationen zugeordnet.

Dritte Panelsitzung am 21.11.2024

1. Festlegung der Aufgreifkriterien
2. Überprüfung der Indikatoren
3. Diskussion möglicher Faktoren für die Risikoadjustierung

In der dritten Sitzung wurden verbliebene Detailfragen zur Definition der Aufgreifkriterien auf Basis vertiefter Analysen diskutiert. Die Zusatzbedingung: „In den letzten zehn Vorjahren kein Krankenhausaufenthalt mit schulterendoprothetischem Eingriff am selben Gelenk (Implantation, Revision, Entfernung)“ wurde neu eingeführt. Damit werden seltene, aber komplikationsträchtige Fälle ausgeschlossen. Weitere Anpassungen der Aufgreifkriterien wurden nicht vorgenommen.

Die Definitionen der Indikatoren Folge-OP (bis zu 365 Tage), Chirurgische Komplikationen (bis zu 90 bzw. 365 Tage) und Allgemeinkomplikationen (Startfall) wurden überprüft. Dazu wurden die Häufigkeiten der einzelnen Indikatorbestandteile analysiert sowie Subgruppenanalysen durchgeführt. Im Ergebnis wurden die bisher festgelegten Kodierungen und Zeitfenster beibehalten, jedoch für einige Kodierungen Zusatzbedingungen eingeführt. Hintergrund war jeweils, dass der jeweilige Kode auch der Indexoperation zugeschrieben werden kann.

Schließlich wurde die Risikoadjustierung im QSR-Verfahren erläutert, und die Panelmitglieder benannten wichtige Faktoren, die über die Standardvariablen (d.h. Alter, Geschlecht, Begleiterkrankungen nach Elixhauser-Klassifikation, antithrombotische Medikation im Vorjahr) hinaus in der Risikoadjustierung berücksichtigt werden sollten.

Vierte Panelsitzung am 29.01.2025

1. Rückblick: Aufgreifkriterien und Indikatoren
2. Festlegung der Faktoren für die Risikoadjustierung
3. Berichterstattung von QSR-Ergebnissen
4. Vorstellung der Indikatorenbewertung im QSR-Verfahren

In der vierten Sitzung wurden die Aufgreifkriterien und Indikatordefinitionen endgültig festgelegt. Die Aufgreifkriterien wurden unverändert beibehalten. Das Auftreten einer Rotatorenmanschettenruptur und Arthrose als Doppelkodierungen von Haupt- bzw. Nebendiagnose wurde anhand vertiefter Analysen diskutiert. In diesem Zusammenhang wäre eine neue, spezifische ICD-10-Kodierung für eine Cuff-Arthropathie wünschenswert. Die Definition der Endpunkte wurde weiter geschärft. So wurde im Indikator Folge-OP der unspezifische Zusatzcode „Osteosyntheseverfahren“ (OPS 5-786) aus der Komplikationsliste gestrichen, da die spezifischen Codes in der Indikatordefinition enthalten sind.

Weiterhin wurde detailliert über die Risikoadjustierung diskutiert. Auf Basis der in der letzten Sitzung festgelegten Risikofaktoren wurden Modellberechnungen vorgestellt. Es wurde beschlossen, welche Faktoren in die Risikoadjustierung aufzunehmen sind und welche Unterschiede es in der Risikoadjustierung zwischen den verschiedenen Endpunkten gibt (s. Abschnitt 5.3).

Anschließend wurden die beiden Medien zur Veröffentlichung der QSR-Ergebnisse vorgestellt: der QSR-Klinikbericht (Adressat Kliniken) und der AOK-Gesundheitsnavigator (Adressat Patienten, interessierte Öffentlichkeit). Am Ende der Panelsitzung wurde das Bewertungsverfahren für die Eignung der Indikatoren für eine öffentliche klinikvergleichende Berichterstattung im AOK-Gesundheitsnavigator besprochen und die Bewertungskriterien erläutert sowie die Liste der Indikatoren zur Bewertung festgelegt.

Bewertung der Indikatoren

Die Bewertung der drei entwickelten Einzelindikatoren und von zwei Varianten eines zusammengefassten Indikators (Folge-OP, Chirurgische Komplikationen bzw. Folge-OP, Chirurgische Komplikationen, Allgemeinkomplikationen) erfolgte im Nachgang der Sitzung im E-Mailverfahren, indem die Panelmitglieder die Indikatorenblätter und Bewertungsbögen zugesandt bekamen und ausgefüllt vor der fünften Sitzung an das WiDO zurückschickten (Details im Abschnitt 5.2.1).

Fünfte Panelsitzung am 11.04.2025

1. Vorstellung und Diskussion der Indikatorenbewertung
2. Darstellung von Ergebnissen im QSR-Klinikbericht
3. Weiteres Vorgehen

In der fünften Sitzung wurden zunächst die Bewertungen der Indikatoren durch die externen Panelteilnehmer vorgestellt und konsentiert. Zwei der drei Einzelindikatoren (Folge-OP, Chirurgische Komplikationen) und ein Gesamtindikator (Variante: Folge-OP, Chirurgische Komplikationen) wurden als geeignet für die öffentliche klinikbezogene Darstellung befunden. Der Bewertungszeitraum wurde auf fünf Jahre festgelegt. Die Panelteilnehmer diskutierten weiterhin die Besonderheiten dieses Leistungsbereiches mit einer sehr großen Anzahl von Kliniken mit geringer Fallzahl sowie erhöhten Komplikationsraten dieser Häuser. Die Darstellung der Ergebnisse im QSR-Klinikbericht wurde im Detail festgelegt. Weiterhin wurden für den Leistungsbereich und die Indikatoren patientenorientierte Bezeichnungen neben präziser gefassten Expertenbezeichnungen festgelegt. Schließlich wurde das Vorgehen zur Publikation der Ergebnisse aus dem Panelverfahren sowie Aktivitäten zur Bekanntmachung der neuen Indikatoren sowie das Vorgehen zur Erstellung des Abschlussberichts besprochen.

5 Ergebnisse des Panelverfahrens

5.1 Aufgreifkriterien

Die Aufgreifkriterien setzen sich aus Ein- und Ausschlusskriterien zusammen. Dabei ist das Ziel, eine unter medizinischem Aspekt homogene Grundgesamtheit zu definieren. Weiterhin sollten unterschiedliche Komplikationsrisiken zwischen Subgruppen innerhalb dieser Grundgesamtheit durch eine Risikoadjustierung ausgeglichen werden können. Eine tabellarische Darstellung der Aufgreifkriterien für diesen Leistungsbereich befindet sich in Anhang A.1 Aufgreifkriterien.

5.1.1 Einschlusskriterien

Basierend auf den empirischen Voranalysen wurden in der Auswertung zunächst alle AOK-Fälle mit Entlassung im Beobachtungszeitraum berücksichtigt, bei denen eine der folgenden Hauptdiagnosen

- Omarthrose (ICD M19.[1])
- Läsion der Rotatorenmanschette (ICD M75.1)
- Knochennekrose (ICD M87.[1], M87.[2])
- Chronische Polyarthritits (ICD M05, M06)

in Verbindung mit einer der folgenden Einschlussprozeduren vorliegt:

- Teilprothese im Bereich des proximalen Humerus: Oberflächenersatzprothese (OPS 5-824.00)
- Teilprothese im Bereich des proximalen Humerus: Humeruskopfprothese (OPS 5-824.01)
- Totalendoprothese Schultergelenk: Konventionell (nicht invers) (OPS 5-824.20)
- Totalendoprothese Schultergelenk: Invers (OPS 5-824.21)

5.1.2 Ausschlusskriterien

Tumordiagnosen

Fälle mit Nebendiagnosen, die eine bösartige Neubildung anzeigen, werden ausgeschlossen. Bei diesen Fällen muss von einem erhöhten Komplikationsrisiko ausgegangen werden. Insbesondere ist auch eine Metastasierung in die Knochen möglich.

Vorheriger endoprothetischer Eingriff

Fälle, bei denen im Startfall eine Entfernung von Abstandshaltern (OPS 5-829.g) am selben Gelenk durchgeführt wurde, werden ausgeschlossen. Zusätzlich erfolgt ein Ausschluss von Fällen, bei denen in den letzten zehn Vorjahren ein Krankenhausaufenthalt mit schulterendoprothetischem Eingriff (Implantation, Revision oder Entfernung) am selben Gelenk vorlag. Bei Fällen mit einem vorherigen endoprothetischen Eingriff handelt es sich um komplikationsträchtige Konstellationen.

Frakturheilung in Fehlstellung, Pseudarthrose

Fälle, bei denen als Nebendiagnose eine Frakturheilung in Fehlstellung (M84.01/02) bzw. Nichtvereinigung der Frakturrenden [Pseudarthrose]: (M84.11/12) kodiert wurde, werden ausgeschlossen. Hierbei handelt es sich um seltene aber komplikationsträchtige Konstellationen.

COVID-19-Infektion

Fälle der Jahre 2020 und 2021, bei denen als Nebendiagnose eine nachgewiesene Covid-19-Infektion (U07.1) kodiert wurde, werden in Übereinstimmung mit den Definitionen anderer QSR-Leistungsbereiche ausgeschlossen. Hierbei handelt es sich um Fälle mit einem potenziell stark veränderten Verlauf und Komplikationsrisiko.

Alter unter 20 Jahren

Fälle mit der Implantation einer Schulter-Endoprothese im Alter unter 20 Jahren sind sehr selten und weisen ein abweichendes Risikoprofil auf. Diese Fälle werden ebenfalls ausgeschlossen.

5.1.3 Fallbasis

Von 19.060 AOK-Fällen mit Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Gelenkverschleiß in den Jahren 2017 bis 2021 verbleiben nach Anwendung der oben genannten Ausschlusskriterien 18.692 Startfälle im Leistungsbereich Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose. Insgesamt wurden somit 368 Fälle ausgeschlossen, am häufigsten wegen Tumordiagnosen und vorherigen endoprothetischen Eingriffen am selben Gelenk (Tabelle 6).

Tabelle 6: Fallzahlen (AOK-Daten 2017–2021)

	Fälle	
Fälle mit Schulter-Endoprothese bei Gelenkverschleiß	19.060	(100,00 %)
Vorläufiger Ausschluss von Fällen...		
... mit Alter < 20 Jahre	2	(< 0,1 %)
... mit Tumorerkrankung	107	(0,6 %)
<i>Verbleibende Fälle (vorläufige Startfälle)</i>	<i>18.951</i>	<i>(99,4 %)</i>
Weiterer Ausschluss von Fällen...		
... mit vorherigem endoprothetischen Eingriff *	117	(0,6 %)
... mit Pseudarthrose	78	(0,4 %)
... mit Frakturheilung in Fehlstellung	49	(0,3 %)
... mit Covid-19-Infektion	15	(0,1 %)
Insgesamt ausgeschlossene Fälle	368	(1,9 %)
verbleibende Fälle (= Startfälle)	18.692	(98,1 %)
* Entfernung von Abstandshaltern im Startfall oder endoprothetischer Eingriff (Implantation, Revision oder Entfernung) innerhalb der letzten zehn Jahre; jeweils am selben Gelenk wie Indexoperation		

Die Tabelle 7 zeigt die deskriptive Statistik der endgültigen Fallbasis gemäß den Aufgreifkriterien des Leistungsbereiches. Insgesamt wurden 18.692 Fälle mit Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose aufgegriffen. Die Operation wurde in 923 Krankenhäusern durchgeführt. Die Mehrzahl der Kliniken behandelte dabei nur wenige Patientinnen und Patienten. So führten 749 Kliniken (81 % der Kliniken) innerhalb von fünf Jahren weniger als 30 Eingriffe an AOK-Patienten durch.

Tabelle 7: Deskriptive Statistik der Startfälle (AOK-Daten 2017–2021)

	Alle Fälle		Fälle in Häusern mit mindestens 30 AOK-Fällen	
Anzahl Krankenhäuser: N	923		174	
Fallzahl: N (%)	18.692	(100 %)	11.896	(100 %)
Alter in Jahren: Median (IQR, Spannweite)	73	(64–79, 22–96)	72	(64–78, 22–96)
Geschlecht (weiblich): N (%)	12.186	(65,19 %)	7.697	(64,70 %)
Prozedur: N (%)				
Implantation einer				
... inversen Prothese	13.780	(73,72 %)	8.660	(72,80 %)
... anatomischen Totalendoprothese	3.773	(20,19 %)	2.586	(21,74 %)
... anatomischen Hemiprothese	1.139	(6,09 %)	650	(5,46 %)
zusätzlich				
... Entfernung von Osteosynthesematerial*	805	(4,31 %)	427	(3,59 %)
... Modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation*	1.811	(9,72 %)	1.189	(9,99 %)
Hauptdiagnose: N (%)				
... Posttraumatische Arthrose	1.288	(6,89 %)	732	(6,15 %)
... Läsion der Rotatorenmanschette	1.238	(6,62 %)	906	(7,62 %)
... Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma	438	(2,34 %)	194	(1,63 %)
... Andere	15.728	(84,14 %)	10.064	(84,60 %)
Nebendiagnose: N (%)				
... Diabetes	3.559	(19,04 %)	2.045	(17,19 %)
... Chronische Niereninsuffizienz	1.687	(9,03 %)	878	(7,38 %)
... Osteoporose	1.291	(6,91 %)	802	(6,74 %)
... Herzinsuffizienz	1.053	(5,63 %)	566	(4,76 %)
... BMI ab 40	679	(3,58 %)	405	(3,40 %)
... Koagulopathie	201	(1,08 %)	121	(1,02 %)
Vorbelastung/Vor-OP**,: N (%)				
... Fraktur	1.864	(9,97 %)	1.065	(8,95 %)
... Rotatorenmanschettenruptur	8.456	(45,24 %)	5.660	(47,58 %)
... jegliche andere Vor-OP am selben Gelenk	2.278	(12,19 %)	1.466	(12,58 %)

...

	Alle Fälle		Fälle in Häusern mit mindestens 30 AOK-Fällen	
Sterblichkeit: N (%)				
... 30 Tage nach Aufnahme	32	(0,17 %)	18	(0,15 %)
... 90 Tage nach Aufnahme	60	(0,32 %)	33	(0,28 %)
... 365 Tage nach Aufnahme	286	(1,54 %)	150	(1,27 %)
* am Tag der Index-Operation ** innerhalb der letzten zehn Jahre vor der Index-Operation; Fraktur (S42.1, S42.2) und Ruptur (M75.1, S46.0): stationär und ambulant, unabhängig von Behandlung; bei Dokumentation von Fraktur und Ruptur erfolgte Hierarchisierung: Fraktur über Ruptur; jegliche andere OP: ausgenommen endoprothetische Eingriffe, da Ausschluss				

© WIdO 2025

Die Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Hauptdiagnosen und Nebendiagnose-Häufigkeiten von Omarthrose und Rotatorenmanschettenruptur für die Prothesentypen. Insbesondere bei den inversen Prothesen ist der Anteil an Doppeldiagnosen relevant. Von den Fällen mit einer Hauptdiagnose Omarthrose wurde bei 39 % die Nebendiagnose Rotatorenmanschettenruptur angegeben (4.644 von 11.974). Bei Hauptdiagnose Rotatorenmanschettenruptur gab es bei 71 % der Fälle die Nebendiagnose Omarthrose (869 von 1.224).

Tabelle 8: Prothesentyp und Omarthrose bzw. Rotatorenmanschettenruptur als Hauptdiagnose oder Nebendiagnose im Startfall (AOK-Daten 2017–2021)

Prothesentyp	Inverse Prothese		Anatomische TEP		Anatomische Hemiprothese	
Gesamt	13.780	(100 %)	3.773	(100 %)	1.139	(100 %)
Hauptdiagnose Omarthrose	11.974	(72,1%)	3.646	(96,9 %)	974	(85,5 %)
... mit Nebendiagnose RM-Ruptur	4.644	(33,7%)	222	(5,9 %)	67	(5,9%)
Hauptdiagnose RM-Ruptur	1.224	(8,9%)	8	(0,2 %)	6	(0,5%)
... mit Nebendiagnose Omarthrose	869	(6,3%)	5	(0,1 %)	4	(0,4%)
RM-Ruptur: Rotatorenmanschettenruptur; TEP: Totalendoprothese						

© WIdO 2025

Bei 3,3 % der Fälle (660 von 18.279) war innerhalb eines Jahres ein (Teil-)Wechsel oder eine Entfernung der Prothese notwendig. Bezogen auf die implantierte Prothese betrug die Häufigkeit für inverse Prothesen 3,3 %, für anatomische Totalendoprothesen 2,9 % und für anatomische Hemiprothesen 4,2 %. Die Tabelle 9 zeigt, welche Arten von Wechsel bzw. Entfernungen bei diesen Fällen kodiert wurden. Wenn es zu einem Wechsel oder einer Entfernung einer inversen Prothese kam, wurden am häufigsten Teilwechsel vorgenommen (64 %). Eine anatomische Totalendoprothese wurde am häufigsten durch eine inverse Prothese ersetzt (70 %).

Tabelle 9: Wechsel oder Entfernung der Schulter-Endoprothese innerhalb eines Jahres nach Prothesentyp (AOK-Daten 2017–2021)

	Inverse Prothese		Anatomische TEP		Anatomische Hemiprothese	
Gesamt Wechsel/Entfernung	447	(100 %)	106	(100 %)	47	(100 %)
Wechsel in inverse Prothese	86	(19,2 %)	74	(69,8 %)	29	(61,7 %)
Wechsel in anatomische TEP	15	(3,4 %)	9	(8,5 %)	3	(6,4 %)
Teilwechsel*	287	(64,2 %)	14	(13,2 %)	12	(25,5 %)
<i>Humerusteil</i>	123	(27,5 %)	9	(8,5 %)	8	(17,0 %)
<i>Glenoidteil</i>	98	(21,9 %)	5	(4,7 %)	3	(6,4 %)
<i>Verbindungsteile, Inlay</i>	146	(32,7 %)	3	(2,8 %)	1	(2,1 %)
Entfernung	89	(19,9 %)	13	(12,3 %)	9	(19,2 %)
Sonstiges	39	(8,7 %)	2	(1,9 %)	3	(6,3 %)
<i>TEP: Totalendoprothese</i> <i>* Mehrfachnennungen möglich</i>						

© WIdO 2025

Im Folgenden bezieht sich die Darstellung von klinikbezogenen Ergebnissen, wie die Häufigkeit von Indikatorereignissen im Klinikvergleich, stets auf die Fälle aus Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen innerhalb von fünf Jahren (siehe u. a. Anhang A.2). Dies liegt in der statistischen Sicherheit der Auswertung begründet, welche eine Mindestzahl an Fällen pro Klinik voraussetzt.

5.2 Indikatoren

5.2.1 Überblick

Im Panelverfahren wurden Indikatoren auf der Basis von vorangehenden Literatur- und Indikatorenrecherchen und empirischen Analysen der vorliegenden Abrechnungsdaten im Folgejahr der Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose gebildet. Die Indikatoren dienen der Qualitätsbewertung und wurden von den externen Experten dahingehend bewertet, ob sie sich für den Qualitätsvergleich der Kliniken untereinander eignen und ob sie in eine öffentliche Berichterstattung eingehen sollen. Für die entwickelten Indikatoren wurden Indikatorenblätter erstellt, welche Hintergrundinformationen, relevante wissenschaftliche Literatur, detaillierte Indikatorbeschreibungen, Operationalisierungen, Risikoadjustierung und empirische Ergebnisse enthalten. Die Indikatorenblätter sind im Anhang A.2 dargestellt.

Die Indikatoren wurden in einem mehrstufigen iterativen Prozess operationalisiert und Probeauswertungen erstellt. Die Ergebnisse wurden in den Panelsitzungen diskutiert und waren Grundlage für die weitere Entwicklung. Insbesondere wurden die Diagnose- und Prozedurencodes der Voranalysen dahingehend geprüft, ob sie Komplikationen oder Interventionen darstellen können, die in einem relevanten Zusammenhang mit der Schultergelenks-Endoprothesenimplantation stehen. Zur Erlangung besserer statistischer Eigenschaften, zur Erhöhung der Indikatorprävalenz und zur komprimierten Darstellung wurden neben den Einzelindikatoren auch zusammengesetzte Indikatoren gebildet. Aus diesem Vorgehen ergaben sich drei Einzelindikatoren sowie ein zusammengesetzter Indikator (Tabelle 10).

Tabelle 10: Indikatorenübersicht

Einzelindikator	Beschreibung
Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen	Ungeplante Folge-OP bis zu 365 Tage nach dem Eingriff (z. B. bei Infektion des Operationsgebietes oder Lockerung der Prothese). Für Folge-OPs nach Fraktur gilt ein 90-Tage-Nachbeobachtungszeitraum. Wunddebridement und Weichteileingriffe werden erst ab dem 31. Tag nach dem Eingriff berücksichtigt.
Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen	Wundinfektionen, mechanische Komplikationen, Luxationen, periprothetische Frakturen, Blutungen und andere chirurgische Komplikationen im Startfall oder bis zu 90 bzw. 365 Tagen nach dem Eingriff
Allgemeinkomplikationen im Startfall	Allgemeinkomplikation wie Sepsis, Herzinfarkt, Schlaganfall, Pneumonie, Thrombose/Lungenembolie, Delir, Nierenversagen bis zum Ende des Aufenthaltes oder Versterben während des initialen Krankenhausaufenthaltes und bis zu 30 Tage nach Aufnahme
Zusammengefasste Indikatoren	Beschreibung
Gesamtbewertung	Zusammenfassung der Einzelindikatoren Folge-Operation und Chirurgische Komplikationen

Die Definition des zusammengefassten Indikators entspricht der Gesamtmenge der Ereignisse der jeweiligen Einzelindikatoren gemäß der dort festgelegten Operationalisierung. Sollte eine Patientin/ein Patient ein Ereignis in mehr als einem der berücksichtigten Einzelindikatoren haben, wird für den jeweiligen zusammengefassten Indikator nur eine Komplikation gezählt.

