

# Versorgung mit Herzschrittmachern und implantierbaren Defibrillatoren: Herzschrittmacher-Implantation

Beschreibung der Qualitätsindikatoren und Kennzahlen nach DeQS-RL  
(Endgültige Rechenregeln)

**Auswertungsjahr 2026**

**Berichtszeitraum Q1/2024 – Q4/2025**

## Informationen zum Bericht

### BERICHTSDATEN

---

**Beschreibung der Qualitätsindikatoren und Kennzahlen nach DeQS-RL. Versorgung mit Herzschrittmachern und implantierbaren Defibrillatoren: Herzschrittmacher-Implantation. Endgültige Rechenregeln für das Auswertungsjahr 2026**

Datum der Abgabe 28.05.2026

### AUFTRAGSDATEN

---

Auftraggeber Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA)

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung .....	5
101803: Leitlinienkonforme Indikation .....	6
Hintergrund .....	6
Verwendete Datenfelder .....	11
Eigenschaften und Berechnung .....	15
Gruppe: Leitlinienkonforme Systemwahl bei bradykarden Herzrhythmusstörungen .....	19
Hintergrund .....	19
54140: Leitlinienkonforme Systemwahl .....	23
Verwendete Datenfelder .....	23
Eigenschaften und Berechnung .....	25
54143: Wahl eines Einkammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern .....	28
Verwendete Datenfelder .....	28
Eigenschaften und Berechnung .....	30
52305: Akzeptable Reizschwellen und Signalamplituden bei intraoperativen Messungen.....	32
Hintergrund .....	32
Verwendete Datenfelder .....	36
Eigenschaften und Berechnung .....	39
Gruppe: Peri- bzw. postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthalts.....	43
Hintergrund .....	43
101801: Nicht sondenbedingte Komplikationen (inklusive Wundinfektionen) .....	47
Verwendete Datenfelder .....	47
Eigenschaften und Berechnung .....	48
52311: Sondendislokation oder -dysfunktion .....	50
Verwendete Datenfelder .....	50
Eigenschaften und Berechnung .....	52
Risikofaktoren .....	55
101802: Zugang über die Vena subclavia beim Vorschieben der Sonden .....	56
Verwendete Datenfelder .....	56

Eigenschaften und Berechnung .....	57
51191: Sterblichkeit im Krankenhaus.....	59
Hintergrund .....	59
Verwendete Datenfelder .....	61
Eigenschaften und Berechnung .....	63
Risikofaktoren .....	66
2194: Prozedurassoziierte Probleme (Sonden- bzw. Taschenprobleme) als Indikation zum Folgeeingriff innerhalb eines Jahres .....	67
Hintergrund .....	67
Verwendete Datenfelder .....	70
Eigenschaften und Berechnung .....	72
2195: Infektionen oder Aggregatperforationen als Indikation zum Folgeeingriff innerhalb eines Jahres .....	77
Hintergrund .....	77
Verwendete Datenfelder .....	79
Eigenschaften und Berechnung .....	80
Literatur .....	85
Anhang I: Schlüssel (Spezifikation) .....	95
Anhang II: Listen .....	97
Anhang III: Vorberechnungen .....	98
Anhang IV: Funktionen .....	99
Impressum.....	181

## Einleitung

Ein zu langsamer Herzschlag (bradykarde Herzrhythmusstörung) kann nach sorgfältiger Diagnostik und Ausschluss reversibler Ursachen den Einsatz (Implantation) eines Herzschrittmachers erfordern. Mit dem Einsatz dieses elektrischen „Taktgebers“ wird das Ziel verfolgt, krankheitstypische Beschwerden der Patientinnen und Patienten, die bis zu Bewusstlosigkeitsanfällen reichen können, zu mindern. Bei bestimmten Formen der bradykarden Herzrhythmusstörung erhöhen Herzschrittmacher die Lebenserwartung („prognostische Indikation“). Ein weiteres Anwendungsgebiet für Herzschrittmacher ist die fortgeschrittene Pumpschwäche des Herzens (Herzinsuffizienz), bei der beide Hauptkammern und/oder verschiedene Wandabschnitte der linken Kammer nicht mehr synchron arbeiten. Diese Form der Herzschwäche kann mittels elektrischer Stimulation behandelt werden (kardiale Resynchronisationstherapie).

Im Teilbereich Herzschrittmacher-Implantation fokussieren die Qualitätsindikatoren u. a. auf die Beachtung von Leitlinienempfehlungen sowie die Erreichung akzeptabler Werte bei notwendigen intraoperativen Messungen (Reizschwellen- und Amplitudenbestimmung). Darüber hinaus erfassen sie Komplikationen im zeitlichen Umfeld des Eingriffs und die risikoadjustierte Sterblichkeitsrate.

Seit dem Erfassungsjahr 2015 werden Daten zu Herzschrittmachereingriffen erhoben, die eine Verknüpfung der QS-Daten wiederholter stationärer Aufenthalte von Patientinnen bzw. Patienten ermöglichen. Durch dieses Follow-up können z. B. auch Komplikationen erfasst werden, die erst nach Verlassen des Krankenhauses auftreten. Die Follow-up-Indikatoren zur Herzschrittmacherversorgung, für die Daten verschiedener Eingriffsarten ausgewertet werden, sind ebenfalls dem Teilbereich Herzschrittmacher-Implantation zugeordnet. Die externe Qualitätssicherung für die Herzschrittmachertherapie umfasst weiterhin nur den stationären Bereich.

Zu den Follow-up-Indikatoren sind in der Tabelle „Verwendete Datenfelder“ aus technischen Gründen nicht sämtliche zur Berechnung benötigten Datenfelder enthalten. Die für die Verknüpfung der Implantationen und Folgeeingriffe benötigten Datenfelder können der QS-Basispezifikation entnommen werden.

Hinweis: Im vorliegenden Bericht entspricht die Silbentrennung nicht durchgehend den korrekten Regeln der deutschen Rechtschreibung. Wir bitten um Verständnis für die technisch bedingten Abweichungen.

## 101803: Leitlinienkonforme Indikation

<b>Qualitätsziel</b>	Möglichst oft leitlinienkonforme Indikation zur Herzschrittmacher-Implantation
----------------------	--

### Hintergrund

Hinweis zum aktuellen Stand der Rechenregeln für diesen Qualitätsindikator:

Die Rechenregeln dieses Indikators zur Herzschrittmacher-Indikation basierten bisher auf der aktuellen europäischen Leitlinie zur Herzschrittmacher- und kardialen Resynchronisationstherapie der European Society of Cardiology (ESC) (Glikson et al. 2021). Die Rechenregeln zur CRT-Indikation basierten zudem zusätzlich auch auf der aktuellen ESC-Leitlinie zur Diagnose und Behandlung von Herzinsuffizienz (McDonagh et al. 2021). Gemäß den Ergebnissen der QI-Überprüfung im Rahmen der Eckpunktebeauftragung des G-BA erfüllen diese Leitlinien allerdings nicht alle Voraussetzungen nach der AGREE-II-Bewertung, um allein für die Indikatorerstellung berücksichtigt zu werden (IQTIG 2023). Dafür wurden andere methodisch hochwertige Leitlinien identifiziert, die inhaltlich ähnliche Empfehlungen wie die ESC-Leitlinien enthalten (BÄK et al. 2019, Heidenreich et al. 2022, Kusumoto et al. 2019, Otto et al. 2021, SIGN 2016, SIGN 2018). Da sich die Therapie in der klinischen Praxis innerhalb von Deutschland und Europa wiederum überwiegend an den ESC-Leitlinien orientiert, soll dieser Indikator dahingehend überarbeitet werden, dass er nur Empfehlungen berücksichtigt, die sowohl in den genannten als methodisch hochwertig identifizierten Leitlinien als auch in den Leitlinien der ESC enthalten sind. Außerdem sollen die Rechenregeln vereinfacht werden, um deren Verständlichkeit zu erhöhen, sowie die Datenqualität der für diesen QI verwendeten Datenfelder kritisch geprüft werden, da aus dem Stellungnahmeverfahren und der Datenvalidierung Hinweise auf eine z. T. eingeschränkte Datenqualität vorliegen.

Diese Überarbeitung wurde für die vorliegende Version der Rechenregeln bereits teilweise vorgenommen (inkl. Überarbeitung bestehender und Streichung nicht mehr benötigter Datenfelder), ist jedoch noch nicht abgeschlossen. Eine Auswertung auf Basis der überarbeiteten Rechenregeln kann im Wesentlichen erst ab dem Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) erfolgen, da ansonsten umfassende Änderungen gegenüber den prospektiven Rechenregeln vorgenommen werden müssten. Auf ein Stellungnahmeverfahren sowie auf die Veröffentlichung des QI-Ergebnisses in den Qualitätsberichten der Krankenhäuser wird deshalb für das Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) noch verzichtet.