Für den Leistungsbereich „Implantation einer Schulterendoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“ wurden die Indikatoren von den Panelteilnehmern einzeln in Hinblick auf ihre Eignung für eine klinikbezogene öffentliche Berichterstattung bewertet. Dazu wurden für jeden Indikator vorläufige Indikatorenblätter erstellt, die eine genaue Definition des Indikators, dessen Risikoadjustierung sowie empirische Ergebnisse enthielten. Die Projektteilnehmer des WIdO bzw. des AOK-Bundesverbandes nahmen an dieser Bewertung nicht teil. Die Bewertung der Indikatoren erfolgte schriftlich anhand einer 10-stufigen Likert-Skala („1“ = „ungeeignet“ bis „10“ = „sehr geeignet“).

Die Empfehlung eines Indikators für die öffentliche Berichterstattung gilt als gegeben, wenn der Median der einzelnen Bewertungen über dem Wert von 7 liegt. Zudem gilt ein zusammengefasster Indikator grundsätzlich als verworfen, wenn einer der Bestandteile als nicht geeignet bewertet wird. Die Kriterien, welche der Bewertung der Eignung für eine öffentliche, vergleichende und einrichtungsbezogene Berichterstattung zugrunde liegen, sind folgende:

- Hinreichende Risikoadjustierung des Indikators: Werden Risikofaktoren für das Auftreten von Indikatorereignissen hinreichend berücksichtigt und ist ein fairer Klinikvergleich gegeben?
- Laienverständliche Interpretierbarkeit des Indikators: Ist der Indikator für die interessierte Öffentlichkeit verständlich und interpretierbar?
- Differenzierbarkeit von Kliniken anhand des Indikators: Unterscheiden sich die Kliniken hinreichend bzgl. der Indikatorhäufigkeit?
- Beeinflussbarkeit der Indikatorereignisse durch den Leistungserbringer: Ist das Auftreten eines Indikatorereignisses durch die Klinik beeinflussbar?

In Tabelle 11 sind die Bewertungsergebnisse zusammengefasst dargestellt:

Tabelle 11: Indikatoren und Bewertung

Indikator	QSR-Klinikbericht	Gesundheitsnavigator	Verwendung in Gesamtbewertung
Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen	Empfohlen	empfohlen	ja
Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen	Empfohlen	empfohlen	ja
Allgemeinkomplikationen im Startfall	Empfohlen	nicht empfohlen	nein
Gesamtbewertung	Empfohlen	empfohlen*	-
* ggf. bei kleiner Fallzahl keine neutrale Darstellung			

Der Leistungsbereich weist jedoch die folgenden Besonderheiten auf: a) eine sehr große Anzahl von Kliniken mit geringer Fallzahl (81 % von 923 Kliniken mit weniger als 30-AOK-Fällen in fünf Jahren) und b) erhöhte Komplikationsraten für die Gruppe der Häuser mit geringer Fallzahl (Volume-Outcome-Zusammenhang). Weitere Details sind in Abschnitt 5.5 dargestellt. Eine klinikindividuelle Qualitätsbewertung ist bei geringer Fallzahl aus statistischen Gründen kaum möglich (sog. Fallzahl-Prävalenz-Problem). Ersatzweise bildet bei bestehendem Volume-Outcome-Zusammenhang bei fallzahl-schwachen Kliniken die klinikbezogene Fallzahl eine Orientierung bei der Qualitätsbewertung. Das QSR-Expertenpanel hat darum festgelegt, zunächst vertiefte, d. h. risikoadjustierte Analysen zum Zusammenhang von Behandlungsmenge und -qualität vorzunehmen. Bei Bestätigung des Volume-Outcome-Zusammenhangs könnte bei Kliniken mit weniger als 30 Fällen eine gruppenbezogene, an der Fallzahl orientierte Bewertung analog zu den QSR-Leistungsbereichen Hüft- und Knieprothesenwechsel (aseptisch, einzeitig) vorgenommen werden. Nach einer gesonderten Diskussion wurde weiterhin entschieden, dass sich alle Einzelindikatoren für eine Rückmeldung an die Kliniken eignen und zukünftig Verwendung im QSR-Klinikbericht finden werden.

Der Anhang A.2 enthält die Indikatorenblätter für alle Indikatoren im Leistungsbereich „Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“, die im QSR-Klinikbericht enthalten sind. Dort finden sich die genaue Definition der Indikatoren anhand von ICD- und OPS-Schlüsseln und eine Darstellung von Indikatorergebnissen. Letztere beziehen sich stets nur auf Daten aus denjenigen Häusern, die im Auswertungszeitraum von 2017 bis 2021 mindestens 30 AOK-Fälle gemäß den Aufgreifkriterien behandelt haben. Weiterhin ist die Rationale für die einzelnen Indikatoren und die entsprechende Literatur dargestellt.

5.2.2 Entwicklung der Indikatoren

Im Folgenden werden relevante Diskussionspunkte und vorgenommene Anpassungen im Verlauf der Entwicklung einzelner Indikatoren zusammengefasst dargestellt.

Indikator Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen

Eine Reihe von Änderungen und Diskussionen bezog sich auf die Festlegung des Zeitraums, innerhalb dessen eine entsprechende Prozedur als Komplikation zu werten ist. Prinzipiell werden alle Eingriffe nach Implantation der Schulter-Endoprothese ab Tag 1 bis zu 365 Tagen als Komplikation gewertet. Ausnahmen sind Infektionen, bei denen zur Vermeidung schwerwiegender Komplikationen eine frühzeitige Intervention erfolgt. Diese werden erst ab dem 31. Tag im Indikator erfasst. Diese Festlegung gilt bereits für die anderen orthopädischen QSR-Leistungsbereiche. So wurde ein Nachbeobachtungszeitraum von 31 bis 365 Tagen z. B. für den OPS 8-178.0 (Therapeutische Spülung eines Gelenkes: Humeroglenoidgelenk) festgelegt. Weiterhin wurde für Eingriffe zur Versorgung einer Fraktur beschlossen, diese ab dem OP-Tag und nur bis zu 90 Tagen nach dem Ersteingriff im Indikator zu berücksichtigen, da andere Ursachen, z. B. ein Sturz mit zunehmendem Zeitabstand wahrscheinlicher werden.

Prinzipiell werden nur Folgeeingriffe auf der Seite der implantierten Prothese als Komplikation gewertet. Für die Prozeduren, bei denen die Angabe zur Lokalisation fehlt, hat das Expertenpanel beschlossen, diese nur als Komplikationen zu werten,

wenn keine andere Operation innerhalb des Nachbeobachtungszeitraums vorliegt. Dies betrifft die OPS 5-869.1 (Weichteildebridement, schichtenübergreifend) und OPS 5-916.a0 (Temporäre Weichteildeckung: Anlage oder Wechsel eines Systems zur Vakuumtherapie: An Haut und Unterhaut). Das Vorgehen ist analog zu dem in den anderen endoprothetischen QSR-Leistungsbereichen. Im Laufe der Indikatorenentwicklung wurde weiterhin der OPS 5-786 (Osteosyntheseverfahren) verworfen, da es sich hier um einen Zusatzkode ohne Seitenangabe handelt und die relevanten Prozeduren bereits Teil der Indikatordefinition sind.

Indikator Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen

Dieser Indikator umfasst Wundinfektionen, mechanische Komplikationen, Luxationen, periprothetische Frakturen und Blutungskomplikationen im Zusammenhang mit dem Eingriff oder dem Implantat. Im Indikator werden sowohl intraoperative Komplikationen als auch Komplikationen im Verlauf betrachtet. Dabei richtet sich der jeweils gewählte Nachbeobachtungszeitraum nach der Wahrscheinlichkeit des Zusammenhangs zwischen dem Endpunkt und dem Ersteingriff. So werden z. B. für den ICD-Code T84.00 (mechanische Komplikation durch eine Gelenkendoprothese: Schultergelenk) sowohl Ereignisse im Startfall als auch bei Wiederaufnahme innerhalb eines Jahres berücksichtigt, für den ICD-Code S45.0 (Verletzung der A. axillaris) nur Ereignisse im Startfall und für den ICD-Code S43.0 (Luxation des Schultergelenkes [Glenohumeralgelenk]) nur Ereignisse bei Wiederaufnahme bis zu 90 Tagen. Die Entscheidung, die Luxationsdiagnose als Nebendiagnose im Startfall nicht im Indikator zu berücksichtigen, wurde vor dem Hintergrund getroffen, dass es anhand der Kodierung nicht möglich ist, eine mitgebrachte von einer neu aufgetretenen Luxation zu unterscheiden. Die Kennzeichnung *present on admission* (POA) fehlt im ICD-10-Katalog. Somit werden Luxationen im Startfall nur als behandlungsbedürftige Luxationen im Indikator Folge-Operation erfasst.

Mit Ausnahme der Blutungskomplikationen basiert der Indikator auf ICD-Kodes ohne Seitenbezug und teilweise ohne genaue Lokalisation. Um zu vermeiden, dass mit größerem Zeitabstand Ereignisse ohne Bezug zum Ersteingriff erfasst werden, wurde im Laufe des Panelverfahrens für einige der im Indikator berücksichtigten ICD-Codes Einschränkungen beschlossen. So werden z. B. der ICD-Code T84.00 (mechanische Komplikation durch eine Gelenkendoprothese: Schultergelenk) und der ICD-Code T84.5 (Infektion oder entzündliche Reaktion durch eine Gelenkendoprothese) innerhalb eines Jahres nur als Komplikation gewertet, wenn kein anderer (schulter-) endoprothetischer Eingriff im Nachbeobachtungszeitraum vorliegt. Nach vertieften Analysen und Diskussion wurde weiterhin festgelegt, bei Vorliegen der Hauptdiagnose M87.2 (Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma) im Startfall Frakturen (S42.1, S42.2 und S42.3) nur in Verbindung mit der Zusatzprozedur Osteosynthese/Cerclage (OPS 5-786 ab OP-Tag) zu berücksichtigen.

Für die Blutungskomplikationen wurde im Laufe des Panelverfahrens festgelegt, diese nur über Prozeduren abzubilden und damit revisionspflichtige Komplikationen zu erfassen. Somit wurde die Diagnose T81.0 (Blutung und Hämatom als Komplikation eines Eingriffes, anderenorts nicht klassifiziert) verworfen, da hier auch Bagatellen möglich sind. Berücksichtigt werden Prozeduren im Startfall ab OP-Tag (u. a. OPS 5-388: Naht von Blutgefäßen). Transfusionen (OPS 8-800) werden hingegen im gesamten Startfall berücksichtigt, da auch Patientinnen und Patienten mit kritischem Hb-Wert nicht operiert werden sollten.

Indikator Allgemeinkomplikation im Startfall

Der Indikator beinhaltet schwerwiegende Komplikationen einer Operation wie Schock, Sepsis, Pneumonie, Myokardinfarkt, Schlaganfall, Delir, Nierenversagen, Lungenembolie und Reanimation bis zum Ende des Aufenthaltes. Da die in diesem Indikator zusammengefassten Endpunkte keine spezifischen Komplikationen nach einer Schulter-Endoprothese darstellen, werden nur Ereignisse im Aufenthalt zur Schultergelenksimplantation berücksichtigt. Daneben wird ein Versterben innerhalb von 30 Tagen als Sentinel Event berücksichtigt.

Im Laufe der Indikatorenentwicklung wurde der Indikatorbestandteil Delir, ICD F05 (Delir, nicht durch Alkohol oder andere psychotrope Substanzen bedingt), auf die Kodierung F05.8 (Sonstige Formen des Delirs, u. a. Postoperatives Delir) eingeschränkt. Hintergrund war die Trennung der postoperativen Komplikationen von einem patientenindividuellen Risikofaktor. Weiterhin wurde festgelegt, für das akute Nierenversagen jeweils nur das Stadium 1 bis 3 zu berücksichtigen (d.h. ICD N17.81-N17.83 bzw. N17.91-N17.93).

5.2.3 Diskussion und Anregungen

Weitere Endpunkte

Weitere Endpunkte, die mit den Routinedaten nicht abgebildet werden können, sind Schmerzfreiheit und Beweglichkeit. Auch eine patientenbezogene Erfassung von Erwartungen und der Zufriedenheit durch Patient Reported Outcome Measures (PROMs) ist mit den vorliegenden Routinedaten nicht möglich. Messinstrumente mit validierter deutscher Übersetzung sind u. a. der Constant-Murley-Score (Constant 1991) und der DASH-Score (Germann et al. 2003).

5.2.4 Bewertungszeitraum

Die Klassifikationsgüte eines Qualitätsindikators ist abhängig von der Fallzahl und der Häufigkeit der Indikatorereignisse (vgl. Fallzahl-Prävalenz-Problem; Heller 2010). Wegen der vergleichsweise geringen Fallzahl der Schulter-Endoprothesen bei Gelenkverschleiß wurde, abweichend vom QSR-Standard (3-Jahres-Datenzeitraum), ein 5-Jahres-Datenzeitraum festgelegt. Ein 5-Jahreszeitraum wird wegen geringer Fallzahl bzw. Indikatorrate bereits für die QSR-Leistungsbereiche Knieprothesenwechsel (aseptisch, einzeitig) und Versorgung von Frühgeborenen mit sehr niedrigem Geburtsgewicht (VLBW) verwendet. Bei weiter steigenden Fallzahlen in der Schulterendoprothetik ist diese Festlegung zukünftig zu überprüfen.

Für den 5-Jahreszeitraum wurde die Differenzierbarkeit von Kliniken anhand des Gesamtindikators (d. h. unterscheiden sich die Kliniken hinreichend bzgl. der Indikatorhäufigkeit?) geprüft. Dies ist eines der Kriterien, welche der Bewertung der Eignung für eine öffentliche, vergleichende und einrichtungsbezogene Berichterstattung durch das Expertenpanel zugrunde liegen (siehe Abschnitt 5.2.1). Im Einzelnen wurden folgende Punkte analysiert:

- Gibt es unterschiedliche Raten in den Bewertungskategorien?
- Wird die Mindestfallzahl aus einer Power-Berechnung von ausreichend vielen Kliniken erreicht?
- Ist die Bewertung von Kliniken über QSR-Verfahrensjahre stabil?

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Tabelle 12 dargestellt. Zur Frage nach den unterschiedlichen Raten von Kliniken wurden die Bewertungskategorien (überdurchschnittliche, durchschnittliche, unterdurchschnittliche Behandlungsqualität) gemäß des im QSR-Verfahren genutzten Bewertungsverfahrens gebildet und jeweils die Raten des Gesamtindikators verglichen. Details zum Bewertungsverfahren sind auf der QSR-Website unter <https://www.qualitaetssicherung-mit-routinedaten.de/methoden/bewertung/> dargestellt. Hinsichtlich der Komplikationsraten gibt es deutliche Unterschiede. So beträgt die risikoadjustierte Gesamtkomplikationsrate der überdurchschnittlich bewerteten Häuser im Median 5,0 % gegenüber 9,7 % für die durchschnittlich und 16,2 % für die unterdurchschnittlich bewerteten Häuser.

Die Berechnung der Mindestfallzahl erfolgte anhand der Frage: Wie viele Fälle pro Klinik sind nötig, um eine Verdopplung der Rate zu detektieren (Dimick et al. 2004)?¹. Für die Einschätzung der Diskriminierungsfähigkeit des Indikators wird dann der Anteil der Kliniken betrachtet, die diese Mindestfallzahl erreichen. Für den 5-Jahreszeitraum ergibt sich so eine errechnete Mindestfallzahl von 60 AOK-Fällen pro Klinik, die von 41 % Kliniken erreicht wird (72 von 175 bewertbaren Kliniken). Dieser Wert liegt im Bereich der anderen Leistungsbereiche im QSR-Verfahren.

Tabelle 12: Differenzierbarkeit von Kliniken anhand des Gesamtindikators

Datenzeitraum (5 Jahre) Follow-up bis		2017–2021 2022
Fälle		18.692
bewertbare Fälle*		11.896
Anteil bewertbarer Fälle		64 %
Kliniken		923
bewertbare Kliniken		174
Anteil bewertbarer Kliniken		19 %
Gesamtkomplikationsrate der bewertbaren Kliniken		9,9 %
Differenzierbarkeit		erfüllt
Diskriminierungsfähigkeit		erfüllt
Anteil an bewertbaren Kliniken, die die Mindestfallzahl erreichen		erfüllt
Stabilität der Bewertung		erfüllt
* d. h. aus Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Datenzeitraum		

© WIdO 2025

¹ $\alpha = 0,05 \%$, $\beta = 0,20 \%$, einseitiger Test

Für die Stabilität der Bewertung wurde der Anteil der Kliniken mit gleicher Kategorisierung nach QSR-Gesamtindikator für den Fall analysiert, dass ein neues Datenjahr dazukommt und dafür das erste Datenjahr wegfällt (2017–2021 vs. 2018–2022). Dies entspricht der jährlichen Aktualisierung des Datenzeitraums im QSR-Verfahren. Insgesamt liegt der Anteil gleich bewerteter Häuser bei 72 %.

Insgesamt zeigen die Analysen, dass die statistische Eignung der Indikatoren für einen 5-Jahres-Zeitraum gegeben ist. Insofern wurden die entwickelten Indikatoren von den Panelteilnehmern für den Datenzeitraum 2017 bis 2021 hinsichtlich einer klinikbezogenen öffentlichen Berichterstattung bewertet. Im Ergebnis hat die Panelgruppe zwei Einzelindikatoren und den Gesamtindikator als geeignet für eine öffentliche Berichterstattung bewertet (siehe Abschnitt 5.2.1).

5.3 Risikoadjustierung

Der Qualitätsvergleich von medizinischen Leistungen und Behandlungsergebnissen verschiedener Krankenhäuser soll auf einer fairen Basis erfolgen. Um individuelle und von den Krankenhäusern nicht beeinflussbare patientenbezogene Risiken zu kompensieren, werden für die Indikatoren Risikoadjustierungen vorgenommen. Die Indikatoren werden als Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Anzahl von Komplikationen berechnet (Standardisierte Mortalitäts- bzw. Morbiditäts-Ratio = SMR). Die Erwartungswerte ergeben sich aus einer logistischen Regression über bundesweite AOK-Daten. Dieses Verfahren wird inzwischen auch in der Qualitätssicherung nach § 136 SGB V eingesetzt. Es dient dazu, dass ähnlich schwer erkrankte Patientengruppen miteinander verglichen werden (Hochaltrige mit Hochaltrigen, Diabetiker mit Diabetikern, etc.). Die Risikoadjustierung wird statistisch getestet (Hosmer-Lemeshow-Test).

Als Risikofaktoren wurden zunächst vorbestehende und vom Krankenhaus nicht beeinflussbare Faktoren gesichtet, die sich aus Literaturrecherchen, empirischen Voranalysen und Diskussionen im Panel ergaben. Dazu zählten sowohl demografische (Alter, Geschlecht) als auch klinische Faktoren (Hauptdiagnose, Operationsverfahren, Begleiterkrankungen, Ereignisse im Vorfeld). Die Festlegung der Variablen für die Risikoadjustierung erfolgte dann durch die Panelteilnehmer.

Für den Leistungsbereich „Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“ wurden die im Folgenden kurz erläuterten Risikofaktoren festgelegt. Sie sind für jeden entwickelten Indikator auch auf dem zugehörigen Indikatorenblatt im Anhang A.2 dargestellt. Dabei wurden nur Risikofaktoren in das Modell aufgenommen, die einen signifikanten Einfluss bei einem Alpha-Fehlerniveau von vier Prozent aufweisen. Im Anhang A.3 werden die entsprechenden Regressionsgewichte für den Datenzeitraum 2017 bis 2021 dargestellt.

Es werden die folgenden Adjustierungsvariablen verwendet:

- Alter
- Geschlecht
- Hauptdiagnose
 - Posttraumatische Arthrose, Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma, Läsion der Rotatorenmanschette, Sonstige Hauptdiagnosen
- Prozedur
 - Index-Prozedur: inverse Prothese, anatomische Totalendoprothese, anatomische Hemiprothese
 - Co-Prozedur am OP-Tag: Entfernung von Osteosynthesematerial, modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation
- Begleiterkrankungen gemäß Elixhauser-Klassifikation
- BMI (30–34, 35–39 und ≥ 40 kg/m²)
- Osteoporose, Demenz
- Vorbelastung/Vor-OP innerhalb der letzten zehn Jahre
 - Fraktur
 - Rotatorenmanschettenruptur
 - jegliche andere Vor-OP am selben Gelenk
- präoperative Therapie mit antithrombotischer Medikation

Alter

Das Patientenalter wird in Quintile eingeteilt (Quintil 1: 22–62 Jahre, Quintil 2: 63–70 Jahre, Quintil 3: 71–76 Jahre, Quintil 4: 77–80 Jahre, Quintil 5: 81 Jahre und älter; Datenzeitraum 2017–2021), wobei das jüngste Quintil (22–62 Jahre) als Referenzgruppe dient. Damit wird das mit dem Alter steigende Risiko vor allem hinsichtlich der Allgemeinkomplikationen abgebildet.

Geschlecht

Das Geschlecht des Patienten wird ebenfalls in der Risikoadjustierung berücksichtigt. Patienten männlichen Geschlechts stellen die Referenzgruppe dar. Insgesamt zeigt sich in der Literatur kein konsistenter Geschlechtseinfluss auf verschiedene Endpunkte (Lazaridou et al. 2025). Für Frauen wurde insbesondere ein geringeres Risiko für postoperative Infektionen berichtet (Knapp et al. 2020, Roerink et al. 2024). Eigene Analysen aus den AOK-Daten zeigen für Frauen geringere Raten bei den Indikatoren Folge-OPs, chirurgische Komplikationen sowie Allgemeinkomplikationen (Details zu den Regressionsgewichten im Abschnitt A.3).

Hauptdiagnose

Die Hauptdiagnosen posttraumatische Arthrose (ICD M19.11), Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma (ICD M87.21, M87.22) und Läsion der Rotatorenmanschette (ICD M75.1) werden in der Risikoadjustierung gesondert berücksichtigt, da es sich hier um Fälle mit einem potenziell erhöhten Risiko für Komplikationen handelt (Hop et al. 2025, Mirghaderi et al. 2024). Zur Berücksichtigung von Vorbelastungen bzw. Voroperationen wie Frakturen und Rotatorenmanschettenrupturen wurde darüber hinaus ein weiterer Risikofaktor gebildet (s. u.).

Prozedur

Es wird eine Risikoadjustierung nach der implantierten Prothese durchgeführt, da es sich hierbei um unterschiedlich aufwändige Eingriffe handelt und die Wahl vor allem in den Patienteneigenschaften, wie dem Ausmaß und Ort der Schädigung im Bereich von Schulter und Rotatorenmanschette, begründet ist. Im Einzelnen werden inverse Prothesen (OPS 5-824.21), anatomische Totalendoprothesen (OPS 5-824.20) und anatomische Hemiprothesen (OPS 5-824.00, 5-824.01) betrachtet.

Darüber hinaus erfolgt eine Risikoadjustierung zusätzlich nach den folgenden Kodierungen am Tag der Index-Operation: Entfernung von Osteosynthesematerial (OPS 5-787) und modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation (Implantation einer modularen Endoprothese oder (Teil-)Wechsel in eine modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation und ggf. Knochen(teil)ersatz: OPS 5-829.k). Diese Angaben weisen auf eine stattgehabte Fraktur hin bzw. dienen als der Abbildung einer knöchernen Defektsituation und damit der Schwere des Eingriffs.

Begleiterkrankungen gemäß Elixhauser-Klassifikation

Begleiterkrankungen werden gemäß den Definitionen der Elixhauser-Komorbiditäts-Klassifikation (Elixhauser et al. 1998) bzw. gemäß dessen „Übersetzung“ in ICD-10-Schlüssel nach Quan et al. (2005) abgebildet. Die Elixhauser-Definition umfasst folgende 31 chronische Erkrankungen: Adipositas (*obesity*), AIDS/HIV (*AIDS/ HIV*), Alkoholabusus (*alcohol abuse*), Bluthochdruck ohne bzw. mit Komplikation (*hypertension, uncomplicated/complicated*), Blutungsanämie (*blood loss anemia*), chronische Lungenerkrankung (*chronic pulmonary disease*), Defizienzanämie (*deficiency anemia*), Depression (*depression*), Diabetes ohne bzw. mit Komplikation (*diabetes*,

uncomplicated/complicated), Drogenabusus (*drug abuse*), Erkrankung der Herzklappen (*valvular disease*), Gewichtsverlust (*weight loss*), kardiale Arrhythmie (*cardiac arrhythmias*), Koagulopathie (*coagulopathy*), kongestive Herzerkrankung (*congestive heart failure*), Lähmung (*paralysis*), Lebererkrankung (*liver disease*), Lymphom (*lymphoma*), metastasierende Krebserkrankung (*metastatic cancer*), Nierenversagen/-insuffizienz (*renal failure*), peptisches Ulkus ohne Blutung (*peptic ulcer disease excluding bleeding*), periphere Gefäßerkrankung (*peripheral vascular disorders*), Psychosen (*psychoses*), pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes (*pulmonary circulation disorders*), rheumatische Erkrankung (*rheumatoid arthritis / collagen vascular disease*), Schilddrüsenunterfunktion (*hypothyroidism*), solider Tumor ohne Metastasen (*solid tumor without metastasis*), Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes sowie des Säure-Basen-Gleichgewichts (*fluid and electrolyte disorders*) und weitere neurologische Erkrankungen (*other neurological disorders*).

Dabei werden folgende Modifikationen vorgenommen:

1. Folgende in der Elixhauser-Klassifikation enthaltenen Erkrankungen werden nicht berücksichtigt: solide Tumoren ohne Metastasen, metastasierende Krebserkrankungen und Lymphome, da alle bösartigen Neubildungen Ausschlusskriterium für diesen Leistungsbereich sind; Adipositas, da die BMI-Klassen getrennt berücksichtigt werden.
2. Für die Risikoadjustierung im Indikator „Allgemeinkomplikationen im Startfall“ wird darüber hinaus pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes nicht verwendet, da diese Variable mögliche Komplikationen beinhaltet.

Die Diagnosen werden im Startfall berücksichtigt. Alle Begleiterkrankungen werden für die Risikoadjustierung einzeln (die jeweilige Erkrankung liegt vor: ja/nein) und nicht als Index berücksichtigt. Ondeck et al. haben gezeigt, dass die Elixhauser-Klassifikation zur Abbildung von Begleiterkrankungen bei Hüftgelenksimplantationen anderen Komorbiditätsklassifikationen wie dem Charlson-Index überlegen ist (Ondeck et al. 2018). Der risikoerhöhende Einfluss für postoperative Komplikations- und Revisionsraten nach Schulter-Endoprothese wurde kürzlich u. a. für neurologische Erkrankungen und psychische Erkrankungen in systematischen Reviews zusammengefasst (Afetse et al. 2024, Bindi et al. 2024, Jochl et al. 2024).

Begleiterkrankung: Adipositas (BMI-Klassen)

Es wird weiterhin eine Risikoadjustierung nach dem Body-Mass Index (BMI) für die BMI-Klassen (30–34, 35–39 und ≥ 40 kg/m²) durchgeführt (Tabelle 13). Ein erhöhter BMI ist für die Endoprothetik als Einflussfaktor für eine Reihe von Komplikationen beschrieben worden. Nach Implantation einer Schulter-Endoprothese zeigen Studien insbesondere bei Vorliegen einer Adipositas dritten Grades deutlich erhöhte Komplikationsraten bei Infektionen, Prothesenluxationen, tiefen Beinvenenthrombosen und akutem Nierenversagen (Areti et al. 2025, Capotosto et al. 2024). Auch eigene Analysen auf den AOK-Daten zeigen einen solchen Einfluss. Ein BMI ≥ 40 kg/m² erhöht das Risiko für Allgemeinkomplikationen, ungeplante Folgeoperationen und chirurgische Komplikationen (Details zu den Regressionsgewichten im Abschnitt A.3). Einen BMI von 40 oder mehr wiesen 3,6 % der eingeschlossenen AOK-Fälle im Zeitraum 2017–2021 auf. Eine weitere Unterteilung der Adipositas dritten Grades, die ab dem ICD-Katalogjahr 2022 möglich wäre, wird wegen geringer Häufigkeiten nicht vorgenommen.

Tabelle 13: Risikoadjustierung: BMI-Klassen

BMI	Diagnosen (bei stationärer Behandlung)	
30–34	E66.00	Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr: Body-Mass-Index [BMI] von 30 bis unter 35
	E66.10	Arzneimittelinduzierte Adipositas: Body-Mass-Index [BMI] von 30 bis unter 35
	E66.20	Übermäßige Adipositas mit alveolärer Hypoventilation: Body-Mass-Index [BMI] von 30 bis unter 35
35–40	E66.01	Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr: Body-Mass-Index [BMI] von 35 bis unter 40
	E66.11	Arzneimittelinduzierte Adipositas: Body-Mass-Index [BMI] von 35 bis unter 40
	E66.21	Übermäßige Adipositas mit alveolärer Hypoventilation: Body-Mass-Index [BMI] von 35 bis unter 40
40 und mehr	E66.02	Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr: Body-Mass-Index [BMI] von 40 und mehr
	E66.12	Arzneimittelinduzierte Adipositas: Body-Mass-Index [BMI] von 40 und mehr
	E66.22	Übermäßige Adipositas mit alveolärer Hypoventilation: Body-Mass-Index [BMI] von 40 und mehr

© WIdO 2025

Begleiterkrankung: Demenz

In der Risikoadjustierung wird die Begleiterkrankung Demenz berücksichtigt (ICD F00-F03, G30, G31.0/.2/.82). Es wurde gezeigt, dass Patientinnen und Patienten mit Demenz erhöhte Raten bei chirurgischen Komplikationen wie periprothetischen Frakturen und medizinischen Komplikationen wie Myokardinfarkt und Schlaganfall aufweisen (Serna et al. 2023). Auch für die im QSR-Verfahren entwickelten Indikatoren zeigen sich deutlich erhöhte Raten für chirurgische Komplikationen und Allgemeinkomplikationen (Details zu den Regressionsgewichten im Abschnitt A.3).

Begleiterkrankung: Osteoporose

Das Vorliegen einer Osteoporose (ICD M80, M81, M84, M85) wird ebenfalls in der Risikoadjustierung berücksichtigt. Osteoporose ist ein Risikofaktor für periprothetische Frakturen und Revisionen innerhalb von zwei Jahren nach Schulter-Endoprothese (Casp et al. 2020). Erst kürzlich wurde auch ein erhöhtes Risiko für medizinische Komplikationen innerhalb von 90 Tagen beschrieben (Lawand et al. 2024).

Vorbelastung/Vor-OP innerhalb der letzten zehn Jahre

Es wird weiterhin eine Risikoadjustierung nach vorherigen Operationen der betroffenen Schulter bzw. konservativer Behandlung einer Fraktur oder Rotatorenmanschettenruptur vorgenommen. Eine Meta-Analyse bisheriger Studien hat gezeigt, dass das Risiko für Komplikationen, Reoperationen und Revisionen besonders nach einer vorherigen operativen Frakturversorgung steigt (Mirghaderi et al. 2024). Diese Studie zeigte weiterhin, dass eine vorherige Rekonstruktion der Rotatorenmanschette das Risiko für periprothetische Infektionen erhöht. Eine vorherige Rotatorenmanschettenruptur wirkt sich insbesondere negativ auf das Outcome nach

Implantation einer inversen Prothese aus (Hop et al. 2024, Berk et al. 2024). Für die Risikoadjustierung im QSR-Verfahren wurden drei Gruppen gebildet und einzeln berücksichtigt: Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur und jegliche andere Vor-OP am selben Gelenk (Tabelle 14, Tabelle 15, Tabelle 16). Dabei wurde jeweils das Vorliegen einer der genannten Prozeduren bzw. Diagnosen innerhalb der letzten zehn Jahre vor dem Eingriff berücksichtigt.

Tabelle 14: Risikoadjustierung: Vorbelastung bzw. Voroperation: Fraktur

Prozeduren (bei stationärer bzw. ambulanter Behandlung am Krankenhaus) *	
5-790.[]1	Geschlossene Reposition einer Fraktur oder Epiphysenlösung mit Osteosynthese: Humerus proximal
5-791.[]2	Offene Reposition einer einfachen Fraktur im Schaftbereich eines langen Röhrenknochens: Humerusschaft
5-792.[]2	Offene Reposition einer Mehrfragment-Fraktur im Schaftbereich eines langen Röhrenknochens: Humerusschaft
5-793.[]1	Offene Reposition einer einfachen Fraktur im Gelenkbereich eines langen Röhrenknochens: Humerus proximal
5-794.[]1	Offene Reposition einer Mehrfragment-Fraktur im Gelenkbereich eines langen Röhrenknochens: Humerus proximal
Diagnosen (bei stationärer und ambulanter Behandlung am Krankenhaus sowie vertragsärztlicher Behandlung)	
S42.1	Fraktur der Skapula
S42.2	Fraktur des proximalen Endes des Humerus
Vorliegen einer der genannten Prozeduren bzw. Diagnosen innerhalb der letzten zehn Jahre vor dem Eingriff	
* stationär: nur am selben Gelenk wie Indexoperation	

© WIdO 2025

Tabelle 15: Risikoadjustierung: Vorbelastung bzw. Voroperation: Rotatorenmanschettenruptur (ohne Fraktur)

Prozeduren (bei stationärer bzw. ambulanter Behandlung am Krankenhaus) *	
5-805.7	Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch Naht
5-805.8	Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch Sehnenverlagerung
5-805.9	Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch Transplantat
5-805.a	Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch Implantat
5-814.4	Sonstige Rekonstruktion der Rotatorenmanschette
5-814.6	Rekonstruktion der Rotatorenmanschette durch Transplantation
Diagnosen (bei stationärer und ambulanter Behandlung am Krankenhaus sowie vertragsärztlicher Behandlung)	
M75.1	Läsionen der Rotatorenmanschette
S46.0	Verletzung der Muskeln und der Sehnen der Rotatorenmanschette
Vorliegen einer der genannten Prozeduren bzw. Diagnosen innerhalb der letzten zehn Jahre vor dem Eingriff	
* stationär: nur am selben Gelenk wie Indexoperation	

© WIdO 2025

Tabelle 16: Risikoadjustierung: Vorbelastung bzw. Voroperation: Vor-OP am selben Gelenk (ohne Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur)

Prozeduren (bei stationärer bzw. ambulanter Behandlung am Krankenhaus) *	
5-824.0	Teilprothese im Bereich des proximalen Humerus
5-824.2	Totalendoprothese Schultergelenk
5-825.1	Wechsel einer Humeruskopfprothese
5-825.2	Wechsel einer Totalendoprothese Schultergelenk
5-79a.[]0	Geschlossene Reposition einer Gelenkluxation mit Osteosynthese: Humeroglenoidalgelenk
5-79b.[]0	Offene Reposition einer Gelenkluxation: Humeroglenoidalgelenk
5-78[].[]0	Operationen an anderen Knochen: Klavikula
5-800.[]0	Offen chirurgische Operation eines Gelenkes: Humeroglenoidalgelenk
5-801.[]0	Offen chirurgische Operation am Gelenkknorpel und an den Menisken: Humeroglenoidalgelenk
5-805 **	Offen chirurgische Refixation und Plastik am Kapselbandapparat des Schultergelenkes
5-808.4	Offen chirurgische Arthrodesse: Schultergelenk
5-809.[]0	Andere Gelenkoperationen: Humeroglenoidalgelenk
5-810.[]0	Arthroskopische Gelenkoperation: Humeroglenoidalgelenk
5-811.[]0	Arthroskopische Operation an der Synovialis: Humeroglenoidalgelenk
5-814 ***	Arthroskopische Refixation und Plastik am Kapselbandapparat des Schultergelenkes
5-819.[]0	Andere arthroskopische Operationen: Humeroglenoidalgelenk
5-85[].[]1	Operationen an Muskeln, Sehnen, Faszien und Schleimbeuteln: Schulter und Axilla
5-896.06	Chirurgische Wundtoilette [Wunddebridement] mit Entfernung von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut: Kleinflächig: Schulter und Axilla
5-896.16	Chirurgische Wundtoilette [Wunddebridement] mit Entfernung von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut: Großflächig: Schulter und Axilla
5-896.26	Chirurgische Wundtoilette [Wunddebridement] mit Entfernung von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut: Großflächig, mit Einlegen eines Medikamententrägers: Schulter und Axilla
Vorliegen einer der genannten Prozeduren innerhalb der letzten zehn Jahre vor dem Eingriff.	
* stationär: nur am selben Gelenk wie Indexoperation	
** ohne 5-805.7, 5-805.8, 5-805.9, 5-805.a	
*** ohne 5-814.4, 5-814.6	

© WIdO 2025

Antithrombotische Medikation

Bei antithrombotischer Medikation (z. B. aufgrund von Vorhofflimmern oder peripherer arterieller Verschlusskrankheit) besteht ein erhöhtes perioperatives Blutungsrisiko. Eine Langzeitgabe antithrombotischer Medikation gilt als gegeben, wenn bei der Patientin/dem Patienten innerhalb der 180 Tage vor Aufnahme zur Implantation der Schulter-Endoprothese Verordnungen über mindestens 90 Tagesdosen (defined daily doses, DDD) an antithrombotischer Medikation vorliegen. Dabei wurden Arzneimittelverordnungen aus der Gruppe der Antithrombotika mit den ATC-Codes B01AA (Vitamin-K-Antagonisten), B01AB (Heparingruppe), B01AC (Thrombozytenaggregationshemmer, exklusive Heparin),

B01AE (Direkte Thrombininhibitoren), B01AF (Direkte Faktor-Xa-Inhibitoren) und B01AX05 (Fondaparinux) herangezogen (Tabelle 17). Das Nichtvorliegen von antithrombotischer Medikation stellt die Referenzkategorie dar.

Tabelle 17: Risikoadjustierung: Antithrombotische Medikation

ATC-Code	Beschreibung
B01AA	Vitamin-K-Antagonisten
B01AB	HeparinGruppe
B01AC	Thrombozytenaggregationshemmer, exkl. Heparin
B01AE	Direkte Thrombininhibitoren
B01AF	Direkte Faktor-Xa-Inhibitoren
B01AX05	Fondaparinux

© WIdO 2025

Diskussion und Anregungen

Cuff-Arthropathie als Behandlungsanlass: Eine degenerative Veränderung der Schulter, die sekundär im Rahmen einer chronischen Läsion der Rotatorenmanschettenruptur entsteht ist, ist nicht als ICD-Hauptdiagnose abbildbar. Die Panelteilnehmer regen eine Erweiterung des ICD-Kataloges an. Es handelt sich um einen relevanten Anteil an Fällen (Tabelle 8) mit einer besonderen Risikokonstellation (Hop et al. 2024). Eine Erweiterung der Risikoadjustierung um den Faktor Läsion der Rotatorenmanschette als Nebendiagnose im Startfall wurde nicht vorgenommen, da es sich nicht um einen zusätzlichen unabhängigen Risikofaktor im multivariaten Modell handelte. Weiterhin zeigen Analysen zur Überlappung mit dem Risikofaktor Rotatorenmanschettenruptur innerhalb der letzten zehn Jahre eine unvollständige Kodierung dieser Nebendiagnose im Startfall.

Erweiterung des Zeitraums für Begleiterkrankungen: Begleiterkrankungen werden in der Risikoadjustierung bisher über Nebendiagnosen im Startfall abgebildet (QSR-Standard). Eine Ausweitung des Zeitraums auf ein Vorjahr mit dem Ziel einer vollständigeren Abbildung wurde empirisch geprüft. Dabei wurden neben den Nebendiagnosen im Startfall auch Haupt- und Nebendiagnosen aus stationären Aufenthalten im Vorjahr sowie Quartalsdiagnosen aus dem vertragsärztlichen Bereich im Vorjahr (hier unter der Bedingung einer Kodierung in mindestens zwei Quartalen in den vier Quartalen vor Schulter-Endoprothese) in die Analysen einbezogen. Die Erweiterung auf den Vorjahreszeitraum führt zu einem deutlichen Anstieg der Häufigkeit der Begleiterkrankungen. Bei Betrachtung der resultierenden Modelle zeigte sich allerdings für keinen der Indikatoren eine Verbesserung der Modellgüte, und die Effektstärke der Faktoren nahm ab. Weiterhin gab es einige kontraintuitive Ergebnisse gegenüber dem Basismodell. Zudem wurden Ungenauigkeiten bei der Kodierung von Diagnosen im vertragsärztlichen Bereich diskutiert (u. a. keine Kodierrichtlinien, teilweise keine Endsteller-Kodierung). Insgesamt wurde keine Erweiterung um den Vorjahreszeitraum vorgenommen.

Vorherige Cortison-Injektion: Eine Meta-Analyse hat kürzlich gezeigt, dass eine Cortison-Injektion innerhalb von drei Monaten vor Implantation der Schulter-

Endoprothese das Risiko einer periprothetischen Gelenkinfektion erhöht (Akhtar 2024). Die Operationalisierung eines solchen Faktors wurde daher mit Hilfe der vorliegenden vertragsärztlichen Abrechnungsdaten geprüft, und es wurde mit Experten aus dem niedergelassenen Bereich Rücksprache gehalten. Im Ergebnis war keine valide Abbildung möglich. So gibt es im EBM-Katalog keine separate Abrechnungsziffer für diese Injektionen, sondern sie sind Teil einer Komplexpauschale. Weiterhin liegt keine sichere Verordnung des Medikamentes vor, da der Bedarf teilweise über den Sprechstundenbedarf gedeckt wird und dies in den vorliegenden Daten nicht nachvollzogen werden kann.

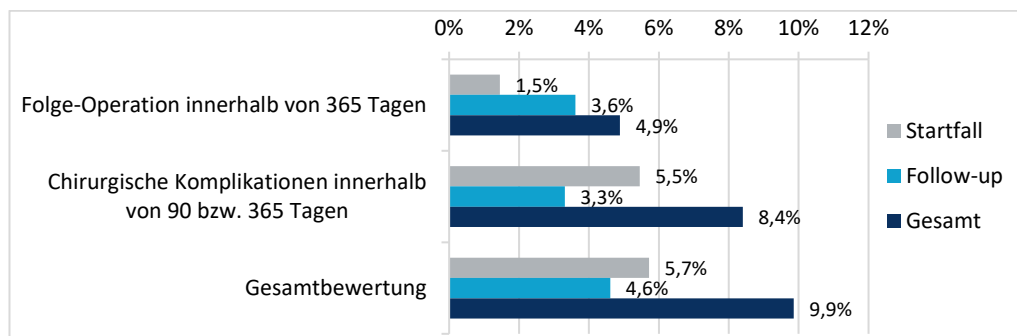
Hospital Frailty Risk Score (HFRS): Der Einfluss des HFRS auf das Outcome nach Schulter-Endoprothese wurde kürzlich beschrieben (Silvestre et al. 2025, Spoden et al. 2025). Eine Erweiterung der Risikoadjustierung um diesen routinedatenbasierten Score wurde jedoch nicht vereinbart. Die bereits einzeln berücksichtigten 31 Elixhauser-Erkrankungen bilden bereits relevante Begleiterkrankungen ab und überlappen teilweise mit den Bestandteilen des HFRS. Weiterhin liegt eine HFRS-Validierung derzeit für das amerikanische, aber nicht für das deutsche ICD-10-System (ICD-10 GM) vor. Dies ist u. a. relevant, da im HFRS auch Kodierungen verwendet werden, die im ICD-10 GM nicht enthalten sind.