Beschreibung der Empfehlungen zur Herzschrittmacher-Indikation gemäß den ESC-Leitlinien je nach zugrundeliegender Herzerkrankung bzw. Rhythmusstörung:

Im Falle nicht reversibler pathologischer Ursachen der Bradykardie kommt abhängig von der Symptomschwere die Implantation eines permanenten Herzschrittmachers infrage, um die Lebensqualität und ggf. auch die Lebenserwartung der Patientin bzw. des Patienten zu verbessern (Glikson et al. 2021). Hinsichtlich der Ätiologie besteht bei persistierender Bradykardie eine intrinsische (organische)

Funktionsstörung des Sinus- oder AV-Knotens; für intermittierende Bradykardien kommen zusätzlich auch extrinsische Faktoren (z. B. Vagusreiz) als Ursache in Frage.

Persistierende und intermittierende Bradykardien unterscheiden sich in ihrer vorherrschenden Symptomatik: Während bei persistierender Bradykardie eher unspezifische Symptome (leichte Ermüdbarkeit, reduzierte physische Belastbarkeit, Mattigkeit, Reizbarkeit, Apathie, kognitive Störungen, Schwindel) zu beobachten sind treten bei intermittierender hochgradiger Bradykardie typischerweise Präsynkopen oder Synkopen auf (Israel et al. 2015).

Im Folgenden wird eine Übersicht der Indikationen zur Herzschrittmachertherapie gegeben, die durch den Indikator „Leitlinienkonforme Indikation bei bradykarden Herzrhythmusstörungen“ überprüft werden:

- AV-Block
- Sinusknotensyndrom inklusive Bradykardie-Tachykardie Syndrom (BTS)
- Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern
- Schenkelblock
- Karotis-Sinus-Syndrom
- Vasovagales Syndrom
- Unklare Synkopen bei positivem Adenosin-Triphosphat-Test
- kardiale Resynchronisationstherapie (bei Fällen ohne Bradykardie bzw. bei Upgrade auf CRT-P)

#### AV-Block

Ein AV-Block ist die häufigste Indikation zur Implantation eines permanenten Herzschrittmachers. Die Schrittmachertherapie bewirkt neben funktionalen Verbesserungen bei höhergradigem AV-Block (AV-Block II, Typ Mobitz und AV-Block III) eine Senkung der Sterblichkeit und eine Reduktion der Inzidenz von Synkopen (Edhag und Swahn 1976, Johansson 1966). Bei der sehr seltenen Indikation AV-Block I und bei AV-Block II, Typ Wenckebach stehen eine Besserung der Symptomatik und eine Normalisierung des PQ-Intervalls im Vordergrund.

AV-Block I mit Überleitungsdauer > 300 ms:

Bei Patientinnen und Patienten mit AV-Block I, PQ-Zeit > 300 ms und damit begründbaren Symptomen besteht eine Schrittmacherindikation der Klasse IIa.

AV-Block II und III:

Bei höhergradigem AV-Block (II, Typ Mobitz oder III) wird die SM-Therapie sowohl bei symptomatischen

als auch bei asymptomatischen Patientinnen und Patienten empfohlen (Klasse-I-Indikation). Bei AV-Block II, Typ Wenckebach wird die Schrittmacherimplantation empfohlen, wenn Symptomatik vorliegt oder der AV-Block intra- oder infrahisär lokalisiert ist (Klasse IIa-Indikation). Besonders bei einem breiten QRS-Komplex ist ein Fortschreiten des AV-Blocks II, Typ Wenckebach in einen höhergradigen AV-Block zu erwarten.

#### Sinusknotensyndrom inklusive BTS

Beim Sinusknotensyndrom sind positive Auswirkungen der Schrittmachertherapie auf Morbidität oder Mortalität bei bradykarden Patientinnen und Patienten nicht nachgewiesen (Sasaki et al. 1988). Die Schrittmachertherapie zielt daher auf eine Verbesserung bradykarder Symptomatik, bei intermittierenden Bradykardien auch auf die Prävention von Synkopen.

Da die Schrittmachertherapie bei Sinusknotensyndrom mit der Reduktion bradykarder Symptomatik begründet wird (wobei auch Synkopen als führende Symptome gewertet werden), ist die Schrittmacher-Implantation bei asymptomatischer Sinusknotenfunktionsstörung nicht indiziert. Bei symptomatischen Patientinnen und Patienten ist dagegen eine Verbesserung der bradykarden Symptomatik durch die Schrittmachertherapie zu erwarten (Alboni et al. 1997).

Bei EKG-dokumentiertem Zusammenhang zwischen Symptomatik und Sinusknotenerkrankung existiert für die Schrittmachertherapie sowohl bei persistenter als auch bei intermittierender Bradykardie eine Indikation der Klasse I.

Da die 2021 publizierte ESC-Leitlinie zu kardialen Pacing auch unabhängig von der Persistenz der Bradykardie eine Klasse-IIb-Indikation vorsieht, wenn der Zusammenhang von Symptomatik und Sinusbradykardie wahrscheinlich ist, jedoch nicht mittels EKG nachgewiesen werden kann (Glikson et al. 2021), ist sie an dieser Stelle liberaler formuliert als die entsprechende ESC-Leitlinie aus dem Jahr 2013 (Brignole et al. 2013). Aus Sicht des Expertengremiums auf Bundesebene kann eine zu wahllose Indikationsstellung in solchen Fällen jedoch kritisch gesehen werden, insbesondere wenn keine Asystolien mit einer Dauer von mindestens 3 Sekunden aufgetreten sind.

#### Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern

Die europäischen Leitlinien sehen Bradykardie bei Vorhofflimmern in Kombination mit einem höhergradigen AV-Block als Klasse-I-Indikation für die Herzschrittmachertherapie (Glikson et al. 2021).

#### Schenkelblock



Bei Patientinnen und Patienten mit Schenkelblock und unklarer Synkope ist zunächst zu prüfen, ob ggf. die Implantation eines Defibrillators oder kardiale Resynchronisationstherapie indiziert ist (bei EF < 35 % oder Vorliegen einer CRT-Indikation der Klasse I).

Bei alternierendem Schenkelblock und unklarer Synkope ist eine Progression zu höhergradigem AV-Block zu erwarten; daher sieht die Leitlinie bei diesem Befund eine Klasse-I-Indikation für die Schrittmachertherapie, unabhängig von der Symptomatik.

Bei bifaszikulärem Block und unklarer Synkope sollte die Entscheidung für oder gegen eine Schrittmachertherapie nach einer elektrophysiologischen Untersuchung fallen (Moya et al. 2011): Falls eine HV-Zeit  $\geq 70$  ms gemessen wird oder es nach provokativen Tests zu infrahisären Blockierungen kommt, liegt ebenfalls eine Klasse-I-Indikation für die Implantation eines Schrittmachers vor. Nach der neuen Leitlinie ist eine Schrittmacherindikation aber nicht mehr bei reinem Rechtsschenkelblock gegeben (Glikson et al. 2021).

In Ausnahmefällen ist auch ohne positiven EPU-Befund eine Schrittmacherimplantation vertretbar (Klasse-IIb-Indikation). Dies gilt z. B. für ältere Patientinnen und Patienten, die dem Risiko rezidivierender Synkopen ggf. ohne prodromale Phase und damit einer erheblichen Verletzungsgefahr ausgesetzt sind. Die Entscheidung für oder gegen einen Schrittmacher sollte bei dieser Patientengruppe nach individueller Abwägung der Vorteile und Risiken erfolgen (Santini et al. 2013).

### Karotis-Sinus-Syndrom

Nach der neuen ESC-Leitlinie zur Herzschrittmachertherapie besteht, basierend auch auf der ESC-Leitlinie zur Diagnose und Behandlung von Synkopen, genügend Evidenz für eine Schrittmacherindikation bei Patientinnen und Patienten mit einem Alter von über 40 Jahren, wiederkehrenden Synkopen und einer durch Karotissinusmassage auslösbaren Asystolie mit einer Dauer von mehr als 3 Sekunden (Brignole et al. 2018, Glikson et al. 2021). Bei jüngeren Patientinnen und Patienten bestehen dagegen alternative Behandlungsmöglichkeiten, da sich die Reflexsynkopen in der Regel auswachsen.

### Vasovagales Syndrom

Die Leitlinien sehen eine Indikation lediglich bei Patientinnen und Patienten über 40 Jahre, die einem erheblichen Verletzungsrisiko durch Synkopen ohne prodromale Phasen ausgesetzt sind. In diesen Fällen konnten Studien jedoch eine Verringerung des erneuten Auftretens von Synkopen durch die Schrittmachertherapie beobachten (Brignole et al. 2015, Brignole et al. 2016). Entscheidend für die Indikationsstellung ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Symptomatik und der

Bradykardie. Kann dieser per EKG dokumentiert werden, besteht eine Indikation bei Asystolien mit einer Dauer von über 3 Sekunden, ansonsten bei Asystolien von über 6 Sekunden.

Falls der Symptomatik-Bradykardie-Zusammenhang durch einen positiven Kipptischbefund gestützt wird, besteht nun nach der neuen Leitlinie ebenfalls eine Klasse-I-Indikation zur Schrittmachertherapie (Glikson et al. 2021).

#### Unklare Synkopen bei positivem Adenosin-Triphosphat-Test

Es existiert eine einzelne Studie, die zeigt, dass bei älteren Patientinnen und Patienten mit unklaren Synkopen und einer positiven Reaktion auf intravenös verabreichtes Adenosintriphosphat die Implantation von DDD-Schrittmachern die Häufigkeit von Synkopen reduziert (Flammang et al. 2012). Deshalb enthält auch die neue Leitlinie eine Indikation der Klasse IIb bei unklaren Synkopen oder synkopenbedingten Verletzungen und einem positiven Adenosin-Triphosphat-Test, der allerdings äußerst selten durchgeführt wird (Glikson et al. 2021).