ASA-Klassifikation: Weiterhin wurde das Fehlen der ASA-Klassifikation in den Routinedaten diskutiert. Der Schweregrad ist indirekt durch die bestehende Risikoadjustierung abgedeckt, da die Elixhauser-Risikoadjustierung ähnliche Inhalte abbildet.

5.4 Relevanz des Follow-up

Mit dem QSR-Verfahren können auch Ereignisse im Follow-up in die Qualitätsbetrachtung einbezogen werden. Die Abbildung 1 zeigt, dass bei den Indikatoren im Leistungsbereich „Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“, die als geeignet für die öffentliche Berichterstattung bewertet wurden, fast die Hälfte der Komplikationen erst im Follow-up beobachtet werden kann. Die Erfassung von Komplikationen über den Aufenthalt zur Implantation der Schulter-Endoprothese hinaus ist insbesondere für den Indikator „Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen“ relevant. Für diesen beträgt der Anteil der Ereignisse im Follow-up 73,5 % (3,6 % von 4,9 %). Der nicht in der Gesamtbewertung enthaltene Einzelindikator zu den Allgemeinkomplikationen bezieht sich dagegen per Definition nur auf den Aufenthalt zur Implantation der Schulter-Endoprothese.

Abbildung 1: Indikatorereignisse im Startfall und Follow-up (AOK-Daten 2017–2021)*



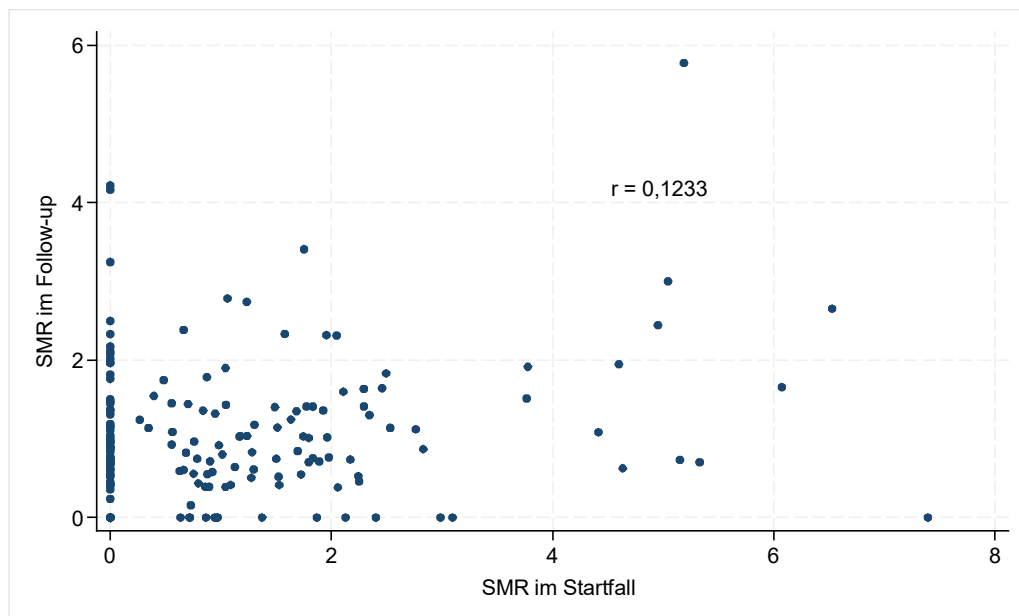
* 174 Kliniken mit mindestens 30 Fällen; Indikatorereignisse auf Fallebene sowohl im Startfall als auch im Follow-up möglich

Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Die Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang der SMR-Werte jeder Klinik für die Ereignisse im Startfall und die Komplikationen nach Entlassung aus dem initialen Klinikaufenthalt exemplarisch für den Indikator „Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen“. Dabei gibt es lediglich einen geringen Zusammenhang zwischen den Komplikationen im Erstaufenthalt und den Komplikationen im Follow-up ($r = 0,1233$). Somit ist keine prognostische Aussage für das Auftreten von Folge-Operationen im Follow-up aus den ungeplanten Folgeeingriffen im Erstaufenthalt einer Klinik möglich.

Abbildung 2: Korrelation zwischen klinikbezogenem SMR im Startfall und Follow-up für den Indikator Folge-OP (AOK-Daten 2017–2021)*



* 174 Kliniken mit mindestens 30 Fällen, r = Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman; SMR: standardized mortality/morbidity ratio

Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Insgesamt zeigt sich, dass gerade bei den als geeignet für eine öffentliche Berichterstattung bewerteten Indikatoren ein relevanter Anteil von Komplikationen erst nach der Entlassung aus dem initialen Klinikaufenthalt auftritt und es kaum einen Zusammenhang zwischen den Ergebnissen einer Klinik im Startfall und im Follow-up gibt. Eine Qualitätsmessung allein aufgrund von Ereignissen im Startfall blendet relevante adverse Effekte aus, die sich bei einer klinikvergleichenden Qualitätsbetrachtung auswirken.

5.5 Kliniken mit geringer Fallzahl

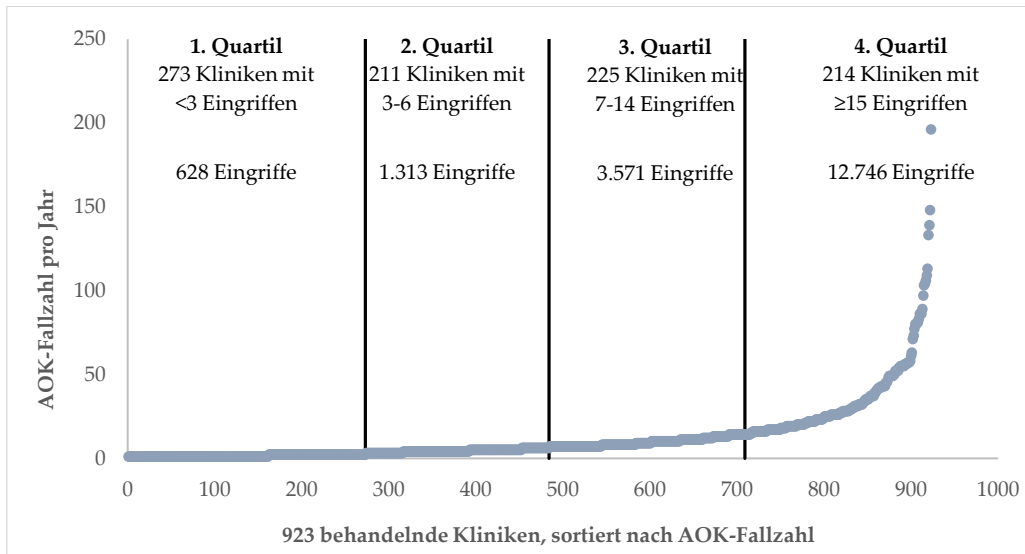
Eine Besonderheit der Implantationen von Schulter-Endoprothesen bei Gelenkverschleiß gegenüber vielen anderen QSR-Leistungsbereichen besteht darin, dass die Eingriffe von einer großen Anzahl von Kliniken durchgeführt werden, diese aber überwiegend sehr wenige Eingriffe vornehmen (Tabelle 18). So wird eine Fallzahl von mindestens 30 AOK-Fällen in fünf Jahren von nur 19 % der insgesamt 923 Kliniken erreicht.

Tabelle 18: Krankenhäuser und Fallzahl (AOK-Daten 2017–2021)

	Anzahl Krankenhäuser N (%)		Fallzahl N (%)	
Mindestens 1 AOK-Fall	923	(100 %)	18.692	(100 %)
Mindestens 30 AOK-Fälle	174	(18,85 %)	11.896	(63,64 %)

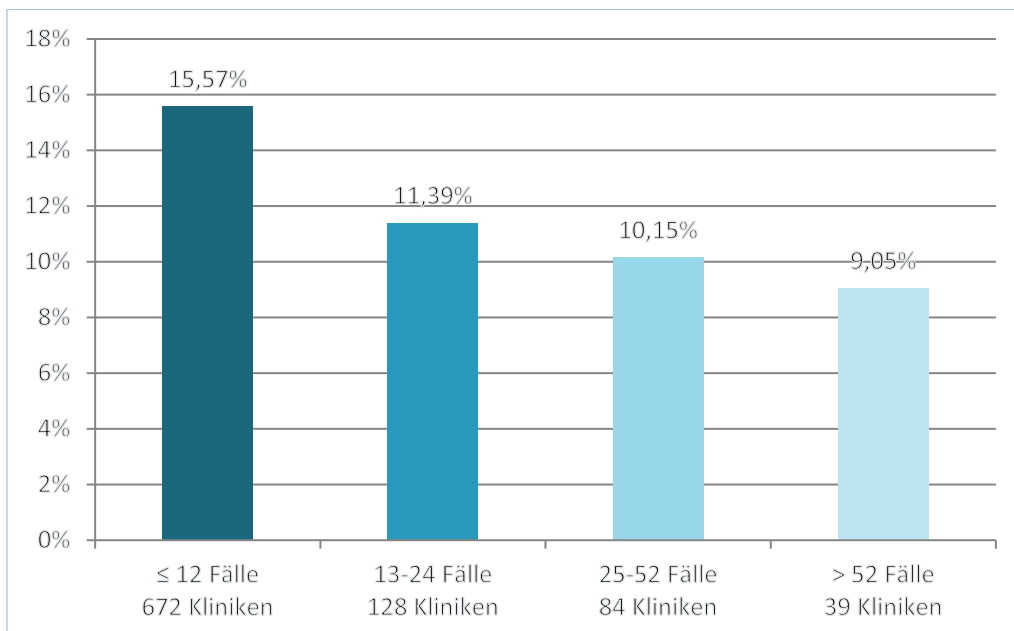
© WIdO 2025

Eine detaillierte Darstellung der Verteilung der AOK-Fälle ist in Abbildung 3 dargestellt. Bei der Implantation einer Schulter-Endoprothese handelt es sich um einen komplexen Eingriff, bei dem es zu Komplikationen kommen kann und der deshalb eine spezielle Erfahrung voraussetzt. Die Abbildung 4 zeigt entsprechend einen positiven Zusammenhang zwischen der Behandlungsmenge und -qualität für den Indikator Gesamtbewertung. Auch für die Einzelindikatoren gibt es signifikant erniedrigte rohe Indikatorraten für die Häuser mit mindestens 30 AOK-Fällen im Behandlungszeitraum gegenüber den restlichen Häusern (Tabelle 20, Abschnitt 6). Das Vorliegen eines Volume-Outcome-Zusammenhanges ist für die orthopädische Chirurgie in der Literatur wiederholt beschrieben worden. Für die Schulter-Endoprothetik haben kürzlich verschiedene Studien einen inversen Zusammenhang zwischen der Operationserfahrung des Chirurgen und den Komplikationshäufigkeiten anhand australischer, amerikanischer, britischer und Registerdaten gezeigt (Gill et al. 2025, Harkin et al. 2025, Liu et al. 2024, Valsamis 2023). Aktuelle Studien für Deutschland liegen nicht vor. Die Panelteilnehmer haben daher angeregt, vertiefte Analysen zu dieser Thematik unter Berücksichtigung der Gesamtfallzahlen der Kliniken (inklusive AOK) und mittels multipler Regressionsverfahren durchzuführen.

Abbildung 3: Verteilung der eingeschlossenen Fälle nach Kliniken (AOK-Daten 2017–2021)

Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Abbildung 4: Gesamt-Fallzahl pro Jahr und Häufigkeit der Gesamtbewertung (AOK-Daten 2017–2021)

Gesamt-Fallzahl pro Jahr, d.h. AOK-Fallzahl mit AOK-Anteil hochgerechnet. Folgende Fallzahlkategorien wurden analysiert: < 12 Fälle pro Klinik und Jahr, d. h. durchschnittlich weniger als ein Eingriff im Monat; 13–24 Fälle, d. h. ein bis zwei Eingriffe im Monat; 25–52 Fälle, d. h. 3 bis vier Eingriffe im Monat; > 52 Fälle, d. h. mehr als ein Eingriff pro Woche.

Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

6 Fazit

Von dem Expertenpanel Schulterchirurgie wurden für den Leistungsbereich „Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“ drei Einzelindikatoren entwickelt: „Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen“, „Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen“ sowie „Allgemeinkomplikation im Startfall“. Die Einzelindikatoren Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen und Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 395 Tagen wurden darüber hinaus im Indikator „Gesamtbewertung“ zusammengefasst. Diese beiden Einzelindikatoren und der Gesamtindikator wurden für einen Datenzeitraum von fünf Jahren (AOK-Daten) als geeignet für eine öffentliche klinikvergleichende Berichterstattung bewertet.

Die Tabelle 19 zeigt Ergebnisse der Einzelindikatoren und der Gesamtbewertung auf Bundesebene. Die Indikatorrate für die Gesamtbewertung lag für den Zeitraum von 2017 bis 2021 im Bundesdurchschnitt bei 9,9 %. Die Rate liegt im Vergleich zu den QSR-Leistungsbereichen „Implantation einer Hüft- bzw. Kniegelenks-Endoprothese bei Arthrose“ höher (5,6 % bzw. 3,9 %; WiDO 2025). Bezogen auf die Gesamtbewertung werden 54 % aller Komplikationen erst im Nachbeobachtungszeitraum erfasst (Details im Abschnitt 5.4). Die Verteilung zwischen den Kliniken zeigt eine deutliche Streuung: In dem Viertel der Kliniken mit den wenigsten unerwünschten Ereignissen liegt die Komplikationsrate bei höchstens 6,06 %, bei dem Viertel mit den meisten Komplikationen hingegen bei mindestens 13,58 %. Bei diesen Ereignisraten handelt es sich um rohe, d. h. nicht risikoadjustierte Werte.

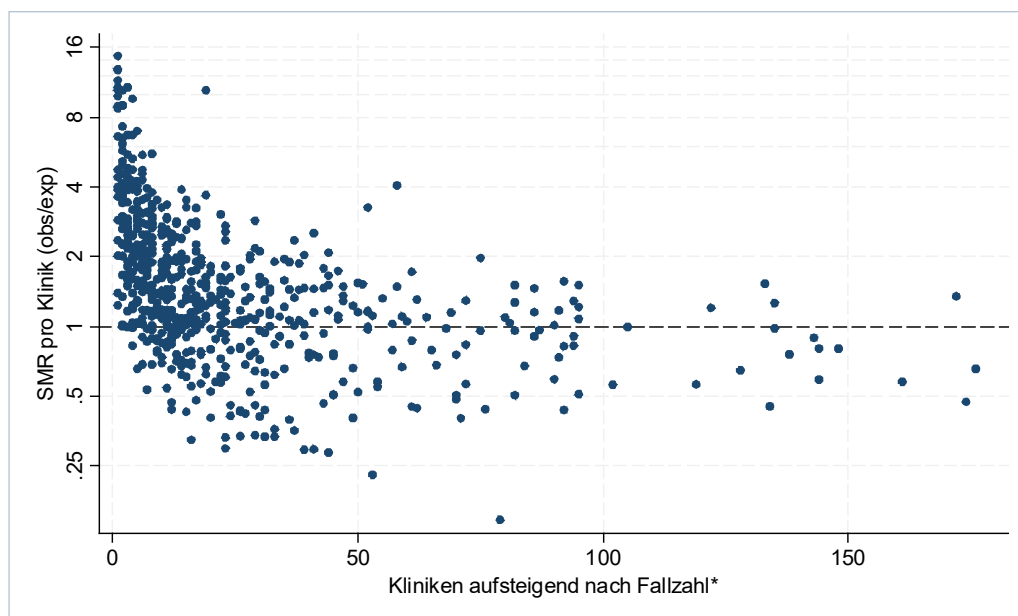
Tabelle 19: QSR-Bundeswerte (AOK-Daten 2017–2021)

Indikatoren	Auf Basis der Fälle		Auf Basis der Krankenhäuser		
	Einbezogene Fälle*	Durchschnitt	25. Perzentil	Median	75. Perzentil
Gesamtbewertung	11.704	9,86 %	6,06 %	9,34 %	13,58 %
Revisionsoperation innerhalb von 365 Tagen**	11.672	4,89 %	2,78 %	4,44 %	6,98 %
Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen**	11.696	8,42 %	4,60 %	7,88 %	11,76 %
Allgemeinkomplikation im Startfall	11.894	1,38 %	0,00 %	1,08 %	2,56 %
* nur Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen; Zensierung berücksichtigt					
** Bestandteil der Gesamtbewertung					

© WiDO 2025

Die Abbildung 5 zeigt die risikoadjustierten Gesamtereignisraten (SMR, standardized mortality/morbidity ratio) der Kliniken, welche ebenfalls eine deutliche Streuung aufweisen. Die entwickelten Indikatoren des Leistungsbereiches „Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose“ zeigen somit deutliche Unterschiede in der Ergebnisqualität zwischen den Kliniken auf.

Abbildung 5: Verteilung der SMR-Werte für den Gesamtindikator (AOK-Daten 2017–2021)



* 6 Kliniken mit ≥ 180 Fällen aus Gründen der Reidentifizierbarkeit nicht dargestellt, ohne 273 Kliniken mit SMR = 0; SMR: standardized mortality/morbidity ratio

Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Wie im Abschnitt 5.5 ausgeführt, zeigt sich bei Betrachtung der rohen Ereignisraten hinsichtlich des Gesamtindikators ein Volume-Outcome-Zusammenhang. So beträgt die Häufigkeit für den Gesamtindikator in Kliniken mit höchstens zwölf AOK-Fällen pro Jahr 15,6 %, wohingegen diese in Kliniken mit mehr als 52 Fällen bei 9,1 % liegt (AOK-Fallzahl hochgerechnet, siehe dort). Die Tabelle 20 zeigt die Indikatorraten für alle Indikatoren bei Kliniken mit weniger und Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen 2017 bis 2021 im Vergleich. Auch hier zeigen sich signifikante Unterschiede hinsichtlich der Komplikationsraten.

Tabelle 20: Indikatorraten nach Klinikfallzahl (AOK-Daten 2017–2021)

Indikatoren	Alle 923 Kliniken	749 Kliniken < 30 Fälle	174 Kliniken ≥ 30 Fälle	p-Wert**
Fallzahl (N)	18.692	6.796	11.896	
Indikatorrate (%)				
Gesamtbewertung	11,49 %	14,37 %	9,86 %	< 0.001
Revisionsoperation innerhalb von 395 Tagen*	5,78 %	7,34 %	4,89 %	< 0.001
Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen*	9,89 %	12,48 %	8,42 %	< 0.001
Allgemeinkomplikation im Startfall	1,77 %	2,46 %	1,38 %	< 0.001
* Bestandteil der Gesamtbewertung				
** Chi-Quadrat-Test				

© WIdO 2025

Insgesamt zeigte das Projekt, dass relevante Endpunkte im Zusammenhang mit der Implantation einer Schulterprothese bei Gelenkverschleiß anhand von Routinedaten abgebildet werden können.

Relevanz des Follow-up

Ein großer Vorteil der hier verwendeten Datengrundlage besteht in der Möglichkeit, den Behandlungsverlauf einer Patientin oder eines Patienten über den Erstaufenthalt hinaus abbilden zu können, solange dieser bei der AOK versichert bleibt. So lassen sich insbesondere Folgeeingriffe einem Behandlungsfall zuordnen, unabhängig davon, ob der Folgefall im selben oder in einem anderen Krankenhaus behandelt wurde. Der Zugewinn an Qualitätsinformation ist erheblich: Bei einer Gesamtkomplikationsrate von 9,9 % lag der Anteil an Patienten mit einem Ereignis im Nachbeobachtungszeitraum bei 4,6 %.

Verwendung von Routinedaten

Dabei ist das QSR-Verfahren aufwandsarm und kommt ohne zusätzlichen Dokumentationsaufwand aus. Andererseits bestehen bei der Verwendung von Abrechnungsdaten gewisse Einschränkungen. So liegen Diagnosedaten nach § 301 SGB V nur fallbezogen vor, weshalb gegebenenfalls nicht unterschieden werden kann, ob eine Diagnose bereits vor Aufnahme bestand oder während des Aufenthaltes aufgetreten ist. Daher wurden z. B. bei der Definition von allgemeinen Komplikationen im Startfall anhand von ICD-10-Schlüsseln nur Diagnosen herangezogen, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass die Indexoperation bei vorbestehender Diagnose nicht durchgeführt worden wäre. Weiterhin beinhalten Diagnosen keine Seitenangabe und in manchen Fällen auch keine genauere Lokalisation. Dies ist bei der Verwendung von Diagnosen als Komplikationen im Nachbeobachtungszeitraum zu beachten. So kann sich beispielsweise eine Diagnose wie die „Mechanische Komplikation durch eine Gelenkendoprothese: Schultergelenk“ (ICD T84.00) auf die kontralaterale Körperseite beziehen, bzw. es kann eine Diagnose wie die „Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Gelenkendoprothese“ (ICD T84.5) nicht nur die andere Körperseite, sondern auch ein anderes Gelenk betreffen. Aus diesen Gründen wird hier gefordert, dass im Nachbeobachtungszeitraum kein (schulter)-endprothetischer Eingriff vorliegt. OPS-Codes weisen dagegen sowohl ein genaues Datum als auch – bei seitenbezogenen Prozeduren – eine Seitenangabe auf, so dass sie sich sehr gut zur Abbildung von ungeplanten Folge-Operationen auch über einen längeren Zeitraum eignen und ebenso vorherige Eingriffe am selben Gelenk als Risikofaktoren ermittelt werden können.

Literaturverzeichnis

- Achakri H, Ben-Shlomo Y, Blom A, et al. The National Joint Registry 20th Annual Report 2023, London: National Joint Registry. 2022.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK601075/>, Zugriff am 20.10.2025
- Afetse EK, Jochl OM, Kanakamedala AC, Minas L, Hinz M, Ruzbarsky JJ, Millett PJ, Provencher MT. The impact of neurologic disorders on clinical and functional outcomes after shoulder arthroplasty: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2024 Dec;33(12): e675-e686. doi: 10.1016/j.jse.2024.05.023. Epub 2024 Jul 9. PMID: 38992413.
- Akhtar M, Razick DI, Dhaliwal A, Guadagno K, Baig O, Wen J, Jundi M, Nadora D, Nadora D, Huish E. Effect of Preoperative Corticosteroid Injections on Postoperative Risk of Periprosthetic Joint Infection and Revision Surgery After Total Shoulder Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus.* 2024 Dec 10;16(12): e75473. doi: 10.7759/cureus.75473. PMID: 39791093; PMCID: PMC11717139.
- AOK-Bundesverband, Forschungs- und Entwicklungsinstitut für das Sozial- und Gesundheitswesen Sachsen-Anhalt (FEISA), HELIOS-Kliniken, Wissenschaftliches Institut der AOK (WiDO) (2007): Qualitätssicherung der stationären Versorgung mit Routinedaten (QSR) – Abschlussbericht. Bonn.
- Areti A, Montanez B, Perake V, Sambandam SN. Impact of morbid obesity on postoperative outcomes in reverse total shoulder arthroplasty: A national inpatient sample analysis. *J Orthop.* 2025 Feb 6; 68:84-89. doi: 10.1016/j.jor.2025.02.004. PMID: 40034826; PMCID: PMC11872460.
- Aurich M, Berthold DP, Theopold J, Bittersohl B, Farkhondeh Fal M, Krane F, Kircher J: Shoulder arthroplasty—an analysis of data from the German Federal Statistical Office, 2010–2021. *Dtsch Arztebl Int* 2024; 121: 882–3. DOI: 10.3238/arztebl.m2024.0154
- Berk AN, Rao AJ, Obana KK, Ifarraguerri AM, Trofa DP, Connor PM, Schiffern SC, Hamid N, Saltzman BM. Is the impact of previous rotator cuff repair on the outcome of reverse shoulder arthroplasty clinically relevant? A systematic review of 2879 shoulders. *Shoulder Elbow.* 2024 Aug 10:17585732241268712. doi: 10.1177/17585732241268712. Epub ahead of print. PMID: 39552683; PMCID: PMC11562392.
- Bindi VE, Hones KM, Schoch BS, Hampton HL, Wright TW, King JJ, Hao KA. The influence of depression on clinical outcomes of total shoulder arthroplasty: a systematic Review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2024 May;34(4):1757-1763. doi: 10.1007/s00590-024-03911-z. Epub 2024 Mar 25. PMID: 38526619.
- Bohsali KI, Bois AJ, Wirth MA. Complications of Shoulder Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2017 Feb 1;99(3):256-269. doi: 10.2106/JBJS.16.00935.
- Capotosto S, Kim M, Ling K, Nazemi A, Tantone R, Wang E, Komatsu DE, Wang ED. High and low body mass index increases the risk of short-term postoperative complications following total shoulder arthroplasty. *JSES Int.* 2024 Aug 24;9(1):141-146. doi: 10.1016/j.jseint.2024.08.176. PMID: 39898217; PMCID: PMC11784267.
- Casp AJ, Montgomery SR Jr, Cancienne JM, Brockmeier SF, Werner BC. Osteoporosis and Implant-Related Complications After Anatomic and Reverse

- Total Shoulder Arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg. 2020 Feb 1;28(3):121-127. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00537. PMID: 31977612.
- Constant CR (1991) Schulterfunktionsbeurteilung. Orthopäde 20:289–294
 - Craig RS, Lane JCE, Carr AJ, Furniss D, Collins GS, Rees JL. Serious adverse events and lifetime risk of reoperation after elective shoulder replacement: population based cohort study using hospital episode statistics for England. BMJ. 2019 Feb 20; 364:l298. doi: 10.1136/bmj.l298. PMID: 30786996; PMCID: PMC6380386.
 - Dimick JB, Welch HG, Birkmeyer JD. Surgical mortality as an indicator of hospital quality: the problem with small sample size. JAMA. 2004 Aug 18; 292(7): 847-51.
 - Doyle TR, Downey S, Hurley ET, Klifto C, Mullett H, Denard PJ, Garrigues GE, Menendez ME. Midterm outcomes of primary reverse shoulder arthroplasty: a systematic review of studies with minimum 5-year follow-up. JSES Rev Rep Tech. 2023 Oct 3;4(1):1-7. doi: 10.1016/j.xrtr.2023.09.003. PMID: 38323206; PMCID: PMC10840579.
 - DVSE - D-A-CH Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (2025). Endoprothesenregister. www.dvse.info/organisation/prothesenregister.html, Zugriff am 20.10.2025
 - EndoCert GmbH (2020). Erhebungsbogen für das Modul Schulterendoprothetik in zertifizierten EndoProthetikZentren. <https://www.clarcert.com/systeme/endoprothetikzentrum/downloads.html>; Zugriff am 22.07.2025
 - Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. (1998): Comorbidity measures for use with administrative data. Medical Care 36(1): 8–27.
 - Germann G, Harth A, Wind G et al. (2003) Standardisation and validation of the German version 2.0 of the Disability of Arm, Shoulder, Hand (DASH) questionnaire. Unfallchirurg 106:13–19
 - Gill DRJ, Corfield S, Du P, McAuliffe MJ. The changing effect of surgeon volume on revision rates in shoulder arthroplasty with time in Australia. J Shoulder Elbow Surg. 2025 Oct;34(10):2405-2413. doi: 10.1016/j.jse.2025.01.037. Epub 2025 Feb 27. PMID: 40023470.
 - Harkin W, Berreta RS, Williams T, Turkmani A, Scanaliato JP, McCormick JR, Klifto CS, Nicholson GP, Garrigues GE. The effect of surgeon volume on complications after total shoulder arthroplasty: a nationwide assessment. J Shoulder Elbow Surg. 2025 Apr;34(4):1112-1119. doi: 10.1016/j.jse.2024.07.025. Epub 2024 Sep 6. PMID: 39244148.
 - Heller G (2010). Qualitätssicherung mit Routinedaten - Aktueller Stand und Weiterentwicklung. In: Krankenhaus-Report 2010. Klauber J, Geraedts M, Friedrich J (Hrsg.); Schattauer (Stuttgart) 2010
 - Hop JC, Belk JW, Mayer BK, Frank RM, Seidl AJ, McCarty EC, Bravman JT. Outcomes of Total Shoulder Arthroplasty With and Without Prior Rotator Cuff Repair: A Systematic Review. Orthop J Sports Med. 2024 Aug 29;12(8):23259671241253282. doi: 10.1177/23259671241253282. PMID: 39221043; PMCID: PMC11363245.
 - InEK GmbH – Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (2025). InEK DatenBrowser: Datenjahr 2024, Prozeduren (5-824.20, 5-824.21, 5-824.00, 5-824.01, 5-824.0x). <https://datenbrowser.inek.org/>, Zugriff am 20.10.2025

- Jochl OM, Afetse EK, Garg S, Kanakamedala AC, Lind DRG, Hinz M, Rizzo M, Millett PJ, Ruzbarsky J, Provencher MT. The impact of mental health conditions on clinical and functional outcomes after shoulder arthroplasty: a systematic review. *JSES Rev Rep Tech*. 2024 May 15;4(3):371-378. doi: 10.1016/j.xrrt.2024.04.014. PMID: 39157244; PMCID: PMC11329040.
- Kircher J, Ohly B, Albers S, Kirchern F, Hudek R, Magosch P. Versorgungsrealität in Deutschland: ein Auszug aus dem Schulterendoprothesenregister der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE). *Obere Extremität* 17, 92–98 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11678-022-00689-6>
- Knapp BM, Botros M, Sing DC, Curry EJ, Eichinger JK, Li X. Sex differences in complications and readmission rates following shoulder arthroplasty in the United States. *JSES Int*. 2020 Feb 29;4(1):95-99. doi: 10.1016/j.jseint.2019.11.007. PMID: 32195469; PMCID: PMC7075761.
- Lawand JJ, Lopez R, Boufadel P, Daher MY, Fares M, Yao JJ, Khan AZ, Abboud JA. Enhanced risk of 90-day medical and 2-year implant-related complications in total shoulder arthroplasty patients with osteoporosis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2025 Jun;34(6): e355-e360. doi: 10.1016/j.jse.2024.08.017. Epub 2024 Oct 9. PMID: 39384014.
- Lazaridou A, Rist PM, Brune D, Schneller T, Moroder P, Scheibel M. The influence of sex: A Deep Dive into Reverse Total Shoulder Arthroplasty Outcomes. *Semin Arthroplasty*. 2025 Jun;35(2):263-269. doi: 10.1053/j.sart.2025.01.003. Epub 2025 Feb 19. PMID: 40519773; PMCID: PMC12165336.
- Liu KC, Mayfield CK, Richardson MK, Bolia IK, Kotlier JL, Heckmann ND, Gamradt SC, Weber AE, Liu JN, Petrigliano FA. The Relationship Between Surgeon Volume and Major Surgical Complications After Total Shoulder Arthroplasty: An Evaluation of 3177 US Orthopedic Surgeons. *Orthopedics*. 2025 Jan-Feb;48(1): e15-e21. doi: 10.3928/01477447-20241028-03. Epub 2024 Oct 31. PMID: 39495156.
- Mirghaderi P, Azarboo A, Ghaseminejad-Raeini A, Eshraghi N, Vahedi H, Namdari S. Shoulder Arthroplasty After Previous Nonarthroplasty Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Outcomes and Complications. *JBJS Rev*. 2024 Mar 20;12(3). doi: 10.2106/JBJS.RVW.23.00239. PMID: 38507516.
- O'Malley O, Davies A, Sharabani MTA, Rangan A, Sabharwal S, Reilly P. Revision of reverse shoulder arthroplasty by indication: a National Joint Registry study. *Bone Jt Open*. 2025 Jun 12;6(6):691-699. doi: 10.1302/2633-1462.66.BJO-2025-0017.R1. PMID: 40499921; PMCID: PMC12158565.
- Ondeck NT, Bohl DD, Bovonratwet P, McLynn RP, Cui JJ, Grauer JN (2018): Discriminative Ability of Elixhauser's Comorbidity Measure is Superior to Other Comorbidity Scores for Inpatient Adverse Outcomes After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 33(1): 250-257.
- Parada SA, Flurin PH, Wright TW, Zuckerman JD, Elwell JA, Roche CP, Friedman RJ. Comparison of complication types and rates associated with anatomic and reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021 Apr;30(4):811-818. doi: 10.1016/j.jse.2020.07.028. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32763380.
- Quan H, Sundararajan V, Halfon P, Fong A, Burnand B, Luthi JC, Saunders LD, Beck CA, Feasby TE, Ghali WA (2005). Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data. *Medical Care*, 43(11), pp.1130–9.

- Roerink AMC, Nelissen RGHH, Holder C, Graves SE, Dunbar M, Bohm E, Grimberg AW, Steinbrück A, Dale H, Fenstad AM, Blom AW, Lenguerrand E, Frampton C, Willems T, Victor J, Espallargues M, Arias-de la Torre J, Ciminello E, Torre M, Pijls BG. Sex-based differences in risk of revision for infection after hip, knee, shoulder, and ankle arthroplasty in osteoarthritis patients: a multinational registry study of 4,800,000 implants. *Acta Orthop*. 2024 Dec 10;95:730-736. doi: 10.2340/17453674.2024.42183. PMID: 39656214; PMCID: PMC11632196.
- Seebauer, L. (2019). Complications in Anatomic Shoulder Replacement. In: Trail, I., Funk, L., Rangan, A., Nixon, M. (eds) *Textbook of Shoulder Surgery*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70099-1_16
- Serna J, Su F, Lansdown DA, Feeley BT, Ma CB, Zhang AL. Total shoulder arthroplasty in patients with dementia or mild cognitive impairment. *JSES Int*. 2023 Oct 7;8(1):159-166. doi: 10.1016/j.jseint.2023.09.004. PMID: 38312270; PMCID: PMC10837705.
- Silvestre J, Bennett ZT, Moore JW, Guareschi AS, Rogalski BL, Eichinger JK, Friedman RJ. Frailty is associated with increased complication, readmission, and hospitalization costs following primary total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 2025 Jul;34(7):1819-1825. doi: 10.1016/j.jse.2024.10.004. Epub 2024 Dec 3. PMID: 39638110.
- Spoden, M., Dröge, P., Günster, C., Datzmann, T., Helfen, T., Schaser, K. D., Schmitt, J., Schuler, E., Christoph Katthagen, J., & Nowotny, J. (2025). A high hospital frailty risk score indicates an increased risk for complications following surgical treatment of proximal humerus fractures. *Arch Gerontol Geriatr*, 128, 105598. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105598>
- Valsamis EM, Collins GS, Pinedo-Villanueva R, Whitehouse MR, Rangan A, Sayers A, Rees JL. Association between surgeon volume and patient outcomes after elective shoulder replacement surgery using data from the National Joint Registry and Hospital Episode Statistics for England: population based cohort study. *BMJ*. 2023 Jun 21;381: e075355. doi: 10.1136/bmj-2023-075355. PMID: 37343999; PMCID: PMC10283034.
- Valsamis EM, Pinedo-Villanueva R, Sayers A, Collins GS, Rees JL. Shoulder replacement surgery's rising demand, inequality of provision, and variation in outcomes: cohort study using Hospital Episode Statistics for England. *BMC Med*. 2023 Oct 26;21(1):406. doi: 10.1186/s12916-023-03112-1. PMID: 37880689; PMCID: PMC10601312.
- WiDO - Wissenschaftliches Institut der AOK (2025). QSR-Bundeswerte 2025. <http://www.qualitaetssicherung-mit-routinedaten.de/downloads>, Zugriff am 23.10.2025
- WiDO - Wissenschaftliches Institut der AOK (2025). QSR-Indikatorenhandbuch 2025. <http://www.qualitaetssicherung-mit-routinedaten.de/downloads>, Zugriff am 23.10.2025

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Indikatorereignisse im Startfall und Follow-up (AOK-Daten 2017–2021)*	38
Abbildung 2: Korrelation zwischen klinikbezogenem SMR im Startfall und Follow-up für den Indikator Folge-OP (AOK-Daten 2017–2021)*	39
Abbildung 3: Verteilung der eingeschlossenen Fälle nach Kliniken (AOK-Daten 2017–2021)...	41
Abbildung 4: Gesamt-Fallzahl pro Jahr und Häufigkeit der Gesamtbewertung (AOK-Daten 2017–2021)	41
Abbildung 5: Verteilung der SMR-Werte für den Gesamtindikator (AOK-Daten 2017–2021) ..	43

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Suchstrategie in <i>PubMed</i>	9
Tabelle 2: Vorläufige Startfälle (AOK-Daten 2017–2021).....	11
Tabelle 3: Vorläufige Startfälle: Sterblichkeit und Wiederaufnahmeraten* (AOK-Daten 2017–2021)	11
Tabelle 4: Vorläufige Startfälle: Häufigste Hauptdiagnosen bei Wiederaufnahme innerhalb von 90 Tagen (AOK-Daten 2017–2021).....	12
Tabelle 5: QSR-Expertenpanel Schulterchirurgie: Teilnehmer	13
Tabelle 6: Fallzahlen (AOK-Daten 2017–2021).....	19
Tabelle 7: Deskriptive Statistik der Startfälle (AOK-Daten 2017–2021).....	20
Tabelle 8: Prothesentyp und Omarthrose bzw. Rotatorenmanschettenruptur als Hauptdiagnose oder Nebendiagnose im Startfall (AOK-Daten 2017–2021)	21
Tabelle 9: Wechsel oder Entfernung der Schulter-Endoprothese innerhalb eines Jahres nach Prothesentyp (AOK-Daten 2017–2021)	22
Tabelle 10: Indikatorenübersicht	23
Tabelle 11: Indikatoren und Bewertung.....	24
Tabelle 12: Differenzierbarkeit von Kliniken anhand des Gesamtindikators	28
Tabelle 13: Risikoadjustierung: BMI-Klassen.....	33
Tabelle 14: Risikoadjustierung: Vorbelastung bzw. Voroperation: Fraktur	34
Tabelle 15: Risikoadjustierung: Vorbelastung bzw. Voroperation: Rotatorenmanschettenruptur (ohne Fraktur)	34
Tabelle 16: Risikoadjustierung: Vorbelastung bzw. Voroperation: Vor-OP am selben Gelenk (ohne Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur).....	35
Tabelle 17: Risikoadjustierung: Antithrombotische Medikation.....	36
Tabelle 18: Krankenhäuser und Fallzahl (AOK-Daten 2017–2021)	40
Tabelle 19: QSR-Bundeswerte (AOK-Daten 2017–2021)	42
Tabelle 20: Indikatorraten nach Klinikfallzahl (AOK-Daten 2017–2021)	43

Anhang A: Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese bei Omarthrose oder Humeruskopfnekrose

A.1 Aufgreifkriterien

Definition Prozedur Implantation einer Schultergelenks-Endoprothese gemäß A.1 und Einschlusshauptdiagnose gemäß A.2 und keine Ausschlussdiagnose gemäß A.3 und keine Ausschlussprozedur gemäß A.4 und Alter > 19

Zusatz In den letzten zehn Vorjahren kein Krankenhausaufenthalt mit schulterendoprothetischem Eingriff (Implantation, Revision oder Entfernung) am selben Gelenk

Tabelle A.1: Einschlussprozeduren

5-824.00	Teilprothese im Bereich des proximalen Humerus: Oberflächenersatzprothese
5-824.01	Teilprothese im Bereich des proximalen Humerus: Humeruskopfprothese
5-824.20	Totalendoprothese Schultergelenk: Konventionell (nicht invers)
5-824.21	Totalendoprothese Schultergelenk: Invers

© WiDO 2025

Tabelle A.2: Einschlussdiagnosen (Hauptdiagnose)

M05	Seropositive chronische Polyarthritis
M06	Sonstige chronische Polyarthritis
M19.[.]1	Arthrose sonstiger Gelenke: Schulterregion
M75.1	Läsionen der Rotatorenmanschette
M87.[.]1/.[]2	Knochennekrose: Schulterregion, Oberarm

© WiDO 2025

Tabelle A.3: Ausschlussdiagnosen (Nebendiagnose)

C00-C97	Bösartige Neubildungen
M84.01/02	Frakturheilung in Fehlstellung: Schulterregion, Oberarm
M84.11/12	Nichtvereinigung der Frakturrenden [Pseudarthrose]: Schulterregion, Oberarm
U07.1! *	COVID-19, Virus nachgewiesen
* nur 2020 und 2021	

© WIdO 2025

Tabelle A.4: Ausschlussprozeduren

5-829.g	Entfernung von Abstandshaltern
---------	--------------------------------

© WIdO 2025

A.2 Indikatorenblätter

A.2.1 Indikator Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen

A.2.1.1 Indikatordefinition

Tabelle A.5: Indikatordefinition

Definition	Folge-Operation am selben Schultergelenk im Startfall oder bis zu 365 Tage nach der Implantation der Schulterendoprothese
Zähler	Anzahl der Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1 mit einer Folge-Operation am selben Gelenk im Startfall oder innerhalb von 365 Tagen nach dem Eingriff gemäß Tabelle A.6
Nenner	Anzahl aller Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1, die 365 Tage nach der Entlassung nachverfolgbar waren oder die Zählerdefinition erfüllen.
Qualitätsziel	Möglichst geringer Anteil an Patienten, die eine Folge-Operation im Zeitraum bis zu 365 Tagen erhalten.
Risikoadjustierung	Alter, Geschlecht, BMI (30–34, 35–39 und $\geq 40 \text{ kg/m}^2$), Hauptdiagnose (posttraumatische Arthrose, Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma, Läsion der Rotatorenmanschette), Schulterprothese (inverse Prothese, anatomische Totalendoprothese, anatomische Hemiprothese, zusätzliche Entfernung von Osteosynthesematerial, modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation), Vorbelastung bzw. Voroperation innerhalb der letzten zehn Jahre (Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur, jegliche andere Vor-Operation am selben Gelenk), antithrombotische Medikation im Vorjahr, Demenz, Osteoporose (Startfall) sowie Begleiterkrankungen im Startfall gemäß Elixhauser et al. (1998) mit den Ausnahmen: solide Tumoren ohne Metastasen, metastasierende Krebserkrankungen und Lymphome, da alle bösartigen Neubildungen Ausschlusskriterium für diesen Leistungsbereich sind; Adipositas, da BMI-Klassen getrennt berücksichtigt werden; jeweils: sofern der gegebene Faktor einen signifikanten Einfluss hat.
Rationale	Der Indikator beinhaltet Eingriffe, die infolge einer Komplikation im Laufe von bis zu einem Jahr nach der Implantation einer Schulter-Endoprothese bei Gelenkverschleiß erforderlich werden. Dazu gehören z. B. Prothesenwechsel und Eingriffe bei Wundinfektion, Prothesenluxation sowie periprothetischer Fraktur. In dem vorliegenden Indikator wurde auf die Verwendung von Diagnosen zugunsten von Prozeduren verzichtet, um nur solche Ereignisse abzubilden, die tatsächlich eine Intervention erfordern und somit einen gewissen Schweregrad aufweisen. Die Länge des gewählten Nachbeobachtungszeitraums richtet sich nach der Wahrscheinlichkeit des Zusammenhangs zwischen dem Endpunkt und dem Ersteingriff. Bei Ereignissen, die spezifische Folgeereignisse nach Schulter-Endoprothese darstellen, wurde der Zeitraum von einem Jahr gewählt. Eingriffe zur Versorgung einer periprothetischen Fraktur werden nur bis zu 90 Tage nach dem Ersteingriff betrachtet, da andere Ursachen wie z. B. ein Sturz mit zunehmendem Zeitabstand wahrscheinlicher werden. Weichteileingriffe (wie z. B. chirurgische Wundtoilette) wiederum werden erst ab dem 31. postoperativen Tag gewertet, da sie im Anschluss an den Ersteingriff unvermeidbar sein können, und dann zügig vorgenommen werden sollen. Diese Festlegungen gelten bereits für die anderen orthopädischen QSR-Leistungsbereiche (Jeschke, Günster 2015, WIdO 2025). In klinischen Studien und Registeranalysen sind ungeplante Folge-Operationen nach Implantation einer Schulter-Endoprothese ein etablierter Endpunkt (u. a. Valsamis et al. 2025). Der Anteil der Prothesenwechsel nach elektiver Schulterprothese beträgt z. B. in britischen Registerdaten 1,4 % nach einem Jahr, 4,1 % nach 5 Jahren und 6,4 % nach zehn Jahren (Achakri et al. 2022). Kürzlich berichteten O'Malley et al. (2025) ebenfalls auf Basis britischer Registerdaten für

...