#### Kardiale Resynchronisationstherapie

Bei Patientinnen und Patienten ohne Bradykardie sowie bei Patientinnen und Patienten mit implantiertem Herzschrittmacher, bei denen ein Upgrade auf ein CRT-P-System vorgenommen wird, wird seit dem Erfassungsjahr 2018 die Leitlinienkonformität einer Indikation zur kardialer Resynchronisationstherapie geprüft. Dies erfolgt auf Basis der jeweils 2021 publizierten ESC-Leitlinien zur Herzschrittmacher- und kardialen Resynchronisationstherapie sowie zu Diagnose und Behandlung von Herzinsuffizienz (Glikson et al. 2021, McDonagh et al. 2021).

Bei der genannten Patientengruppe besteht eine CRT-Indikation in folgenden Fällen:

- bei Patientinnen und Patienten im Sinusrhythmus mit symptomatischer Herzinsuffizienz, einer linksventrikulären Ejektionsfraktion (LVEF)  $\leq 35\%$ , einer intraventrikulären Leitungsstörung mit QRS-Dauer  $\geq 130$  ms sowie einer ineffektiven bzw. unzureichenden konservativen Therapie
- bei Patientinnen und Patienten mit permanentem Vorhofflimmern, einer Herzinsuffizienz der NYHA-Klasse III oder IV, einer LVEF  $\leq 35\%$ , einer intraventrikulären Leitungsstörung mit QRS-Dauer  $\geq 130$  ms sowie einer ineffektiven bzw. unzureichenden konservativen Therapie
- bei Patientinnen und Patienten mit symptomatischem Vorhofflimmern, bei denen eine AV-Knoten-Ablation durchgeführt wurde oder geplant ist
- bei Patientinnen und Patienten mit Upgrade auf ein CRT-P-System, die eine symptomatische Herzinsuffizienz, eine LVEF  $\leq 35\%$ , eine hohe ventrikuläre Stimulationsbedürftigkeit sowie eine ineffektive bzw. unzureichende konservative Therapie aufweisen.

## Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
17:B	Herzinsuffizienz	M	0 = keine Herzinsuffizienz 1 = NYHA I (Beschwerdefreiheit, normale körperliche Belastbarkeit) 2 = NYHA II (Beschwerden bei stärkerer körperlicher Belastung) 3 = NYHA III (Beschwerden bei leichter körperlicher Belastung) 4 = NYHA IV (Beschwerden im Ruhezustand)	HERZINSUFFIZIENZ
18:B	führende Indikation zur Schrittmacher-implantation	M	1 = AV-Block I, II oder III (inkl. HSM-Implantation aufgrund von Ablation oder TAVI) 5 = Schenkelblock (mit Zusammenhang zur Bradykardie) 6 = Sinusknotensyndrom (SSS) inklusive BTS (bei paroxysmalem/persistierendem Vorhofflimmern) 7 = Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern 8 = Karotis-Sinus-Syndrom (CSS) 9 = Vasovagales Syndrom (VVS) 10 = kardiale Resynchronisationstherapie (bei Fällen ohne Bradykardie bzw. bei Upgrade auf CRT-P) 99 = sonstiges	FUEHRINDIKHSM
19:B	führendes Symptom	K	0 = keines (asymptotisch) 1 = Präsynkope/Schwindel 2 = Synkope einmalig 3 = Synkope rezidivierend 4 = synkopenbedingte Verletzung 5 = Herzinsuffizienz 8 = Symptome einer Vorhoffropfung: spontan oder infolge Schrittmachersyndrom	FUEHRSYMPTOM

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
			9 = asymptomatisch unter externer Stimulation 99 = sonstiges	
20:B	Ätiologie	M	1 = angeboren 2 = neuromuskulär 3 = infarktbedingt 4 = AV-Knoten-Ablation durchgeführt/geplant 5 = sonstige Ablationsbehandlung 6 = herzchirurgischer Eingriff 7 = Transkatheter-Aortenklappenimplantation (TAVI) 9 = sonstige/unbekannt	AETIOLOGIE
21:B	Zeit zwischen Auftreten des Infarkts und der Schrittmacherimplantation	K	1 = unter 3 Tage 2 = 3 bis unter 5 Tage 3 = 5 Tage oder länger 9 = unbekannt	ZEITINFARKTSCHRITT
22.2:B	Datum der TAVI nicht bekannt	K	1 = ja	DATUMTAVIUN
26:B	Vorhofrhythmus	M	1 = normofrequenter Sinusrhythmus (permanent) 2 = Sinusbradykardie/SA-Blockierungen (persistierend oder intermittierend) 3 = paroxysmales/ persistierendes Vorhofflimmern/-flattern 4 = permanentes Vorhofflimmern (d.h., die Wiederherstellung des Sinusrhythmus ist nicht mehr möglich oder nicht geplant) 5 = Wechsel zwischen Sinusbradykardie und Vorhofflimmern (BTS) 9 = sonstige	VORHOFRHYTHMUS
27:B	AV-Block	M	0 = keiner 1 = AV-Block I. Grades, Überleitung ≤ 300 ms 2 = AV-Block I. Grades, Überleitung > 300 ms	AVBLOCK

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
			3 = AV-Block II. Grades, Typ Wenckebach 4 = AV-Block II. Grades, Typ Mobitz (oder infranodal 2:1) 5 = AV-Block III. Grades (oder hochgradiger AV-Block) 6 = nicht beurteilbar wegen Vorhofflimmerns 7 = AV-Block nach HIS-Bündel-Ablation (geplant/durchgeführt)	
28:B	intraventrikuläre Leitungsstörungen	M	0 = keine 1 = Rechtsschenkelblock (RSB) 2 = Linksanteriorer Hemiblock (LAH) + RSB 3 = Linksposteriorer Hemiblock (LPH) + RSB 4 = Linksschenkelblock 5 = alternierender Schenkelblock 6 = kein Eigenrhythmus 9 = sonstige	INTRAVENTRIKLEITSTOER
29:B	QRS-Komplex	K	1 = < 120 ms 2 = 120 bis < 130 ms 3 = 130 bis < 140 ms 4 = 140 bis < 150 ms 5 = ≥ 150 ms	QRSKOMPLEX
30:B	Zusammenhang zwischen Symptomatik und Bradykardie/Pausen	K	0 = kein Zusammenhang 1 = wahrscheinlicher Zusammenhang 2 = EKG-dokumentierter Zusammenhang 3 = keine Bradykardie / keine Pausen	ZHSYMPBRADYKARDIE
31.1:B	linksventrikuläre Ejektionsfraktion	K	in %	EJEKTFRAKTION
32:B	medikamentöse Herzinsuffizienztherapie (zum Zeitpunkt der CRT-Indikationsstellung)	K	0 = nein 1 = ja	NONDEVICEINEFFEKTIV
34:B	Operation	M	OPS (amtliche Codes): <a href="https://www.bfarm.de">https://www.bfarm.de</a>	OPSCHLUESSEL

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
36:B	System	M	1= VVI (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 2= AAI 3= DDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 4= VDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 5= CRT-System mit einer Vor- hofsonde 6= CRT-System ohne Vor- hofsonde 7= VVI (Leadless Pacemaker / in- trakardialer Pulsgenerator) 8= DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9= sonstiges 10= VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	ASMSYSTEMPO
EF*	Zeit zwischen TAVI und Schrittmacher- implantation (in Ta- gen)	-	OPDATUM - DATUMTAVI	abstTavi
EF*	Patientenalter am Aufnahmetag in Jah- ren	-	alter(GEBDATUM;AUFNDATUM)	alter

\*Ersatzfeld im Exportformat

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	101803
<b>Bezeichnung</b>	Leitlinienkonforme Indikation
<b>Indikatortyp</b>	Indikationsstellung
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2025
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Ratenbasiert
<b>Referenzbereich 2025</b>	Nicht definiert
<b>Referenzbereich 2024</b>	Nicht definiert
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	Für diesen Qualitätsindikator ist aufgrund der Empfehlungen des IQTIG im Abschlussbericht zur Eckpunktebeauftragung „Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Verfahren der datengestützten gesetzlichen Qualitätssicherung. Indikatorensets der Verfahren QS PCI, QS HSMDEF und QS KEP“ eine Überarbeitung vorgesehen. Der Referenzbereich wird deshalb in den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) ausgesetzt, da die Überarbeitung des Indikators noch nicht abgeschlossen ist.
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellungnahmeverfahren 2025</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Keine weitere Risikoadjustierung
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	-
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Patientinnen und Patienten mit leitlinienkonformer Indikation zur Herzschrittmacher- bzw. CRT-P-Implantation</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle Patientinnen und Patienten, außer führende Indikation zur Herzschrittmacher-Implantation "sonstiges"</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	<p>Für „sonstige“ Indikationen als Restekategorie lässt sich die Leitlinienkonformität nicht überprüfen. Diese Fälle sind daher aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen.</p> <p>Im Abschlussbericht zur Eckpunktebeauftragung des G-BA hat das IQTIG eine umfassende Überarbeitung dieses Indikators empfohlen. Eine Auswertung auf Basis der überarbeiteten Rechenregeln kann im Wesentlichen jedoch erst ab dem Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) erfolgen, da ansonsten umfassende Änderungen gegenüber</p>