	<i>Rationale (Fortsetzung)</i> die inversen Prothesen 1-Jahres-Revisionsraten von 1,5 % bei Läsion der Rotatorenmanschette und von 1,2 % bei primärer Omarthrose. Auf Basis amerikanischer Daten werden Prothesenwechsel innerhalb eines Jahres unabhängig vom Behandlungsanlass für 2,1 % der Patienten nach inverser Prothese und für 1,9 % nach anatomischer Prothese berichtet (Corso et al. 2024). Parada et al. (2021) geben den Anteil ungeplanter Folge-Operationen insgesamt mit 2,5 % (inverse TEP) und für 5,6 % (anatomische TEP) an.
Indikatortyp	Ergebnisqualität
Literatur	- Achakri H, Ben-Shlomo Y, Blom A, et al. The National Joint Registry 20th Annual Report 2023, London: National Joint Registry. 2022. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK601075/, Zugriff am 11.09.2025 - Corso KA, Smith CE, Vanderkarr MF, Debnath R, Goldstein LJ, Varughese B, Wood J, Chalmers PN, Putnam M. Postoperative revision, complication and economic outcomes of patients with reverse or anatomic total shoulder arthroplasty at one year: a retrospective, United States hospital billing database analysis. J Shoulder Elbow Surg. 2025 Feb;34(2):e59-e71. doi: 10.1016/j.jse.2024.05.009. Epub 2024 Jun 27. PMID: 38944376. - Jeschke E, Günster C (2015): QSR-Indikatoren für Hüft- und Kniegelenkersatz bei Arthrose. Orthopädie und Unfallchirurgie - Mitteilungen und Nachrichten 4: 170-173 - O'Malley O, Davies A, Sharabani MTA, Rangan A, Sabharwal S, Reilly P. Revision of reverse shoulder arthroplasty by indication: a National Joint Registry study. Bone Jt Open. 2025 Jun 12;6(6):691-699. doi: 10.1302/2633-1462.66.BJO-2025-0017.R1. PMID: 40499921; PMCID: PMC12158565. - Parada SA, Flurin PH, Wright TW, Zuckerman JD, Elwell JA, Roche CP, Friedman RJ. Comparison of complication types and rates associated with anatomic and reverse total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 2021 Apr;30(4):811-818. doi: 10.1016/j.jse.2020.07.028. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32763380. - Valsamis EM, Beck Larsen J, Thillemann TM, Gwilym SE, Collins GS, Mechlenburg I, Rees JL. A comparative study of shoulder replacement outcomes using linked national registry and hospital data from England and Denmark. BMC Med. 2025 Mar 26;23(1):180. doi: 10.1186/s12916-025-04003-3. PMID: 40140917; PMCID: PMC11948730. - WIdO - Wissenschaftliches Institut der AOK (2025). QSR-Indikatorenhandbuch 2025. http://www.qualitaetssicherung-mit-routinedaten.de/downloads, Zugriff am 23.10.2025

Tabelle A.6: Einschlussprozeduren

5-056.2 ‡	Neurolyse und Dekompression eines Nerven: Nerven Schulter
5-790.[] 1 ‡‡	Geschlossene Reposition einer Fraktur oder Epiphysenlösung mit Osteosynthese: []: Humerus proximal
5-791.[] 2 ‡‡	Offene Reposition einer einfachen Fraktur im Schaftbereich eines langen Röhrenknochens: []: Humerusschaft
5-792.[] 2 ‡‡	Offene Reposition einer Mehrfragment-Fraktur im Schaftbereich eines langen Röhrenknochens: []: Humerusschaft
5-793.[] 1 ‡‡	Offene Reposition einer einfachen Fraktur im Gelenkbereich eines langen Röhrenknochens: []: Humerus proximal
5-794.[] 1 ‡‡	Offene Reposition einer Mehrfragment-Fraktur im Gelenkbereich eines langen Röhrenknochens: []: Humerus proximal
5-79b.[] 0 ‡‡‡	Offene Reposition einer Gelenkluxation: []: Humero Glenoidalgelenk
5-780.[] [0/1/2/z] ‡	Inzision am Knochen, septisch und aseptisch: []: [Humerus proximal/ Klavikula/ Humerusschaft/ Skapula]
5-781.[] [0/1/2/z] ‡	Osteotomie und Korrekturosteotomie: []: Humerus proximal/ Klavikula/ Humerusschaft/ Skapula
5-782.[] [0/1/2/z] ‡	Exzision und Resektion von erkranktem Knochengewebe: []: [Humerus proximal/ Klavikula/ Humerusschaft/ Skapula]
5-783.[] [0/1/2/z] ‡	Entnahme eines Knochentransplantates: []: [Humerus proximal/ Klavikula/ Humerusschaft/ Skapula]
5-784.[] [0/1/2/z] ‡	Knochentransplantation und –transposition: []: [Humerus proximal/ Klavikula/ Humerusschaft/ Skapula]
5-785.[] [0/1/2/z] ‡	Implantation von alloplastischem Knochenersatz: []: [Humerus proximal/ Klavikula/ Humerusschaft/ Skapula]
5-800.[] [0/1] ‡	Offen chirurgische Revision eines Gelenkes: []: [Humero Glenoidalgelenk/ Akromioklavikulargelenk]
5-801.[] [0/1] ‡	Offen chirurgische Operation am Gelenkknorpel und an den Menisken: []: [Humero Glenoidalgelenk/ Akromioklavikulargelenk]
5-805 ‡	Offen chirurgische Refixation und Plastik am Kapselbandapparat des Schultergelenkes: []: [Humero Glenoidalgelenk/ Akromioklavikulargelenk]
5-809.[] [0/1] ‡	Andere offen chirurgische Gelenkoperationen: []: [Humero Glenoidalgelenk/ Akromioklavikulargelenk]
5-810.[] [0/1] ‡	Arthroskopische Gelenkrevision: []: [Humero Glenoidalgelenk/ Akromioklavikulargelenk]
5-811.[2/3/4] 0 ‡	Arthroskopische Operation an der Synovialis: [Synovektomie, partiell/ Synovektomie, total/ Elektrothermische Denervierung von Synovialis und Kapselgewebe]: Humero Glenoidalgelenk
5-814 ‡	Arthroskopische Refixation und Plastik am Kapselbandapparat des Schultergelenkes
5-819.10 ‡	Andere arthroskopische Operationen: Debridement einer Sehne: Humero Glenoidalgelenk
5-825.00 ‡‡‡‡	Revision, Wechsel und Entfernung einer Endoprothese an Gelenken der oberen Extremität: Revision ohne Wechsel: Schultergelenk
5-825.1 ‡	Revision, Wechsel und Entfernung einer Endoprothese an Gelenken der oberen Extremität: Wechsel einer Humeruskopfprothese
5-825.2 ‡	Wechsel einer Totalendoprothese Schultergelenk
5-825.7 ‡	Entfernung einer Humeruskopfprothese
5-825.8 ‡	Entfernung einer Totalendoprothese Schultergelenk

...

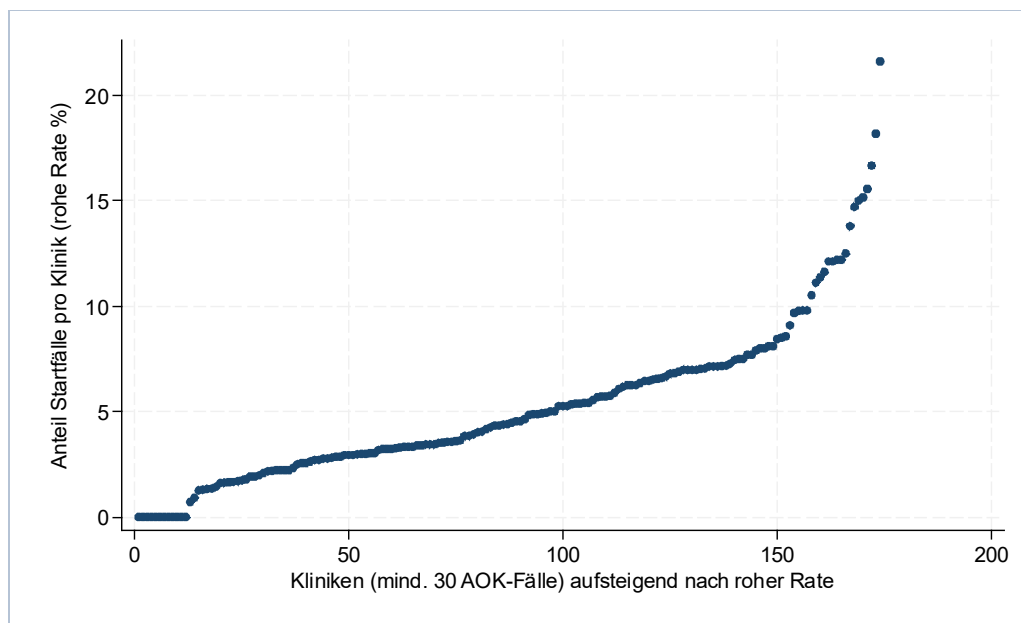
5-825.f ‡	Wechsel einer Oberflächenersatzprothese am proximalen Humerus
5-825.g ‡	Entfernung einer Oberflächenersatzprothese am proximalen Humerus
5-825.k ‡	Teilwechsel einer Totalendoprothese Schultergelenk
5-850.[][1/2] ‡	Inzision an Muskel, Sehne und Faszie: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-851.[][1/2] ‡	Durchtrennung von Muskel, Sehne und Faszie: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-853.[][1/2] ‡	Rekonstruktion von Muskeln: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-854.[][1/2] ‡	Rekonstruktion von Sehnen: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-855.[][1/2] ‡	Naht und andere Operationen an Sehnen und Sehnenscheide: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-859.[0/1]1 ‡	Andere Operationen an Muskeln, Sehnen, Faszien und Schleimbeuteln: [Inzision eines Schleimbeutels/ Totale Resektion eines Schleimbeutels]: Schulter und Axilla
5-869.1 ‡‡‡‡ *	Weichteildebridement, schichtenübergreifend
5-892.[][6/7] ‡‡‡‡	Andere Inzision an Haut und Unterhaut: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-894.[][6/7] ‡‡‡‡	Lokale Exzision von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-895.[][6/7] ‡‡‡‡	Radikale und ausgedehnte Exzision von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-896.[][6/7] ‡‡‡‡	Chirurgische Wundtoilette [Wunddebridement] mit Entfernung von erkranktem Gewebe an Haut und Unterhaut: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-900.[][6/7] ‡‡‡‡	Einfache Wiederherstellung der Oberflächenkontinuität an Haut und Unterhaut: []: [Schulter und Axilla/ Oberarm und Ellenbogen]
5-916.a0 ‡‡‡‡ *	Temporäre Weichteildeckung: Anlage oder Wechsel eines Systems zur Vakuumtherapie: An Haut und Unterhaut
5-916.a1 ‡‡‡‡	Temporäre Weichteildeckung: Anlage oder Wechsel eines Systems zur Vakuumtherapie: Tiefreichend, subfaszial oder an Knochen und/oder Gelenken der Extremitäten
8-178.0 ‡‡‡‡	Therapeutische Spülung eines Gelenkes: Humeroglenoidgelenk
8-201.0 ‡‡‡	Geschlossene Reposition einer Gelenkluxation ohne Osteosynthese: Humeroglenoidgelenk
‡	1 bis 365 Tage nach dem Eingriff
‡‡	0 bis 90 Tage nach dem Eingriff
‡‡‡	0 bis 365 Tage nach dem Eingriff
‡‡‡‡	31 bis 365 Tage nach dem Eingriff
*	keine andere OP im Beobachtungszeitraum wie Hüftgelenksimplantation, Kniegelenksimplantation, Implantation an oberen Extremitäten, Wirbelsäulenoperation, Operation an der Hand und Blutgefäßen, am Verdauungstrakt, an den Harn- und Geschlechtsorganen

A.2.1.2 Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021

Tabelle A.7: Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021 (174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)

Häufigkeit	4,89 %
Verteilung über die Kliniken (unadjustiert)	25. Perz.: 2,8 %; Median: 4,4 %; 75. Perz.: 7,0 %
Eigenschaften des Risikoadjustierungsmodells	AUC: 63,1 % Sensitivität: 0,0 % / Spezifität: 100,0 % PPV (positive predictive value): 100,0 % NPV (negative predictive value): 94,2 %
© WIdO 2025	

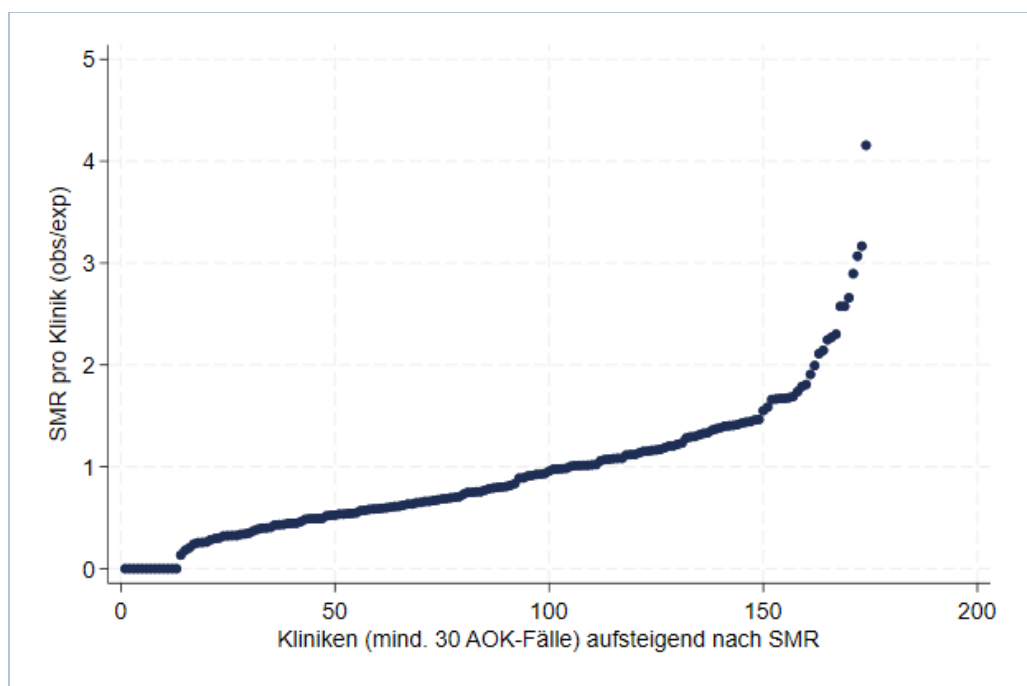
Abbildung A.1: Indikator Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen: Verteilung der Indikatorhäufigkeit pro Klinik (unadjustiert, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Abbildung A.2: Indikator Folge-Operation bis zu 365 Tage: Verteilung der risikoadjustierten Indikatorhäufigkeit pro Klinik (SMR, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

A.2.2 Indikator Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen

A.2.2.1 Indikatordefinition

Tabelle A.8: Indikatordefinition

Definition	Wundinfektionen, mechanische Komplikationen, Luxationen, periprothetische Frakturen, Blutungen und andere chirurgische Komplikationen im Startfall oder innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen nach dem Eingriff
Zähler	Anzahl der Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1 mit einer chirurgischen Komplikation im Startfall oder innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen nach dem Eingriff gemäß Tabelle A.9 und Tabelle A.10
Nenner	Anzahl aller Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1, die 365 Tage nach der Entlassung nachverfolgbar waren oder die Zählerdefinition erfüllen.
Qualitätsziel	Möglichst geringer Anteil an Patienten mit einer chirurgischen Komplikation innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen
Risikoadjustierung	Alter, Geschlecht, BMI (30–34, 35–39 und $\geq 40 \text{ kg/m}^2$), Hauptdiagnose (posttraumatische Arthrose, Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma, Läsion der Rotatorenmanschette), Schulterprothese (inverse Prothese, anatomische Totalendoprothese, anatomische Hemiprothese, zusätzliche Entfernung von Osteosynthesematerial, modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation), Vorbelastung bzw. Voroperation innerhalb der letzten zehn Jahre (Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur, jegliche andere Vor-Operation am selben Gelenk), antithrombotische Medikation im Vorjahr, Demenz, Osteoporose (Startfall) sowie Begleiterkrankungen im Startfall gemäß Elixhauser et al. (1998) mit den Ausnahmen: solide Tumoren ohne Metastasen, metastasierende Krebserkrankungen und Lymphome, da alle bösartigen Neubildungen Ausschlusskriterium für diesen Leistungsbereich sind; Adipositas, da BMI-Klassen getrennt berücksichtigt werden; jeweils: sofern der gegebene Faktor einen signifikanten Einfluss hat.
Rationale	Dieser Indikator umfasst Wundinfektionen, mechanische Komplikationen, Luxationen, periprothetische Frakturen und Blutungskomplikationen im Zusammenhang mit dem Eingriff oder dem Implantat. Dabei werden sowohl intraoperative Komplikationen als auch Komplikationen im Verlauf betrachtet. Blutungskomplikationen werden über Prozeduren im Startfall ab dem OP-Tag erfasst und damit revisionspflichtige Komplikationen berücksichtigt. Transfusionen (OPS 8-800) werden hingegen im gesamten Startfall berücksichtigt, da auch Patienten mit kritischem Hb-Wert nicht operiert werden sollten. Bezüglich der periprothetischen Frakturen wurde wie bereits im Indikator ungeplante Folge-Operation ein Zeitfenster von 90 Tagen definiert (s. Abschnitt A.2.1). Mit Ausnahme der Blutungskomplikationen basiert der Indikator auf ICD-Codes ohne Seitenbezug und teilweise ohne genaue Lokalisation. Um zu vermeiden, dass mit größerem Zeitabstand Ereignisse ohne Bezug zum Ersteingriff erfasst werden, wird z. B. gefordert, dass kein anderer (schulter-) endoprothetischer Eingriff im Nachbeobachtungszeitraum vorliegt. Inhaltlich besteht eine teilweise Überlappung mit dem Indikator „Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen“ (s. Abschnitt A.2.1), denn dort erfasste Eingriffe können mit Diagnosen des vorliegenden Indikators korrespondieren. In einer Übersichtsarbeit von Bohsali et al. (2017) werden Infektionsraten von 2,9 % (inverse TEP) und 0,5 % (anatomische TEP), periprothetische Frakturen von 3,3 % bzw. 0,7 % und Lockerung der Prothese von 1,8% bzw. 4,0 % der Fälle berichtet. Doyle et al. (2024) geben in ihrer Übersichtsarbeit zum mittelfristigen Outcome nach Implantation einer inversen Prothese bei 4,3 % der Fälle eine Protheseninfektion, bei 3,7 % eine Schulterluxation und bei 2,0 % eine Akromionfraktur an. Parada et al. (2021) berichten Infektionsraten von 1,3 % nach Implantation einer anatomische Totalendoprothese.

...

Indikatortyp	Ergebnisqualität
Literatur	- Bohsali KI, Bois AJ, Wirth MA. Complications of Shoulder Arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2017 Feb 1;99(3):256-269. doi: 10.2106/JBJS.16.00935. - Doyle TR, Downey S, Hurley ET, Klifto C, Mullett H, Denard PJ, Garrigues GE, Menendez ME. Midterm outcomes of primary reverse shoulder arthroplasty: a systematic review of studies with minimum 5-year follow-up. JSES Rev Rep Tech. 2023 Oct 3;4(1):1-7. doi: 10.1016/j.xrrt.2023.09.003. PMID: 38323206; PMCID: PMC10840579. - Parada SA, Flurin PH, Wright TW, Zuckerman JD, Elwell JA, Roche CP, Friedman RJ. Comparison of complication types and rates associated with anatomic and reverse total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 2021 Apr;30(4):811-818. doi: 10.1016/j.jse.2020.07.028. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32763380.

Tabelle A.9: Einschlussdiagnosen (im Startfall als Nebendiagnose; bei Wiederaufnahme als Hauptdiagnose)

M96.6 ‡	Knochenfraktur nach Einsetzen eines orthopädischen Implantates, einer Gelenkprothese oder einer Knochenplatte
S42.1 ‡‡ *	Fraktur der Skapula
S42.2 ‡ *	Fraktur des Humerusschaftes
S42.3 ‡ *	Fraktur des proximalen Endes des Humerus
S43.0 ‡‡‡	Luxation des Schultergelenkes [Glenohumeralgelenk]
S45.0 ‡‡‡‡	Verletzung der A. axillaris
T80.8 ‡‡‡‡	Sonstige Komplikationen nach Infusion, Transfusion oder Injektion zu therapeutischen Zwecken
T81.2 ‡	Versehentliche Stich- oder Risswunde während eines Eingriffes, anderenorts nicht klassifiziert
T81.3 ‡	Aufreißen einer Operationswunde, anderenorts nicht klassifiziert
T84.00 ‡‡ **	Mechanische Komplikation durch eine Gelenkendoprothese: Schultergelenk
T84.10 ‡‡‡‡ **	Mechanische Komplikation durch eine interne Osteosynthesevorrichtung an Extremitätenknochen: Schulterregion
T84.11 ‡‡‡‡ **	Mechanische Komplikation durch eine interne Osteosynthesevorrichtung an Extremitätenknochen: Oberarm
T84.4 ‡‡ ***	Mechanische Komplikation durch sonstige intern verwendete orthopädische Geräte, Implantate und Transplantate
T84.5 ‡‡ ***	Infektion und entzündliche Reaktion durch eine Gelenkendoprothese
T84.8 ‡‡ ***	Sonstige Komplikationen durch orthopädische Endoprothesen, Implantate oder Transplantate
T88.5 ‡‡‡‡	Sonstige Komplikationen infolge Anästhesie
‡	Startfall und Wiederaufnahme innerhalb von 90 Tagen
‡‡	Startfall und Wiederaufnahme innerhalb von 365 Tagen
‡‡‡	nur Wiederaufnahme innerhalb von 90 Tagen
‡‡‡‡	nur Startfall
‡‡‡‡‡	nur Wiederaufnahme innerhalb von 365 Tagen
*	bei Vorliegen der Hauptdiagnose M87.2 (Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma) im Startfall nur mit Zusatzprozedur Osteosynthese/Cerclage (ab OP-Tag)
**	keine Implantation einer Schulter-Endoprothese auf der anderen Seite im Beobachtungszeitraum
***	kein endoprothetischer Eingriff Beobachtungszeitraum wie Implantation oder Wechsel einer Hüft-EP bzw. Knie-EP

© WIdO 2025

Tabelle A.10: Einschlussprozeduren

5-380 ‡	Inzision, Embolektomie und Thrombektomie von Blutgefäßen
5-388 ‡	Naht von Blutgefäßen
5-389 ‡	Anderer operativer Verschluss an Blutgefäßen
8-800 ‡‡	Transfusion von Vollblut, Erythrozytenkonzentrat und Thrombozytenkonzentrat
‡	nur Startfall ab OP-Tag
‡‡	nur Startfall

© WIdO 2025

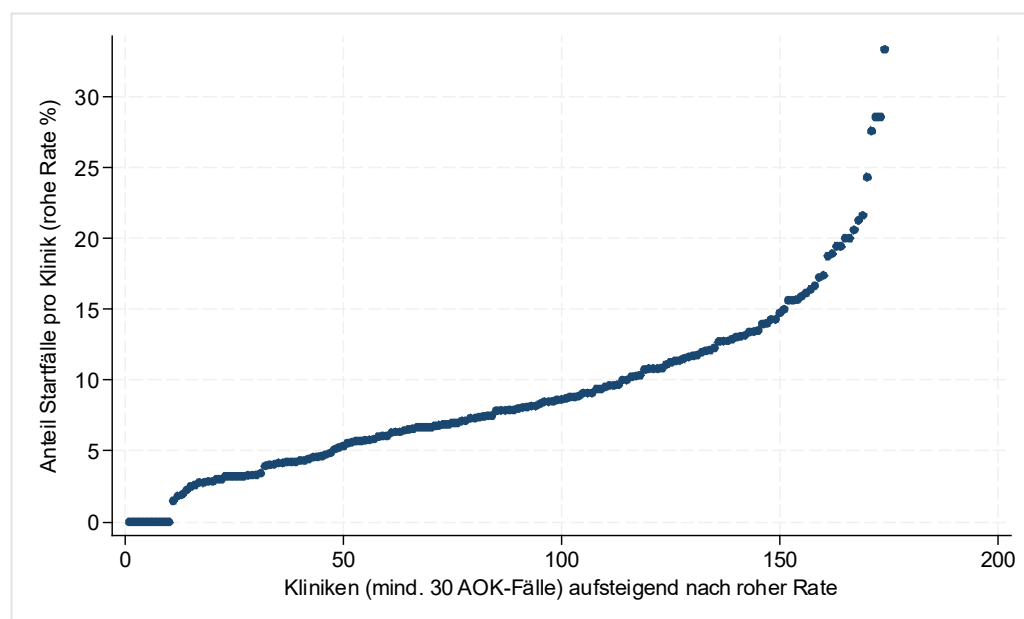
A.2.2.2 Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021

Tabelle A.11: Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021 (174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)

Häufigkeit	8,42 %
Verteilung über die Kliniken (unadjustiert)	25. Perz.: 4,6 %; Median: 7,9 %; 75. Perz.: 11,8 %
Eigenschaften des Risikoadjustierungsmodells	AUC: 71,5 % Sensitivität: 6,8 % / Spezifität: 99,4 % PPV (positive predictive value): 55,9 % NPV (negative predictive value): 90,7 %

© WIdO 2025

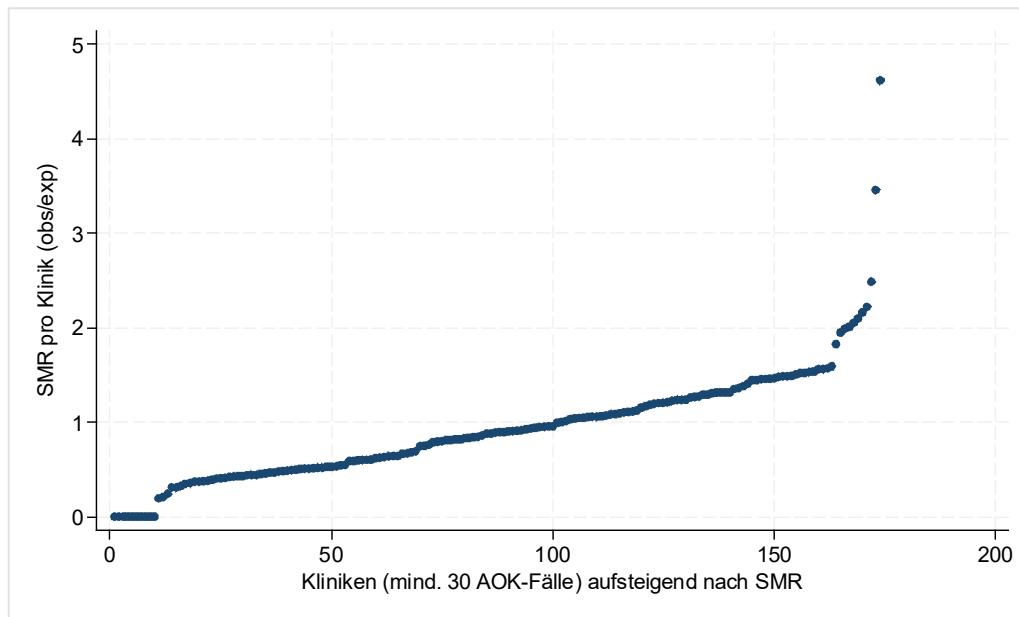
Abbildung A.3: Indikator Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen: Verteilung der Indikatorhäufigkeit pro Klinik (unadjustiert, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Abbildung A.4: Indikator Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen:
Verteilung der risikoadjustierten Indikatorhäufigkeit pro Klinik (SMR, 174 Kliniken mit
mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

A.2.3 Allgemeinkomplikationen im Startfall

A.2.3.1 Indikatordefinition

Tabelle A.12: Indikatordefinition

Definition	Schwere Allgemeinkomplikationen im Startfall oder Versterben innerhalb von 30 Tagen nach Krankenhausaufnahme zur Implantation einer Schulterendoprothese
Zähler	Anzahl der Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1, mit Allgemeinkomplikationen im Startfall gemäß Tabelle A.13 oder Tabelle A.14 oder Versterben innerhalb von 30 Tagen nach Krankenhausaufnahme
Nenner	Anzahl aller Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1, die 30 Tage nach der Implantation der Schulterendoprothese nachverfolgbar waren oder die Zählerdefinition erfüllen.
Qualitätsziel	Möglichst geringer Anteil an Patienten mit einer Allgemeinkomplikation
Risikoadjustierung	Alter, Geschlecht, BMI (30–34, 35–39 und ≥ 40 kg/m ²), Hauptdiagnose (posttraumatische Arthrose, Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma, Läsion der Rotatorenmanschette), Schulterprothese (inverse Prothese, anatomische Totalendoprothese, anatomische Hemiprothese, zusätzliche Entfernung von Osteosynthesematerial, modulare Endoprothese bei knöcherner Defekt-situation), Vorbelastung bzw. Voroperation innerhalb der letzten zehn Jahre (Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur, jegliche andere Vor-Operation am selben Gelenk), antithrombotische Medikation im Vorjahr, Demenz, Osteoporose (Startfall) sowie Begleiterkrankungen im Startfall gemäß Elixhauser et al. (1998) mit den Ausnahmen: solide Tumoren ohne Metastasen, metastasierende Krebserkrankungen und Lymphome, da alle bösartigen Neubildungen Ausschlusskriterium für diesen Leistungsbereich sind; Krankheiten des Lungenkreislaufes, da diese Komplikationsereignisse beinhalten; Adipositas, da BMI-Klassen getrennt berücksichtigt werden; jeweils: sofern der gegebene Faktor einen signifikanten Einfluss hat.
Rationale	Bei der Implantation einer Schulter-Endoprothese liegt, wie bei jedem anderen operativen Eingriff, ein allgemeines Operationsrisiko vor, das den postoperativen Verlauf verkompliziert oder sogar lebensbedrohlich sein kann. In diesem Indikator sind Ereignisse zusammengefasst, die in einem möglichen Zusammenhang mit dem Eingriff als solchem stehen und nicht im Operationsgebiet liegen. Dazu gehören schwerwiegende Komplikationen einer Operation wie Schock, Sepsis, Pneumonie, Myokardinfarkt, Schlaganfall, Delir, Nierenversagen und Lungenembolie oder eine erfolgte Reanimation bis zum Ende des Aufenthaltes. Daneben wird das Versterben innerhalb von 30 Tagen als Sentinel Event berücksichtigt. Betroffene Fälle zeigen u.U. Potenzial für ein besseres perioperatives Management bei Patienten mit hohem Risiko an. Die Definition des vorliegenden Indikators orientiert sich an routinedatenbasierten Endpunkten zur Schulter-Endoprothese bei Omarthrose (Valsamis 2023) und Humerusfraktur (Stolberg-Stolberg 2021, Spoden 2025) sowie den QSR-Indikatoren bei Hüft- und Kniegelenkersatz (WiDO 2025). Da die in diesem Indikator zusammengefassten Endpunkte keine spezifischen Komplikationen nach einer Schulter-Endoprothese darstellen, werden nur Ereignisse im Aufenthalt zur Schultergelenksimplantation berücksichtigt.

...

	<i>Rationale (Fortsetzung)</i> Die Häufigkeit der einzelnen in diesem Indikator berücksichtigten Ereignisse ist überwiegend gering. Z. B. werden venöse Thromboembolien (VTE) nach inverser Prothese mit 0,1 % und nach anatomischer Totalendoprothese mit 0,03 % berichtet (Bohsali 2017). Craig et al. geben auf Basis der Daten des National Health Service in England die Häufigkeit schwerwiegender Ereignisse innerhalb von 30 Tagen nach elektiver Schulterprothese mit insgesamt 3,5% an, darunter Lungenembolie (0,2 %), Myokardinfarkt (0,2 %), Infektionen der unteren Atemwege (1,5%), akutes Nierenversagen (0,8%), Harnwegsinfektionen (1,0 %), zerebrovaskuläre Ereignisse (0,1 %) und Tod (all cause; 0,2 %) (Craig 2019).
Indikatortyp	Ergebnisqualität
Literatur	• Craig RS, Lane JCE, Carr AJ, Furniss D, Collins GS, Rees JL. Serious adverse events and lifetime risk of reoperation after elective shoulder replacement: population based cohort study using hospital episode statistics for England. <i>BMJ</i>. 2019 Feb 20;364:l298. doi: 10.1136/bmj.l298. PMID: 30786996; PMCID: PMC6380386. • Spoden M, Dröge P, Günster C, Datzmann T, Helfen T, Schaser KD, Schmitt J, Schuler E, Christoph Katthagen J, Nowotny J. A high hospital frailty risk score indicates an increased risk for complications following surgical treatment of proximal humerus fractures. <i>Arch Gerontol Geriatr</i>. 2025 Jan;128:105598. doi: 10.1016/j.archger.2024.105598. Epub 2024 Aug 5. PMID: 39182348. • Stolberg-Stolberg J, Köppe J, Rischen R, Freistühler M, Faldum A, Katthagen JC, Raschke MJ. The Surgical Treatment of Proximal Humeral Fractures in Elderly Patients. <i>Dtsch Arztebl Int</i>. 2021 Dec 3;118(48):817-823. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0326. PMID: 34730082; PMCID: PMC8888864. • Valsamis EM, Pinedo-Villanueva R, Sayers A, Collins GS, Rees JL. Shoulder replacement surgery's rising demand, inequality of provision, and variation in outcomes: cohort study using Hospital Episode Statistics for England. <i>BMC Med</i>. 2023 Oct 26;21(1):406. doi: 10.1186/s12916-023-03112-1. PMID: 37880689; PMCID: PMC10601312. • 3M Healthcare Germany GmbH. G-IQI: German Inpatient Quality Indicators. Version 5.5. Definitionshandbuch Datenjahr 2024: https://www.initiative-qualitaetsmedizin.de/fileadmin/downloads/qualitaetsmethodik/qualitaetsmessung/G-IQI_V55_Datenjahr_2024.pdf • Wissenschaftliches Institut der AOK (2025). QSR-Indikatorenhandbuch 2025. http://www.qualitaetssicherung-mit-routinedaten.de/downloads. Zugriff am 23.10.2025

Tabelle A.13: Einschlussprozeduren

A41.9	Sepsis, nicht näher bezeichnet
F05.8	Sonstige Formen des Delirs
I26.0	Lungenembolie mit Angabe eines akuten Cor pulmonale
I26.9	Lungenembolie ohne Angabe eines akuten Cor pulmonale
I80.2	Thrombose, Phlebitis und Thrombophlebitis sonstiger tiefer Gefäße der unteren Extremitäten
I80.8	Thrombose, Phlebitis und Thrombophlebitis sonstiger Lokalisationen
J18.0	Bronchopneumonie, nicht näher bezeichnet
J18.8	Sonstige Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet
J18.9	Pneumonie, nicht näher bezeichnet
I21.4	Akuter subendokardialer Myokardinfarkt
I63	Hirninfarkt
I64	Schlaganfall, nicht als Blutung oder Infarkt bezeichnet
N17.8*	Sonstiges akutes Nierenversagen
N17.9*	Akutes Nierenversagen, nicht näher bezeichnet
N99.0	Nierenversagen nach medizinischen Maßnahmen
R65.0	SIRS infektiöser Genese ohne Organkomplikationen
R65.1	SIRS infektiöser Genese mit Organkomplikationen
U69.01	Anderenorts klassifizierte Pneumonie, die mehr als 48 Stunden nach Krankenhausaufnahme auftritt
* jeweils nur Stadium 1–3, d.h. N17.81-N17.83 bzw. N17.91-N17.93	

© WIdO 2025

Tabelle A.14: Einschlussprozeduren

8-771	Kardiale oder kardiopulmonale Reanimation
-------	---

© WIdO 2025

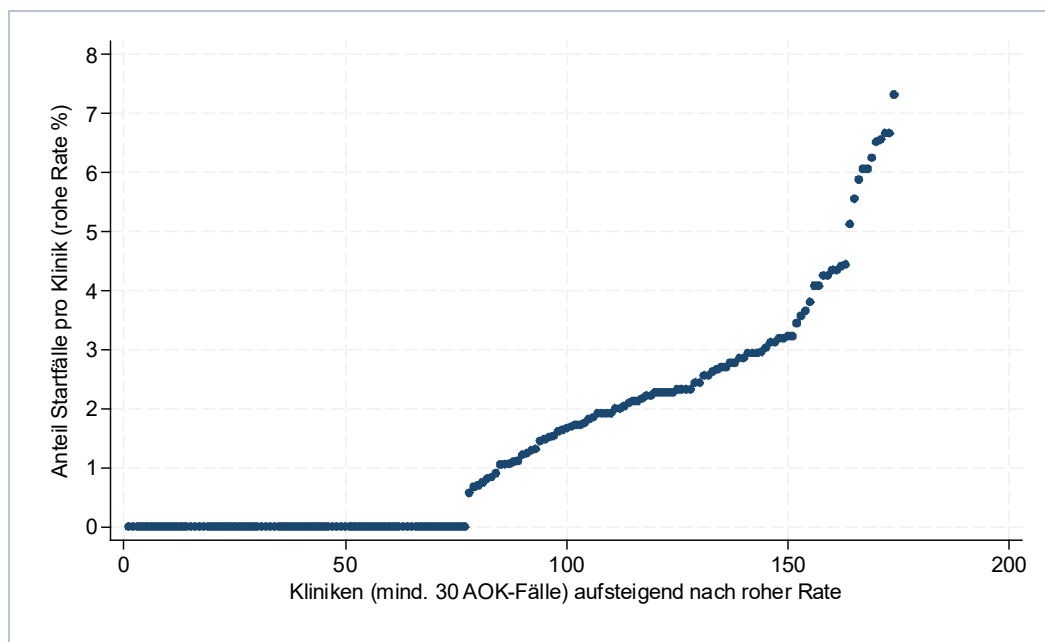
A.2.3.2 Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021

Tabelle A.15: Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021 (174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)

Häufigkeit	1,38 %
Verteilung über die Kliniken (unadjustiert)	25. Perz.: 0,0 %; Median: 1,1 %; 75. Perz.: 2,6 %
Eigenschaften des Risikoadjustierungsmodells	AUC: 77,8 % Sensitivität: 1,5 % / Spezifität: 99,9 % PPV (positive predictive value): 55,6 % NPV (negative predictive value): 98,3 %

© WIdO 2025

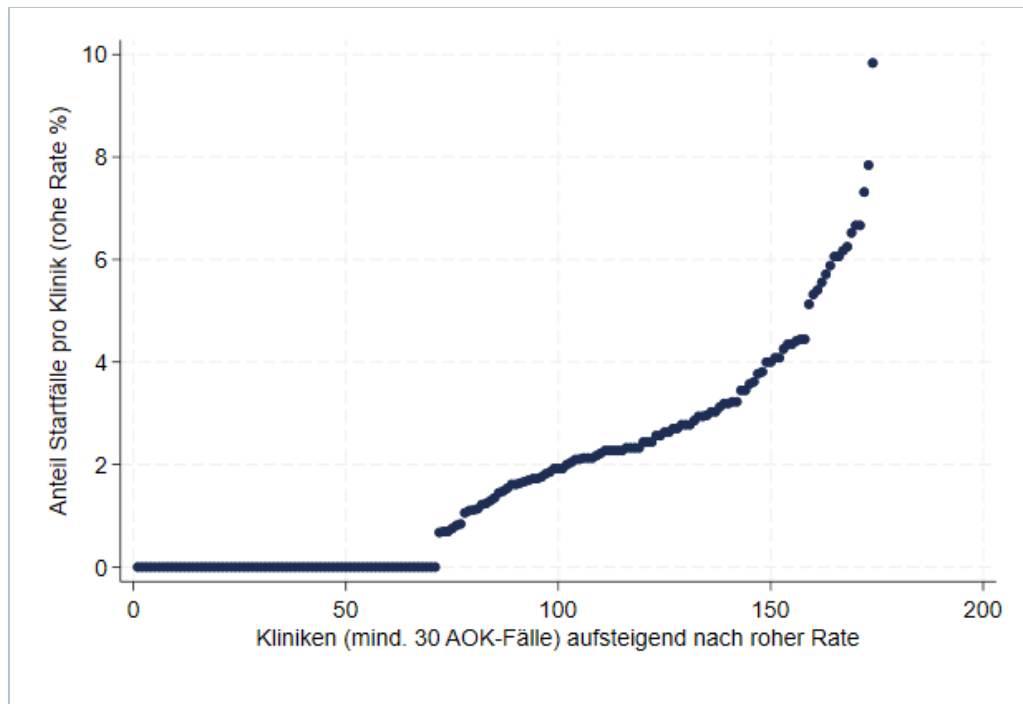
Abbildung A.5: Indikator Allgemeinkomplikationen im Startfall: Verteilung der Indikatorhäufigkeit pro Klinik (unadjustiert, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Abbildung A.6: Indikator Allgemeinkomplikationen im Startfall: Verteilung der risiko-adjustierten Indikatorhäufigkeit pro Klinik (SMR, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WiDO 2025

A.2.4 Gesamtbewertung

A.2.4.1 Indikatordefinition

Tabelle A.16: Indikatordefinition

Definition	Gesamtkomplikationen
Zähler	Anzahl aller Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1 mit einer Folge-Operation am selben Gelenk im Startfall oder innerhalb von 365 Tagen nach dem Eingriff gemäß Kapitel A.2.1 <i>oder</i> mit einer chirurgischen Komplikation im Startfall oder innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen nach dem Eingriff gemäß Kapitel A.2.2
Nenner	Anzahl aller Patienten gemäß Definition Abschnitt A.1, die die Zählerdefinition erfüllen oder für mindestens einen Einzelindikator vollständig nachverfolgbar waren.
Qualitätsziel	Möglichst geringer Anteil an Patienten mit Komplikationsereignissen gemäß Zählerdefinition
Risikoadjustierung	Alter, Geschlecht, BMI (30–34, 35–39 und $\geq 40 \text{ kg/m}^2$), Hauptdiagnose (posttraumatische Arthrose, Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma, Läsion der Rotatorenmanschette), Schulterprothese (inverse Prothese, anatomische Totalendoprothese, anatomische Hemiprothese, zusätzliche Entfernung von Osteosynthesematerial, modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation), Vorbelastung bzw. Voroperation innerhalb der letzten zehn Jahre (Fraktur, Rotatorenmanschettenruptur, jegliche andere Vor-Operation am selben Gelenk), antithrombotische Medikation im Vorjahr, Demenz, Osteoporose (Startfall) sowie Begleiterkrankungen im Startfall gemäß Elixhauser et al. (1998) mit den Ausnahmen: solide Tumoren ohne Metastasen, metastasierende Krebserkrankungen und Lymphome, da alle bösartigen Neubildungen Ausschlusskriterium für diesen Leistungsbereich sind; Adipositas, da BMI-Klassen getrennt berücksichtigt werden; jeweils: sofern der gegebene Faktor einen signifikanten Einfluss hat.
Rationale	Die Gesamtbewertung ist ein aggregiertes Maß für das Auftreten einer Komplikation aus den Indikatoren „Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen“ und „Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen“.
Indikatortyp	Ergebnisqualität
Literatur	<i>siehe Einzelindikatoren</i>