	den prospektiven Rechenregeln vorgenommen werden müssten. Weitere Informationen hierzu können dem Abschnitt „Hintergrund“ entnommen werden.
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B
<b>Zähler (Formel)</b>	fn_Indikation_Leitlinienkonform
<b>Nenner (Formel)</b>	FUEHRINDIKHSM %between% c(1,10)
<b>Verwendete Funktionen</b>	fn_AVBlock_Ablation fn_CRTIndikation_AF_HSM fn_CRTIndikation_SIN_HSM fn_CRTIndikation_SM_UPG_HSM fn_Indikation_AVBlock1 fn_Indikation_AVBlock2_3 fn_Indikation_AVBlock2_Wenckebach fn_Indikation_AVBlock_TAVI fn_Indikation_Bradykardie fn_Indikation_CRT fn_Indikation_KarotisSinusSyndrom fn_Indikation_Leitlinienkonform fn_Indikation_Schenkelblock fn_Indikation_SinusknotenSyndrom fn_Indikation_VasovagalesSyndrom fn_IV_QRS120 fn_PermanentesVorhofflimmern fn_SystemumstellungSMzuCRTP fn_ZeitInfarktImplantation fn_ZeitTAVIImplantation fn_ZhSymptBradykardie
<b>Verwendete Listen</b>	OPS_HSMDEF_Ablation OPS_HSMDEF_Systemumstellung_SMzuCRTP
<b>Darstellung</b>	-
<b>Grafik</b>	-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Nicht vergleichbar
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Zur Erhöhung der Datenqualität wurden Ergänzungen an den Schlüsselwertbezeichnungen der Datenfelder „führende Indikation zur Schrittmacherimplantation“, „Herzinsuffizienz“ und „Vorhoffrhythmus“ vorgenommen, die ergänzende Bezeichnung und der Ausfüllhinweis des Datenfelds zur LVEF überarbeitet sowie die Datenfeld-Bezeichnung des Datenfelds zur medikamentösen Herzinsuffizienztherapie an das Erfassungsmodul 09/4 angeglichen.</p> <p>Bei führender Indikation AV-Block nach Myokardinfarkt wird nur noch ein Abstand von mind. 3 Tagen (statt mind. 5 Tagen) nach Infarkt erwartet.</p> <p>Des Weiteren wurde eine deutliche Vereinfachung der Rechenregeln vorgenommen, indem die folgenden Bedingungen nicht mehr bei der Prüfung einer leitlinienkonformen Herzschrittmacher-Indikation</p>



	<p>berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symptome einer Vorhoffropfung bei AV-Block I</li> <li>• klinische Symptomatik bei AV-Block II Typ Wenckebach</li> <li>• positive EPU bei AV-Block oder Schenkelblock nach TAVI und intraventrikulärer Leitungsstörung ohne Rechtsschenkelblock</li> <li>• AV-Block oder klinische Symptomatik oder intraventrikuläre Leitungsstörung bei Bradykardie mit permanentem Vorhofflimmern</li> <li>• Karotissinusmassage mit synkopaler Pause bei Karotis-Sinus-Syndrom</li> <li>• Sinusbradykardie/SA-Blockierungen, Vorhofflimmern oder chronotrope Inkompetenz bei Sinusknotensyndrom</li> <li>• Herzpausen (außerhalb von Schlafphasen) oder Kipptisch positiv bei vasovagalem Syndrom</li> </ul> <p>Außerdem wurden einige kleinere Änderungen zum Vorteil der Leistungserbringer vorgenommen, die nicht bereits in den prospektiven Rechenregeln (zum EJ 2025) enthalten waren, damit die entsprechenden Rechenregeln konsistent zum QI „Leitlinienkonforme Indikation“ (ID 50055) aus dem Auswertungsmodul DEFI-IMPL sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzlich zu den Angaben in den Datenfeldern „Ätiologie“ und „AV-Block“ wird nun auch über die im gleichen Eingriff wie die HSM-Implantation dokumentierten OPS-Kodes erfasst, ob eine AV-Knoten-Ablation durchgeführt wurde. Damit soll eine mögliche Unterdokumentation der durchgeführten AV-Knoten-Ablationen verringert werden.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktionen zur CRT-Indikation bei permanentem Vorhofflimmern (ohne AV-Knoten-Ablation) und der CRT-Indikation bei Sinusrhythmus (fn_CRTIndikation_AF_HSM und fn_CRTIndikation_SIN_HSM) sind nun auch bei einer Dauer des QRS-Komplexes von 120 bis 130 ms erfüllt.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktion zur CRT-Indikation bei permanentem Vorhofflimmern (ohne AV-Knoten-Ablation) (fn_CRTIndikation_AF_HSM) sind nun auch dann erfüllt, wenn eine Herzinsuffizienz im Stadium NYHA II vorliegt.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktion zur CRT-Indikation bei Sinusrhythmus (fn_CRTIndikation_SIN_HSM) sind nun auch dann erfüllt, wenn eine Herzinsuffizienz im Stadium NYHA I und zugleich eine linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) <math>\leq 30\%</math> sowie eine Dauer des QRS-Komplexes von <math>\geq 150</math> ms vorliegt.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktion zur CRT-Indikation bei Upgrade auf ein CRT-P-System (fn_CRTIndikation_SM_UPG_HSM) sind nun auch dann erfüllt, wenn eine Herzinsuffizienz im Stadium NYHA I und auch wenn keine hohe ventrikuläre Stimulationsbedürftigkeit vorliegt.</li> </ul> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 nicht vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 eingeschränkt vergleichbar.</p>
<p><b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b></p>	<p>Für diesen Qualitätsindikator ist aufgrund der Empfehlungen des IQTIG im Abschlussbericht zur Eckpunktebeauftragung „Empfehlun-</p>

	<p>gen zur Weiterentwicklung von Verfahren der datengestützten gesetzlichen Qualitätssicherung. Indikatorensets der Verfahren QS PCI, QS HSMDEF und QS KEP“ eine Überarbeitung vorgesehen. Der Referenzbereich wird deshalb in den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) ausgesetzt, da die Überarbeitung des Indikators noch nicht abgeschlossen ist.</p> <p>Einige kleinere Änderungen zum Vorteil der Leistungserbringer gegenüber den prospektiven Rechenregeln wurden schon einmal vorgenommen, damit die entsprechenden Rechenregeln konsistent zum QI „Leitlinienkonforme Indikation“ (ID 50055) aus dem Auswertungsmodul DEFI-IMPL sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzlich zu den Angaben in den Datenfeldern „Ätiologie“ und „AV-Block“ wird nun auch über die im gleichen Eingriff wie die HSM-Implantation dokumentierten OPS-Kodes erfasst, ob eine AV-Knoten-Ablation durchgeführt wurde. Damit soll eine mögliche Unterdokumentation der durchgeführten AV-Knoten-Ablationen verringert werden.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktionen zur CRT-Indikation bei permanentem Vorhofflimmern (ohne AV-Knoten-Ablation) und der CRT-Indikation bei Sinusrhythmus (fn_CRTIndikation_AF_HSM und fn_CRTIndikation_SIN_HSM) sind nun auch bei einer Dauer des QRS-Komplexes von 120 bis 130 ms erfüllt.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktion zur CRT-Indikation bei permanentem Vorhofflimmern (ohne AV-Knoten-Ablation) (fn_CRTIndikation_AF_HSM) sind nun auch dann erfüllt, wenn eine Herzinsuffizienz im Stadium NYHA II vorliegt.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktion zur CRT-Indikation bei Sinusrhythmus (fn_CRTIndikation_SIN_HSM) sind nun auch dann erfüllt, wenn eine Herzinsuffizienz im Stadium NYHA I und zugleich eine linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) <math>\leq 30\%</math> sowie eine Dauer des QRS-Komplexes von <math>\geq 150</math> ms vorliegt.</li> <li>• Die Bedingungen der Funktion zur CRT-Indikation bei Upgrade auf ein CRT-P-System (fn_CRTIndikation_SM_UPG_HSM) sind nun auch dann erfüllt, wenn eine Herzinsuffizienz im Stadium NYHA I und auch wenn keine hohe ventrikuläre Stimulationsbedürftigkeit vorliegt.</li> </ul>
--	--

## Gruppe: Leitlinienkonforme Systemwahl bei bradykarden Herzrhythmusstörungen

<b>Bezeichnung Gruppe</b>	Leitlinienkonforme Systemwahl bei bradykarden Herzrhythmusstörungen
<b>Qualitätsziel</b>	Möglichst oft leitlinienkonforme Wahl eines Herzschrittmachers bei bradykarden Herzrhythmusstörungen

### Hintergrund

Der Qualitätsindikator „Leitlinienkonforme Systemwahl, (ID 54140) wird zum Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) aus den folgenden Gründen abgeschafft:

- In diesem Indikator wurde zum einen geprüft, ob Patientinnen und Patienten mit permanentem Vorhofflimmern leitlinienkonform ein Einkammersystem implantiert wurde. Nach Erfahrungen des Expertengremiums auf Bundesebene waren rechnerische Auffälligkeiten, die hierdurch entstanden, jedoch überwiegend auf Fehldokumentationen zurückzuführen.
- Zum anderen wurde in diesem Indikator geprüft, ob Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern leitlinienkonform ein Zweikammersystem implantiert wurde. Dieses Qualitätsmerkmal wird aber zielgerichteter auch durch den Indikator „Wahl eines Einkammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern“ (ID 54143) erfasst.
- In den letzten Erfassungsjahren führte dieser Indikator nur zu sehr wenigen rechnerischen Auffälligkeiten und zu keinen qualitativen Auffälligkeiten.

Die Abschaffung dieses Indikators führt ab dem Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) zur Auflösung der Indikatorengruppe „Leitlinienkonforme Systemwahl bei bradykarden Herzrhythmusstörungen“. Der Indikator „Wahl eines Einkammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern“ (ID 54143) wird dann als einzelner Indikator fortgeführt.

Die Rechenregeln des Indikators „Leitlinienkonforme Systemwahl“ (ID 54140) basieren bisher auf der aktuellen europäischen Leitlinie zur Herzschrittmacher- und kardialen Resynchronisationstherapie der European Society of Cardiology (ESC) (Glikson et al. 2021). Gemäß den Ergebnissen der QI-Überprüfung im Rahmen der Eckpunktebeauftragung des G-BA erfüllt diese Leitlinie allerdings nicht alle Voraussetzungen nach der AGREE-II-Bewertung, um allein für die Indikatorerstellung berücksichtigt zu werden (IQTIG 2023). Dafür wurde eine andere methodisch hochwertige Leitlinie identifiziert, die inhaltlich ähnliche Empfehlungen wie die ESC-Leitlinie enthält (Kusumoto et al. 2019). Da sich die Therapie in der klinischen Praxis innerhalb von Deutschland und Europa wiederum überwiegend an den ESC-Leitlinien orientiert, sollten nur Empfehlungen berücksichtigt, die sowohl in den genannten als methodisch hochwertig identifizierten Leitlinien als auch in den Leitlinien der ESC enthalten sind.

Beschreibung der Empfehlungen zur Herzschrittmacher-Systemwahl für den Indikator „Leitlinienkonforme Systemwahl“ (ID 54140) gemäß der ESC-Leitlinie je nach zugrundeliegender Herzerkrankung bzw. Rhythmusstörung:

#### Sinusknotensyndrom

Bei Patientinnen und Patienten mit Sinusknotensyndrom ist in der Regel ein Zweikammersystem (DDD) zu bevorzugen. Dies ist v. a. damit zu begründen, dass bei einer rein rechtsventrikulären Stimulation in vielen Fällen (d. h. bei bis zu einem Viertel der betroffenen Patientinnen und Patienten) ein Schrittmachersyndrom auftritt (Lamas et al. 2002, Ross und Kenny 2000). Hierbei kann es durch einen unnatürlichen Herzrhythmus zu verschiedenen Symptomen wie z. B. Synkopen kommen. Zudem zeigten einige Studien, dass bei DDD-Systemen die Inzidenz von Vorhofflimmern sowie das Risiko für Schlaganfälle geringer ist als bei Einkammersystemen (Connolly et al. 2000, Healey et al. 2006).

Jedoch kann nicht in allen Fällen eine generelle Empfehlung für ein DDD-System ausgesprochen werden. Insbesondere bei älteren bzw. gebrechlichen Patientinnen und Patienten mit seltenen Herzpausen und ggf. geringerer Lebenserwartung ist der Nutzen eines DDD-Systems fraglich. Hier sollte auch das höhere Komplikationsrisiko von DDD-Systemen bei der individuellen Entscheidung berücksichtigt und ggf. die Implantation eines VVI-Systems in Erwägung gezogen werden (Glikson et al. 2021).

In einigen Fällen kann, um die Implantation von zwei Elektroden zu vermeiden, auch die Implantation eines AAI-Systems erwogen werden. Diese Systeme werden jedoch nur noch sehr selten gewählt. So wurden in einer Untersuchung (Nielsen et al. 2011) AAI-Systeme mit DDD-Systemen verglichen. Die Ergebnisse der Schrittmachertherapie waren bei Patientinnen und Patienten mit AAI-Systemen deutlich schlechter. In dieser Patientengruppe war die Inzidenz von paroxysmalem Vorhofflimmern höher, es bestand ein deutlich erhöhtes Risiko für Folgeeingriffe und zudem trat bei einem kleinen, aber signifikanten Anteil der Patientinnen und Patienten mit Sinusknotensyndrom ein zusätzlicher AV-Block auf.

#### AV-Block

Während bei der Wahl zwischen Einkammer- und Zweikammersystem keine Unterschiede hinsichtlich der Mortalität zu erwarten sind, ist auch hier in den meisten Fällen ein DDD-System vorzuziehen, um das Auftreten eines Schrittmachersyndroms zu vermeiden. Zudem ist die Diagnose eines Vorhofflimmerns auf Basis der Daten eines DDD-Systems zuverlässiger. Vor allem bei älteren bzw. gebrechlichen Patientinnen und Patienten mit paroxysmalem AV-Block ist jedoch aufgrund des geringeren Komplikationsrisikos ggf. eher die Implantation eines VVI-Systems indiziert (Glikson et al. 2021, Connolly et al. 2000).

## Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern

Für Patientinnen und Patienten mit permanentem Vorhofflimmern ist nach der Leitlinie ein VVI-System indiziert. Frequenzadaptives Pacing ist angebracht, da dieser Funktionsmodus die physische Belastbarkeit der Patientinnen und Patienten fördert und Symptome – Kurzatmigkeit u. a. – reduziert (Lau et al. 1989, Leung und Lau 2000, Oto et al. 1991, Proietti et al. 2012). In der Regel sollte zudem eine Minimalfrequenz von 70/min. eingestellt werden, um den Wegfall der atrialen Pumpfunktion zu kompensieren (Glikson et al. 2021).

## Schenkelblock

Bei Patientinnen und Patienten im Sinusrhythmus ist in der Regel DDD als optimales System (gegenüber VVI) anzusehen, um eine Verbesserung der Symptomatik und eine höhere Lebensqualität zu erreichen (Lamas et al. 1998). Bei älteren bzw. gebrechlichen Patientinnen und Patienten mit intermittierender Bradykardie ist dagegen das höhere Komplikationsrisiko des DDD-Systems mit zu bedenken.

Bei fortgeschrittener Leitungsstörung und erhaltener Sinusknotenfunktion kann auch ein VDD-System in Erwägung gezogen werden, welches jedoch aufgrund der hohen Inzidenz von atrialem Undersensing kaum mehr verwendet wird (Shurrah et al. 2014).

## Reflexsynkope / vasovagale Synkope

Bei dieser Patientengruppe ist ein DDD-System indiziert, um wiederkehrende Synkopen möglichst zu vermeiden (Glikson et al. 2021).

Indikator „Wahl eines Einkammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern“ (ID 54143):

Eine ausschließliche rechtsventrikuläre Stimulation kann in einigen Fällen das Auftreten von Herzinsuffizienz, permanentem Vorhofflimmern oder einem sogenannten Schrittmachersyndrom begünstigen. Bei Letzterem handelt es sich um einen durch das Implantat ausgelösten unnatürlichen Herzrhythmus, der zu Herzklopfen, Schwindel oder Synkopen führen kann und somit die Lebensqualität beeinträchtigt. Bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern ist deshalb in der Regel die Implantation eines Zweikammersystems einem Einkammersystem (VVI) vorzuziehen. Für die korrekte Systemwahl und die Erhebung der dafür erforderlichen diagnostischen und anamnestischen Befunde ist der implantierende Leistungserbringer verantwortlich.

Dieser Indikator bezieht sich auf die Empfehlungen zur Systemwahl in der Leitlinie zum Management von Patientinnen und Patienten mit Bradykardie der amerikanischen Fachgesellschaften (American College of Cardiology, American Heart Association, Heart Rhythm Society) (Kusumoto et al. 2019: e88 Nr. 1 & 2 und e103 Nr. 1) sowie in der Leitlinie zur Herzschrittmacher- und kardialen Resynchronisationstherapie der European Society of Cardiology (ESC) (Glikson et al. 2021: 24 f. und 27 und 29).

Der Indikator erfasst den Anteil von Implantationen eines Einkammersystems mit ausschließlich rechtsventrikulärer Stimulation (VVI-Modus) an allen Implantationen eines Einkammer- oder Zweikammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern und AV-Block, Schenkelblock oder Sinusknotensyndrom als führende Indikation. In den Zähler gehen sowohl konventionelle transvenöse VVI-Systeme als auch intrakardiale Impulsgeneratoren (Leadless Pacemaker) mit VVI-Modus ein. Mittlerweile stehen auch Leadless Pacemaker mit VDD- oder DDD-Modus zur Verfügung, so dass diese Systeme implantiert werden können, wenn die Wahl eines Leadless Pacemaker bevorzugt wird. Der Anteil an implantierten Einkammersystemen mit VVI-Modus sollte deshalb bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern möglichst niedrig sein.