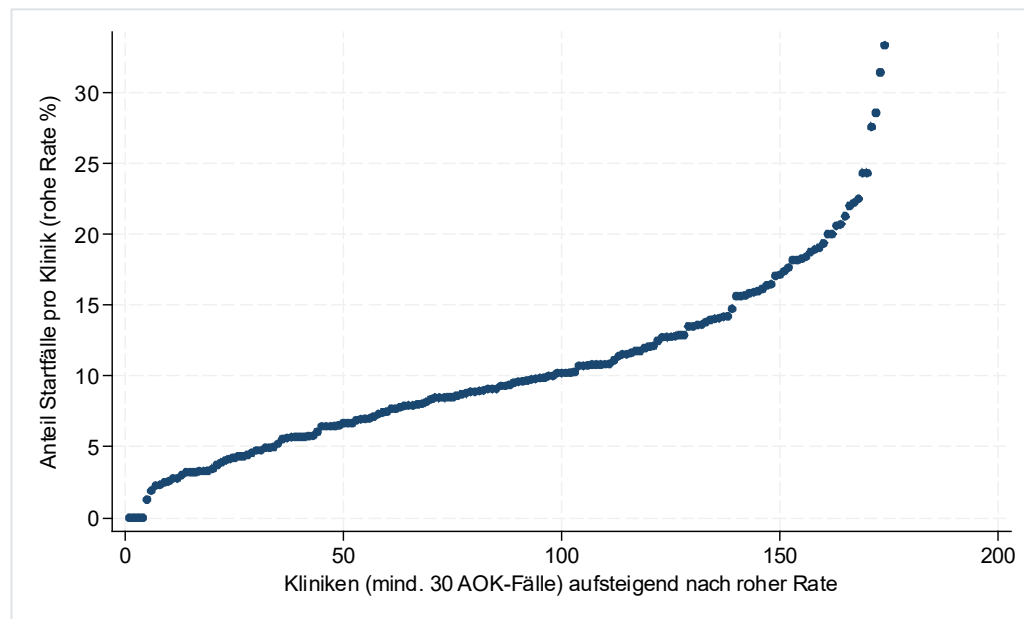
A.2.4.2 Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021

Tabelle A.17: Ergebnisse für die Abrechnungsjahre 2017–2021 (174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)

Häufigkeit	9,86 %
Verteilung über die Kliniken (unadjustiert)	25. Perz.: 6,1 %; Median: 9,3 %; 75. Perz.: 13,6 %
Eigenschaften des Risikoadjustierungsmodells	AUC: - Sensitivität: 6,5 % / Spezifität: 99,3 % PPV (positive predictive value): 56,2 % NPV (negative predictive value): 89,1 %

© WIdO 2025

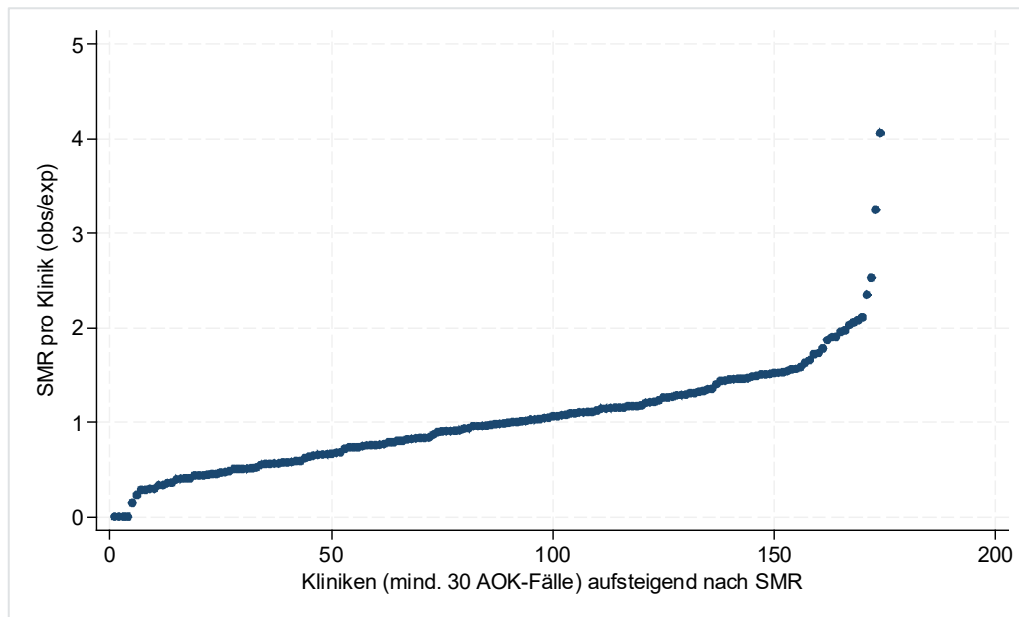
Abbildung A.7: Indikator Gesamtbewertung: Verteilung der Indikatorhäufigkeit pro Klinik (unadjustiert, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

Abbildung A.8: Indikator Gesamtbewertung: Verteilung der risikoadjustierten Indikatorhäufigkeit pro Klinik (SMR, 174 Kliniken mit mindestens 30 AOK-Fällen im Zeitraum 2017–2021)



Quelle: Wissenschaftliches Institut der AOK

© WIdO 2025

A.3 Regressionsgewichte

Tabelle A.18: Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.- Fehler	z- Wert	Odds Ratio	Odds Ratio (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Weibliches Geschlecht	-0,508490	0,065	-7,79	0,601	0,529	0,683
Posttraumatische Arthrose	0,405213	0,120	3,38	1,500	1,186	1,896
Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma	0,826107	0,163	5,07	2,284	1,659	3,145
Vorherige Fraktur (10 Jahre)	0,468886	0,120	3,91	1,598	1,263	2,022
Body-Mass-Index (BMI) ≥ 40	0,553738	0,145	3,83	1,740	1,310	2,310
Diabetes, ohne Komplikationen	0,176403	0,078	2,26	1,193	1,024	1,390
Koagulopathie	0,565016	0,225	2,51	1,759	1,131	2,737
Kongestive Herzerkrankung	0,420980	0,119	3,54	1,523	1,206	1,924
Lebererkrankung	0,656898	0,256	2,56	1,929	1,167	3,187
Nierenversagen/-insuffizienz	0,272427	0,112	2,44	1,313	1,055	1,635
Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts/des Säure- Basen-Gleichgewichts	0,508407	0,103	4,93	1,663	1,359	2,035
Weitere neurologische Erkrankungen	0,582314	0,155	3,76	1,790	1,322	2,424
Konstante	-2,812783	0,059	-47,33	0,060	0,053	0,067

Tabelle A.19: Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.- Fehler	z-Wert	Odds Ratio	Odds Ratio (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Alter im 4. Quintil der Altersverteilung (77 bis 80 Jahre)	0,236066	0,068	3,49	1,266	1,109	1,446
Alter im 5. Quintil der Altersverteilung (über 80 Jahre)	0,428766	0,074	5,78	1,535	1,328	1,776
Weibliches Geschlecht	-0,140147	0,060	-2,33	0,869	0,773	0,978
Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma	-0,482730	0,156	-3,10	0,617	0,455	0,838
Inverse Prothese	0,331533	0,080	4,15	1,393	1,191	1,630
Modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation	0,275984	0,106	2,61	1,318	1,071	1,621
Entfernung von Osteosynthesematerial (OP-Tag)	1,205100	0,123	9,81	3,337	2,623	4,246
Vorherige Fraktur (10 Jahre)	0,811916	0,094	8,62	2,252	1,873	2,709
Vorherige Rotatorenmanschettenruptur (10 Jahre)	-0,192517	0,059	-3,27	0,825	0,735	0,926
Medikation im Vorjahr: Antithrombotika	0,164220	0,062	2,65	1,178	1,044	1,331
Demenz	0,548721	0,227	2,41	1,731	1,108	2,704
Body-Mass-Index (BMI) 30–34	-0,233881	0,110	-2,12	0,791	0,637	0,983
Body-Mass-Index (BMI) ≥ 40	0,271344	0,131	2,07	1,312	1,015	1,696
Blutungsanämie	1,434735	0,474	3,02	4,199	1,657	10,639
Kardiale Arrhythmie	0,187879	0,080	2,34	1,207	1,031	1,413
Koagulopathie	0,998668	0,169	5,93	2,715	1,951	3,777
Kongestive Herzerkrankung	0,440953	0,092	4,77	1,554	1,297	1,863
Lebererkrankung	0,520169	0,249	2,09	1,682	1,034	2,738
Nierenversagen/-insuffizienz	0,501637	0,077	6,55	1,651	1,421	1,919
Peptisches Ulkus ohne Blutung	1,438315	0,667	2,16	4,214	1,139	15,587
Periphere Gefäßerkrankung	0,409495	0,122	3,35	1,506	1,185	1,914
Rheumatische Erkrankung	0,331980	0,115	2,88	1,394	1,112	1,747
Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts/des Säure-Basen-Gleichgewichts	0,680518	0,081	8,41	1,975	1,685	2,314
Weitere neurologische Erkrankungen	0,674416	0,126	5,36	1,963	1,534	2,512
Konstante	-3,005102	0,085	-35,18	0,050	0,042	0,059

Tabelle A.20: Allgemeinkomplikationen im Startfall

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.- Fehler	z- Wert	Odds Ratio	Odds Ratio (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Alter im 4. Quintil der Altersverteilung (77 bis 80 Jahre)	1,259963	0,151	8,34	3,525	2,622	4,739
Alter im 5. Quintil der Altersverteilung (über 80 Jahre)	1,848569	0,150	12,30	6,351	4,730	8,527
Weibliches Geschlecht	-0,324294	0,127	-2,55	0,723	0,563	0,928
Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma	0,793172	0,281	2,82	2,210	1,274	3,835
Vorherige Rotatorenmanschettenruptur (10 Jahre)	-0,305131	0,112	-2,72	0,737	0,592	0,918
Demenz	1,453882	0,290	5,01	4,280	2,423	7,558
Body-Mass-Index (BMI) ≥ 40	1,022150	0,244	4,18	2,779	1,721	4,487
Alkoholabusus	1,367426	0,524	2,61	3,925	1,407	10,953
Depression	0,520708	0,191	2,72	1,683	1,157	2,449
Erkrankung der Herzklappen	0,872882	0,210	4,15	2,394	1,586	3,613
Gewichtsverlust	0,940279	0,361	2,60	2,561	1,262	5,196
Koagulopathie	1,040681	0,295	3,52	2,831	1,587	5,051
Lähmung	2,146975	0,244	8,81	8,559	5,308	13,800
Periphere Gefäßerkrankung	0,765692	0,216	3,55	2,150	1,409	3,281
Konstante	-4,854033	0,138	-35,16	0,008	0,006	0,010

© WIDO 2025

Tabelle A.21: Gesamtbewertung

Risikofaktor	Regressions -koeffizient	Std.- Fehler	z- Wert	Odds Ratio	RRR (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen						
Alter im 2. Quintil der Altersverteilung (63 bis 70 Jahre)	-0,184254	0,129	-1,43	0,832	0,646	1,071
Alter im 3. Quintil der Altersverteilung (71 bis 76 Jahre)	-0,300730	0,156	-1,92	0,740	0,545	1,006
Alter im 4. Quintil der Altersverteilung (77 bis 80 Jahre)	-0,256542	0,173	-1,48	0,774	0,551	1,086
Alter im 5. Quintil der Altersverteilung (über 80 Jahre)	-0,118594	0,184	-0,64	0,888	0,619	1,274
Weibliches Geschlecht	-0,383183	0,094	-4,06	0,682	0,566	0,820
Posttraumatische Arthrose	0,450597	0,173	2,60	1,569	1,117	2,204
Läsion der Rotatorenmanschette	-0,046469	0,177	-0,26	0,955	0,675	1,350

...

Risikofaktor	Regressions -koeffizient	Std.- Fehler	z- Wert	Odds Ratio	RRR (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma	0,619473	0,258	2,40	1,858	1,121	3,079
Inverse Prothese	-0,069274	0,133	-0,52	0,933	0,719	1,211
Anatomische Hemiprothese	0,086937	0,192	0,45	1,091	0,749	1,589
Modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation	0,065849	0,136	0,49	1,068	0,819	1,393
Entfernung von Osteosynthesematerial (OP-Tag)	0,206031	0,242	0,85	1,229	0,765	1,973
Vorherige Fraktur (10 Jahre)	0,581688	0,180	3,23	1,789	1,257	2,546
Vorherige Rotatoren- manschettenruptur (10 Jahre)	0,041904	0,098	0,43	1,043	0,861	1,264
Vor-OP am selben Gelenk, ohne Fraktur und RM-Ruptur (10 Jahre)	0,150385	0,120	1,25	1,162	0,918	1,472
Medikation im Vorjahr: Antithrombotika	0,264010	0,118	2,23	1,302	1,033	1,642
Demenz	0,452799	0,403	1,12	1,573	0,714	3,466
Body-Mass-Index (BMI) 30–34	-0,370242	0,173	-2,14	0,691	0,492	0,969
Body-Mass-Index (BMI) 35–39	-0,524715	0,265	-1,98	0,592	0,352	0,995
Body-Mass-Index (BMI) ≥ 40	0,528303	0,195	2,71	1,696	1,157	2,486
Alkoholabusus	0,200227	0,611	0,33	1,222	0,369	4,042
Bluthochdruck, mit Komplikationen	-0,152039	0,314	-0,48	0,859	0,464	1,588
Bluthochdruck, ohne Komplikationen	-0,085524	0,100	-0,86	0,918	0,755	1,116
Blutungsanämie	-10,252490	0,641	-16,01	0,000	0,000	0,000
Chronische Lungenerkrankung	0,175980	0,139	1,27	1,192	0,908	1,566
Defizienzanämie	0,031369	0,451	0,07	1,032	0,427	2,496
Depression	-0,030478	0,187	-0,16	0,970	0,672	1,400
Diabetes, mit Komplikationen	-0,101428	0,320	-0,32	0,904	0,483	1,692
Diabetes, ohne Komplikationen	0,212019	0,108	1,96	1,236	1,000	1,528
Drogenabusus	0,535949	0,748	0,72	1,709	0,394	7,407
Erkrankung der Herzklappen	0,229784	0,261	0,88	1,258	0,754	2,100
Gewichtsverlust	0,192835	0,636	0,30	1,213	0,349	4,215
Kardiale Arrhythmie	0,112601	0,155	0,73	1,119	0,826	1,517
Koagulopathie	0,425735	0,359	1,18	1,531	0,757	3,096
Kongestive Herzerkrankung	0,456531	0,188	2,43	1,579	1,093	2,280
Lähmung	-0,331943	0,502	-0,66	0,718	0,268	1,919
Lebererkrankung	0,372730	0,468	0,80	1,452	0,581	3,630
Nierenversagen/-insuffizienz	0,338305	0,162	2,09	1,403	1,021	1,927
Peptisches Ulkus ohne Blutung	2,127785	1,170	1,82	8,396	0,847	83,189
Periphere Gefäßerkrankung	0,157547	0,225	0,70	1,171	0,754	1,818
Psychosen	-0,047041	0,757	-0,06	0,954	0,216	4,209

...

Risikofaktor	Regressions -koeffizient	Std.- Fehler	z- Wert	Odds Ratio	RRR (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	0,611418	0,630	0,97	1,843	0,536	6,334
Rheumatische Erkrankung	0,384567	0,194	1,98	1,469	1,005	2,148
Schilddrüsenunterfunktion	-0,077287	0,127	-0,61	0,926	0,721	1,188
Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts/des Säure-Basen-Gleichgewichts	0,425395	0,148	2,88	1,530	1,146	2,043
Weitere neurologische Erkrankungen	0,867760	0,213	4,08	2,382	1,570	3,613
Konstante	-2,833213	0,126	-22,55	0,059	0,046	0,075
Chirurgische Komplikationen innerhalb von 90 bzw. 365 Tagen und keine Folge-Operation innerhalb von 365 Tagen						
Alter im 2. Quintil der Altersverteilung (63 bis 70 Jahre)	0,097889	0,163	0,60	1,103	0,801	1,519
Alter im 3. Quintil der Altersverteilung (71 bis 76 Jahre)	0,114706	0,168	0,68	1,122	0,807	1,560
Alter im 4. Quintil der Altersverteilung (77 bis 80 Jahre)	0,548777	0,164	3,34	1,731	1,254	2,389
Alter im 5. Quintil der Altersverteilung (über 80 Jahre)	0,609819	0,186	3,28	1,840	1,278	2,649
Weibliches Geschlecht	0,376918	0,133	2,83	1,458	1,122	1,893
Posttraumatische Arthrose	0,503983	0,201	2,51	1,655	1,117	2,453
Läsion der Rotatorenmanschette	0,224803	0,166	1,35	1,252	0,904	1,734
Knochennekrose durch vorangegangenes Trauma	-0,880485	0,304	-2,90	0,415	0,228	0,752
Inverse Prothese	0,259235	0,166	1,56	1,296	0,935	1,796
Anatomische Hemiprothese	0,035668	0,298	0,12	1,036	0,577	1,860
Modulare Endoprothese bei knöcherner Defektsituation	0,420606	0,208	2,02	1,523	1,013	2,289
Entfernung von Osteosynthesematerial (OP-Tag)	1,721496	0,207	8,31	5,593	3,726	8,394
Vorherige Fraktur (10 Jahre)	0,691496	0,191	3,62	1,997	1,374	2,902
Vorherige Rotatoren-manschettenruptur (10 Jahre)	-0,264556	0,117	-2,27	0,768	0,611	0,965
Vor-OP am selben Gelenk, ohne Fraktur und RM-Ruptur (10 Jahre)	-0,301161	0,188	-1,60	0,740	0,512	1,070
Medikation im Vorjahr: Antithrombotika	0,172337	0,102	1,70	1,188	0,974	1,450
Demenz	0,995080	0,322	3,09	2,705	1,439	5,086
Body-Mass-Index (BMI) 30–34	-0,048613	0,180	-0,27	0,953	0,670	1,355
Body-Mass-Index (BMI) 35–39	-0,110059	0,222	-0,50	0,896	0,580	1,385
Body-Mass-Index (BMI) ≥ 40	-0,370103	0,289	-1,28	0,691	0,392	1,217
Alkoholabusus	0,600265	0,708	0,85	1,823	0,455	7,295
Bluthochdruck, mit Komplikationen	-0,413325	0,275	-1,50	0,661	0,386	1,134

...

Risikofaktor	Regressions -koeffizient	Std.- Fehler	z- Wert	Odds Ratio	RRR (95 % KI)	
					unterer Wert	oberer Wert
Bluthochdruck, ohne Komplikationen	-0,271958	0,096	-2,83	0,762	0,631	0,920
Blutungsanämie	1,534720	1,190	1,29	4,640	0,450	47,829
Chronische Lungenerkrankung	0,155114	0,144	1,08	1,168	0,881	1,547
Defizienzanämie	0,138717	0,406	0,34	1,149	0,519	2,545
Depression	0,508802	0,168	3,03	1,663	1,197	2,312
Diabetes, mit Komplikationen	-0,153975	0,355	-0,43	0,857	0,427	1,720
Diabetes, ohne Komplikationen	-0,027713	0,126	-0,22	0,973	0,760	1,245
Drogenabusus	0,098303	0,654	0,15	1,103	0,306	3,979
Erkrankung der Herzklappen	0,396555	0,230	1,72	1,487	0,947	2,334
Gewichtsverlust	0,720025	0,448	1,61	2,054	0,854	4,942
Kardiale Arrhythmie	0,570289	0,132	4,31	1,769	1,365	2,292
Koagulopathie	1,034422	0,256	4,03	2,813	1,702	4,651
Kongestive Herzkrankung	0,445313	0,191	2,33	1,561	1,074	2,269
Lähmung	-0,337028	0,562	-0,60	0,714	0,237	2,147
Lebererkrankung	0,004524	0,489	0,01	1,005	0,385	2,618
Nierenversagen/-insuffizienz	0,485277	0,133	3,65	1,625	1,252	2,109
Peptisches Ulkus ohne Blutung	2,209828	1,034	2,14	9,114	1,201	69,153
Periphere Gefäßerkrankung	0,455480	0,204	2,24	1,577	1,058	2,350
Psychosen	-0,779943	1,093	-0,71	0,458	0,054	3,906
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	0,474531	0,448	1,06	1,607	0,668	3,866
Rheumatische Erkrankung	0,476335	0,191	2,49	1,610	1,107	2,341
Schilddrüsenunterfunktion	-0,014077	0,117	-0,12	0,986	0,784	1,240
Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts/des Säure- Basen-Gleichgewichts	0,722285	0,129	5,60	2,059	1,599	2,651
Weitere neurologische Erkrankungen	0,680849	0,196	3,48	1,976	1,347	2,898
Konstante	-4,146754	0,255	-16,24	0,016	0,010	0,026