In wenigen Ausnahmefällen kann jedoch gemäß den Leitlinien auch bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern die Implantation eines Einkammersystems mit ausschließlich rechtsventrikulärer Stimulation erwogen werden. Dies betrifft vor allem Patientinnen und Patienten mit schwerwiegenden Komorbiditäten oder einem hohen Alter, bei denen die Implantation einer zusätzlichen Sonde im Vorhof aufgrund des dadurch leicht erhöhten Komplikationsrisikos vermieden werden sollte (Glikson et al. 2021: 24 f. und 27 und 29, Kusumoto et al. 2019: e88 Nr. 4 und e103 Nr. 2). Der Referenzbereich ( $\leq 10,00\%$ ) ist deshalb so gewählt, dass diese Fälle bei der Berechnung der rechnerischen Auffälligkeit im Leistungserbringerergebnis mit berücksichtigt werden.

## 54140: Leitlinienkonforme Systemwahl

### Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
18:B	führende Indikation zur Schrittmacher-implantation	M	1 = AV-Block I, II oder III (inkl. HSM-Implantation aufgrund von Ablation oder TAVI) 5 = Schenkelblock (mit Zusammenhang zur Bradykardie) 6 = Sinusknotensyndrom (SSS) inklusive BTS (bei paroxysmalem/persistierendem Vorhofflimmern) 7 = Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern 8 = Karotis-Sinus-Syndrom (CSS) 9 = Vasovagales Syndrom (VVS) 10 = kardiale Resynchronisationstherapie (bei Fällen ohne Bradykardie bzw. bei Upgrade auf CRT-P) 99 =sonstiges	FUEHRINDIKHSM
26:B	Vorhofrhythmus	M	1 = normofrequenter Sinusrhythmus (permanent) 2 = Sinusbradykardie/SA-Blockierungen (persistierend oder intermittierend) 3 = paroxysmales/ persistierendes Vorhofflimmern/-flattern 4 = permanentes Vorhofflimmern (d.h., die Wiederherstellung des Sinusrhythmus ist nicht mehr möglich oder nicht geplant) 5 = Wechsel zwischen Sinusbradykardie und Vorhofflimmern (BTS) 9 = sonstige	VORHOFRHYTHMUS
36:B	System	M	1 = VVI (konventionell, mit intrakardialer Sonde) 2 = AAI 3 = DDD (konventionell, mit intrakardialer Sonde)	ASMSYSTEMPO

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
			4 = VDD (konventionell, mit intrakardialer Sonde) 5 = CRT-System mit einer Vorhofsonde 6 = CRT-System ohne Vorhofsonde 7 = VVI (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 8 = DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9 = sonstiges 10 = VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	



## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	54140
<b>Bezeichnung</b>	Leitlinienkonforme Systemwahl
<b>Indikatortyp</b>	Indikationsstellung
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2025
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Ratenbasiert
<b>Referenzbereich 2025</b>	Nicht definiert
<b>Referenzbereich 2024</b>	Nicht definiert
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	Für die Qualitätsindikatoren zur leitlinienkonformen Indikation und Systemwahl ist aufgrund der Empfehlungen des IQTIG im Abschlussbericht zur Eckpunktebeauftragung „Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Verfahren der datengestützten gesetzlichen Qualitätssicherung. Indikatorensets der Verfahren QS PCI, QS HSMDEF und QS KEP“ eine Überarbeitung vorgesehen. Dieser Indikator wird ab dem Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) im Zuge dieser Überarbeitung abgeschafft. Der Referenzbereich des Indikators wird deshalb in den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) ausgesetzt.
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellungnahmeverfahren 2025</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Keine weitere Risikoadjustierung
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	-
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Patientinnen und Patienten mit leitlinienkonformer Systemwahl</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle Patientinnen und Patienten, außer führende Indikation zur Herzschrittmacher-Implantation "kardiale Resynchronisationstherapie" oder "sonstiges", mit implantiertem Ein- oder Zweikammersystem</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	<p>Der Qualitätsindikator umfasst nur bradykarde Herzrhythmusstörungen. Für „sonstige“ Indikationen als Restekategorie lässt sich die Leitlinienkonformität nicht überprüfen. Diese Fälle sind daher aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen.</p> <p>Für die Qualitätsindikatoren zur leitlinienkonformen Indikation und</p>

	Systemwahl ist aufgrund der Empfehlungen des IQTIG im Abschlussbericht zur Eckpunktebeauftragung „Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Verfahren der datengestützten gesetzlichen Qualitätssicherung. Indikatorensets der Verfahren QS PCI, QS HSMDEF und QS KEP“ eine Überarbeitung vorgesehen. Dieser Indikator wird ab dem Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) im Zuge dieser Überarbeitung abgeschafft. Weitere Informationen hierzu können dem Abschnitt „Hintergrund“ entnommen werden.
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B
<b>Zähler (Formel)</b>	fn_Systemwahl_Leitlinienkonform
<b>Nenner (Formel)</b>	FUEHRINDIKHSM %between% c(1,9) & ASMSYSTEMPO %in% c(1,2,3,4,7,8,10)
<b>Verwendete Funktionen</b>	fn_PermanentesVorhofflimmern fn_Systemwahl_AVBL fn_Systemwahl_AVBL_AF fn_Systemwahl_Bradykardie_AF fn_Systemwahl_CSS fn_Systemwahl_Leitlinienkonform fn_Systemwahl_Schenkelblock fn_Systemwahl_SSS fn_Systemwahl_VVS
<b>Verwendete Listen</b>	-
<b>Darstellung</b>	-
<b>Grafik</b>	-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Leadless Pacemaker mit DDD- bzw. VDD-Modus werden ab dem EJ 2025 über eigene Schlüsselwerte erfasst; diese Schlüsselwerte wurden in den Rechenregeln des Nenners sowie der Zähler-Funktionen ergänzt, sodass sich die Validität des QI leicht erhöht haben könnte, falls einige dieser Fälle vorher als Leadless Pacemaker mit VVI-Modus dokumentiert wurden. Zur Erhöhung der Datenqualität wurden zudem im Datenfeld „führende Indikation zur Schrittmacher-implantation“ eine Ergänzung bei einer Schlüsselwertbezeichnung vorgenommen. Die Systemwahl bei positivem Adenosin-Test wird nicht mehr geprüft.</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 eingeschränkt vergleichbar.</p>
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	Für die Qualitätsindikatoren zur leitlinienkonformen Indikation und Systemwahl ist aufgrund der Empfehlungen des IQTIG im Abschlussbericht zur Eckpunktebeauftragung „Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Verfahren der datengestützten gesetzlichen Qualitätssicherung. Indikatorensets der Verfahren QS PCI, QS HSMDEF und QS

	KEP“ eine Überarbeitung vorgesehen. Dieser Indikator wird ab dem Auswertungsjahr 2027 (EJ 2026) im Zuge dieser Überarbeitung abgeschafft. Der Referenzbereich des Indikators wird deshalb in den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) ausgesetzt.
--	--

## 54143: Wahl eines Einkammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern

### Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
18:B	führende Indikation zur Schrittmacher-implantation	M	1 = AV-Block I, II oder III (inkl. HSM-Implantation aufgrund von Ablation oder TAVI) 5 = Schenkelblock (mit Zusammenhang zur Bradykardie) 6 = Sinusknotensyndrom (SSS) inklusive BTS (bei paroxysmalem/persistierendem Vorhofflimmern) 7 = Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern 8 = Karotis-Sinus-Syndrom (CSS) 9 = Vasovagales Syndrom (VVS) 10 = kardiale Resynchronisationstherapie (bei Fällen ohne Bradykardie bzw. bei Upgrade auf CRT-P) 99 =sonstiges	FUEHRINDIKHSM
26:B	Vorhofrhythmus	M	1 = normofrequenter Sinusrhythmus (permanent) 2 = Sinusbradykardie/SA-Blockierungen (persistierend oder intermittierend) 3 = paroxysmales/ persistierendes Vorhofflimmern/-flattern 4 = permanentes Vorhofflimmern (d.h., die Wiederherstellung des Sinusrhythmus ist nicht mehr möglich oder nicht geplant) 5 = Wechsel zwischen Sinusbradykardie und Vorhofflimmern (BTS) 9 = sonstige	VORHOFRHYTHMUS
36:B	System	M	1 = VVI (konventionell, mit intrakardialer Sonde) 2 = AAI	ASMSYSTEMPO

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
			3 = DDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 4 = VDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 5 = CRT-System mit einer Vor- hofsonde 6 = CRT-System ohne Vor- hofsonde 7 = VVI (Leadless Pacemaker / in- trakardialer Pulsgenerator) 8 = DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9 = sonstiges 10 = VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	54143
<b>Bezeichnung</b>	Wahl eines Einkammersystems bei Patientinnen und Patienten ohne permanentes Vorhofflimmern
<b>Indikatortyp</b>	Indikationsstellung
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2025
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Ratenbasiert
<b>Referenzbereich 2025</b>	≤ 10,00 %
<b>Referenzbereich 2024</b>	≤ 10,00 %
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	-
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellungnahmeverfahren 2025</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Keine weitere Risikoadjustierung
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	-
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Alle Patientinnen und Patienten mit implantiertem VVI-System (transvenöses System oder Leadless Pacemaker)</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle Patientinnen und Patienten mit führender Indikation zur Herzschrittmacher-Implantation "AV-Block I, II oder III", „Schenkelblock“ oder „Sinusknotensyndrom (SSS)“, mit implantiertem Ein- oder Zweikammersystem, bei denen kein permanentes Vorhofflimmern vorliegt</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	-
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B
<b>Zähler (Formel)</b>	ASMSYSTEMPO %in% c(1,7)
<b>Nenner (Formel)</b>	FUEHRINDIKHSM %between% c(1,6) & ASMSYSTEMPO %in% c(1,2,3,4,7,8,10) & VORHOFRHYTHMUS %!=% 4
<b>Verwendete Funktionen</b>	-

<b>Verwendete Listen</b>	-
<b>Darstellung</b>	-
<b>Grafik</b>	-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Zur Erhöhung der Datenqualität wurde jeweils eine Ergänzung in den Schlüsselwertbezeichnungen der Datenfelder „führende Indikation zur Schrittmacherimplantation“ und „Vorhofrhythmus“ vorgenommen. Leadless Pacemaker mit DDD- oder VDD-Modus werden nun explizit im Nenner eingeschlossen, gehen jedoch nicht in den Zähler ein, wodurch sich die Validität des QI ggf. leicht erhöht hat. Da vor dem EJ 2025 ausschließlich Leadless Pacemaker mit VVI-Modus gesondert erfasst wurden, gingen vorher ggf. einige Fälle mit DDD- oder VDD-Leadless-Pacemaker fälschlicherweise in den Zähler ein (bei Dokumentation eines VVI-Leadless-Pacemaker anstelle eines DDD- bzw. VDD-Systems in diesen Fällen).</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) Neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 eingeschränkt vergleichbar.</p>
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	Die Zählerbeschreibung wurde konkretisiert, da mittlerweile auch Leadless Pacemaker mit DDD- oder VDD-Modus implantiert werden können. Es wurde keine Änderung an den Rechenregeln im Vergleich zu den prospektiven Rechenregeln vorgenommen.

## 52305: Akzeptable Reizschwellen und Signalamplituden bei intraoperativen Messungen

### Qualitätsziel

Möglichst viele Reizschwellen- und Amplitudenmessungen mit akzeptablen Ergebnissen

### Hintergrund

Grundlegend für die Funktionsfähigkeit eines Herzschrittmachers oder implantierten Defibrillators ist die adäquate Wahrnehmung der elektrischen Eigenaktivität des Herzens durch das Rhythmusimplantat und seine Fähigkeit zur Abgabe elektrischer Stimulationsimpulse an das Herz.

#### Wahrnehmung

Entscheidend für die adäquate Wahrnehmung elektrischer Eigenaktivität ist die Signalqualität (in erster Linie die Amplitude) der herzeigenen Aktionen. Sie ermöglicht die Programmierung einer ausreichend hohen Wahrnehmungsschwelle, mit der Fehlreaktionen des Schrittmacher- oder Defibrillatoraggregats auf Störsignale weitestgehend ausgeschlossen werden können:

- als „Störsignale“ in diesem Sinne aufzufassen sind elektromagnetische Interferenzen aus der Umgebung, aber auch im Körper entstehende elektrische Aktivitäten der Skelettmuskulatur und sogenannte „Fernsignale“ aus anderen Herzkammern, welche zur Fehlinterpretation des Herzrhythmus durch das Aggregat und sogar zur unerwünschten Inhibierung der Pacing-Impulse eines Schrittmachers führen können.
- ein implantierter Defibrillator soll bei Kammertachykardie oder Kammerflimmern mittels anti-tachykarder Stimulation oder Schockabgabe eingreifen. Kritisch sind hier die Wahrnehmung nieder-amplitudiger (Flimmer-) Signale („Detektion“) und die Unterscheidung ventrikulärer von supraventrikulären Tachykardien („Diskrimination“). Die Analyse unterschiedlicher EKG-Patterns durch das Aggregat gelingt umso besser, je höher die Signalamplituden in allen beteiligten Herzkammern (vor allem im rechten Ventrikel) sind. Bei zu niedrigen Signalamplituden besteht das Risiko der Fehlwahrnehmung von Störsignalen und ggf. fälschlichen Erkennung maligner Kammerarrhythmien, die inadäquate Therapien (einschließlich Schocks) zur Folge hat.

#### Stimulation

Die Effizienz der Stimulation des Herzens durch ein Rhythmusimplantat ist abhängig von der Reizschwelle der stimulierenden Sonde. Die Reizschwelle ist die minimale elektrische Intensität, die das Herz zu erregen vermag. Eine niedrige Reizschwelle wirkt sich positiv (reduzierend) auf den Energieverbrauch des Aggregats aus und trägt somit zu einer längeren Laufzeit bei.



## Beurteilung der Ergebnisse der Reizschwellen- und Amplitudenbestimmung

Im Jahr 2021 veröffentlichten mehrere internationale Fachgesellschaften erstmals ein gemeinsames „EHRA expert consensus statement“ mit Empfehlungen, in welchem Bereich sich die Reizschwellen- und Amplitudenwerte der Vorhof- bzw. der rechtsventrikulären Sonde nach Implantation mindestens befinden sollten (Burri et al. 2021). Diese Grenzwerte bilden jeweils ab, welche Messwerte nach Ansicht verschiedener Fachgesellschaften als akzeptabel gelten, und unterscheiden sich somit von den letztlich als optimal bzw. wünschenswert geltenden Messwerten. Die folgenden Grenzwerte wurden im „EHRA expert consensus statement“ definiert:

- Reizschwelle (Vorhof und Ventrikel):  $\leq 1,5$  V (bei einer Impulsdauer von 0,5 ms)
- P-Wellenamplitude (Vorhof):  $\geq 1,5$  mV
- R-Wellenamplitude (Ventrikel):  $\geq 4,0$  mV

Nach Auffassung des Expertengremiums auf Bundesebene müssen diese Kriterienwerte bei der Neuimplantation und Neuplatzierung von Sonden in jedem Fall erreicht werden. Sie entsprechen den in der Literatur als „satisfactory“ bezeichneten Schwellenwerten, bei deren Nicht-Erreichen eine Repositionierung der Sonde obligat ist (Marine und Brinker 2008, vgl. auch Markewitz 2013). Neben akzeptablen Werten findet man in der Literatur (z. B. Markewitz 2013) zusätzlich optimale oder „wünschenswerte“ Kriterienwerte, die bei professionellem Vorgehen durchaus realisierbar sind.

Für linksventrikuläre Sonden, die in Resynchronisationssystemen (CRT-P/D) zum Einsatz kommen, ist die Messung der Signalamplitude von untergeordneter Bedeutung, da in der Regel zur Steuerung der Aggregate ausschließlich rechtsventrikuläre Signale genutzt werden (Gradaus 2013).

Entscheidend: Sondenpositionierung bei Implantation. In der Literatur wird vielfach darauf hingewiesen, dass eine gelungene Positionierung der Sonden bei der Implantation des Schrittmacher- oder ICD-Systems mit mindestens akzeptablen, besser jedoch optimalen Reizschwellen und Signalamplituden Voraussetzung einer erfolgreichen Therapie mit einem Rhythmusimplantat ist. „... because the short- and long-term success of the pacing system is related to the initial lead position, effort should be expended to obtain the best possible initial location in terms of both stability and electrical performance“ (Marine und Brinker 2008). Auch Fröhlig (2013) betont mit Bezug auf die Signalamplitude die Bedeutung einer „hartnäckigen Suche nach Positionen maximaler Signalthöhe“. Markewitz (2013) geht davon aus, dass die als akzeptabel bezeichneten Messergebnisse nur dann hingenommen werden sollten, wenn nach mehr als 5 Positionierungsversuchen keine besseren Resultate erreichbar sind. Nach erfolgreicher Positionierung einer Sonde bei der Implantation kann davon ausgegangen werden, dass Reizschwellen und Amplituden stabil bleiben (Medi und Mond 2009).

## Qualitätsindikatoren

Bei der Durchführung der intraoperativen Messungen wird grundsätzlich zwischen zwei Arten von Eingriffen unterschieden:

1. Eingriffe, für die zu fordern ist, dass akzeptable Werte für Reizschwellen und Signalamplituden erreicht werden. Dies ist bei der Implantation von Vorhof- und rechtsventrikulären Sonden im Rahmen der Erstimplantation eines Rhythmusimplantats der Fall. Eine analoge Situation besteht bei Systemumstellungen oder Revisionseingriffen, wenn einzelne Sonden neu implantiert oder neu platziert werden. Gute Ergebnisse der intraoperativen Reizschwellen- und Signalamplitudenmessung sind hier Nachweis einer erfolgreichen Platzierung der Sonden und Voraussetzung ihrer dauerhaften Funktionsfähigkeit.
2. Eingriffe, für die (zu) strenge Richtwerte für erreichte Reizschwellen und Amplituden nicht sinnvoll oder nicht angemessen sind. Zu dieser Gruppe von Eingriffen zählen die Neuimplantation von linksventrikulären Sonden, die Reparatur und „sonstige“ Eingriffe an Sonden und schließlich Operationen, welche die jeweilige Sonde nur indirekt betreffen, z. B. isolierte Aggregatwechsel oder Eingriffe an anderen Sonden. In diesen Situationen wird vom Expertengremium auf Bundesebene lediglich die Durchführung interoperativer Messungen empfohlen.

Der vorliegende „Qualitätsindex zu akzeptablen Reizschwellen und Signalamplituden bei intraoperativen Messungen“ bezieht sich ausschließlich auf den ersten Aspekt, also die Prüfung, ob die o. g. Kriterienwerte bei der Neuimplantation oder Neuplatzierung von Sonden erreicht werden konnten. Dieser Qualitätsindex fasst die Ergebnisse von Reizschwellen- und Signalamplitudenmessungen über unterschiedliche Module hinweg zusammen. Es werden jedoch bis auf Weiteres separate Indices für die Herzschrittmacher- und die ICD-Therapie eingesetzt.

## Indexbildung

Es wurde bereits erwähnt, dass für die Qualitätsindices die Ergebnisse der Messung von Reizschwellen und Signalamplituden über unterschiedliche Module hinweg zusammengefasst werden. Des Weiteren erfolgt eine Zusammenfassung über

- unterschiedliche Sondenpositionen (Vorhof vs. Ventrikel) und
- Arten von Messungen (Reizschwellen vs. Amplitudenbestimmung).

Beim Vergleich des Messergebnisses mit den Kriterienwerten ist der ggf. unterschiedliche Schwierigkeitsgrad einer Messung je nach Sondenposition oder Art der Messung zu berücksichtigen. Dies erfolgt durch Verwendung entsprechend angepasster Kriterienwerte für akzeptable Messergebnisse.

Die Nicht-Durchführung einer notwendigen Reizschwellen- und Amplitudenbestimmung wird als Messung mit nicht akzeptablem Ergebnis gewertet.

Mit der Indexbildung wird das Fallzahl-Prävalenz-Problem (Heller 2010) reduziert. Bei geringen Fallzahlen auf Einrichtungsebene besteht das Risiko, dass einzelne Messungen ohne akzeptables Ergebnis in unsystematischer Weise (zufällig) zu rechnerisch auffälligen Resultaten führen. Mit dem vorliegenden Qualitätsindex werden pro Behandlungsfall mehrere Messungen bewertet; zudem werden die Behandlungsfälle nicht mehr separat nach Modul, sondern zusammenfassend ausgewertet. Die resultierende höhere Zahl von Untersuchungseinheiten (hier Messungen) vermindert das Fallzahl-Prävalenz-Problem deutlich.

#### Relevanz der Amplituden- und Reizschwellenbestimmung

Die intraoperative Amplituden- und Reizschwellenbestimmung implantierter Sonden hat zentrale Bedeutung für die einwandfreie Funktion eines u. U. lebensrettenden Rhythmusimplantats. Bereits eine einzelne Sonde mit fehlerhafter Wahrnehmungs- oder unzureichender Stimulationsfunktion führt zum Ausfall oder zu gravierenden Fehlfunktionen eines kostspieligen Schrittmacher- oder ICD-Systems. Daher ist es bei Neuimplantation bzw. Neuplatzierung der Sonden grundsätzlich erforderlich, immer die notwendigen intraoperativen Reizschwellen- und Amplitudenbestimmungen durchzuführen und so die optimale Funktion der Sonden zu überprüfen, um gegebenenfalls umgehend eine Korrektur vornehmen zu können.

## Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
36:B	System	M	1 = VVI (konventionell, mit in-trakardialer Sonde) 2 = AAI 3 = DDD (konventionell, mit in-trakardialer Sonde) 4 = VDD (konventionell, mit in-trakardialer Sonde) 5 = CRT-System mit einer Vorhofsonde 6 = CRT-System ohne Vorhofsonde 7 = VVI (Leadless Pacemaker / in-trakardialer Pulsgenerator) 8 = DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9 = sonstiges 10 = VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	ASMSYSTEMPO
37:B	Sonde am Leitungssystem implantiert (Conduction System Pacing)	M	0 = nein 1 = am HIS-Bündel (His Bundle Pacing) 2 = im Bereich des linken Tawara-Schenkels (Left Bundle Branch Area Pacing)	HISBUENDEL
38.1:B	Reizschwelle	K	in V	ASONVOREIZ
38.2:B	Reizschwelle nicht gemessen	K	1 = wegen Vorhofflimmerns 9 = aus anderen Gründen	ASONVOREIZN
39.1:B	P-Wellen-Amplitude	K	in mV	ASONVOPWEL
39.2:B	P-Wellen-Amplitude nicht gemessen	K	1 = wegen Vorhofflimmerns 2 = fehlender Vorhofeigenrhythmus 9 = aus anderen Gründen	ASONVOPWELN
40.1:B	Reizschwelle	K	in V	ASONVEREIZ
40.2:B	Reizschwelle nicht gemessen	K	1 = ja	ASONVEREIZN
41.1:B	R-Amplitude	K	in mV	ASONVERAMP

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
41.2:B	R-Amplitude nicht gemessen	K	1= kein Eigenrhythmus 9= aus anderen Gründen	ASONVERAMPN
42.1:B	Reizschwelle	K	in V	ASONLEIREIZ
42.2:B	Reizschwelle nicht gemessen	K	1= ja	ASONLEIREIZN
43.1:B	R-Amplitude	K	in mV	ASONLEIRAMP
43.2:B	R-Amplitude nicht gemessen	K	1= kein Eigenrhythmus 9= aus anderen Gründen	ASONLEIRAMPN
09/3: 22:B	aktives System (nach dem Eingriff)	K	1= VVI (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 2= AAI 3= DDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 4= VDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 5= CRT-System mit einer Vor- hofsonde 6= CRT-System ohne Vor- hofsonde 7= VVI (Leadless Pacemaker / in- trakardialer Pulsgenerator) 8= DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9= sonstiges 10= VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	ASMSYSTEMPO
09/3: 23:B	Sonde am Leitungs- system implantiert (Conduction System Pacing)	K	0= nein 1= am HIS-Bündel (His Bundle Pacing) 2= im Bereich des linken Ta- wara-Schenkels (Left Bundle Branch Area Pacing)	HISBUENDEL
09/3: 24:B	Art des Vorgehens	K	0= kein Eingriff an der Sonde 1= Neuimplantation 2= Neuplatzierung 4= Reparatur 9= sonstiges	ASONVOARTVO
09/3: 25.1:B	Reizschwelle	K	in V	ASONVOREIZ

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
09/3: 25.2:B	Reizschwelle nicht gemessen	K	1= wegen Vorhofflimmerns 9= aus anderen Gründen	ASONVOREIZN
09/3: 26.1:B	P-Wellen-Amplitude	K	in mV	ASONVOPWEL
09/3: 26.2:B	P-Wellen-Amplitude nicht gemessen	K	1= wegen Vorhofflimmerns 2= fehlender Vorhofeigenrhyth- mus 9= aus anderen Gründen	ASONVOPWELN
09/3: 27:B	Art des Vorgehens	K	0= kein Eingriff an der Sonde 1= Neuimplantation 2= Neuplatzierung 4= Reparatur 9= sonstiges	ASONVEARTVO
09/3: 28.1:B	Reizschwelle	K	in V	ASONVEREIZ
09/3: 28.2:B	Reizschwelle nicht gemessen	K	1= ja	ASONVEREIZN
09/3: 29.1:B	R-Amplitude	K	in mV	ASONVERAMP
09/3: 29.2:B	R-Amplitude nicht gemessen	K	1= kein Eigenrhythmus 9= aus anderen Gründen	ASONVERAMPN
09/3: 30:B	Art des Vorgehens	K	0= kein Eingriff an der Sonde 1= Neuimplantation 2= Neuplatzierung 4= Reparatur 9= sonstiges	ASONLEIARTVO
09/3: 31.1:B	Reizschwelle	K	in V	ASONLEIREIZ
09/3: 31.2:B	Reizschwelle nicht gemessen	K	1= ja	ASONLEIREIZN
09/3: 32.1:B	R-Amplitude	K	in mV	ASONLEIRAMP
09/3: 32.2:B	R-Amplitude nicht gemessen	K	1= kein Eigenrhythmus 9= aus anderen Gründen	ASONLEIRAMPN

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	52305
<b>Bezeichnung</b>	Akzeptable Reizschwellen und Signalamplituden bei intraoperativen Messungen
<b>Indikatortyp</b>	Ergebnisindikator
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2025
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Ratenbasiert
<b>Referenzbereich 2025</b>	≥ 90,00 %
<b>Referenzbereich 2024</b>	≥ 90,00 %
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	-
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellanahme- verfahren 2025</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Stratifizierung
<b>Erläuterung der Risikoadjustie- rung</b>	Anwendung spezifischer Akzeptanzbereiche für Sonden (Vorhof- vs. Ventrikelsonden) resp. Arten von Messungen (Reizschwellen vs. Signalamplituden)
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Reizschwellen- und Signalamplitudenmessungen, deren Ergebnisse innerhalb der folgenden Akzeptanzbereiche liegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reizschwelle bei Vorhofsonden: über 0,0 V bis 1,5 V</li> <li>- Reizschwelle bei Ventrikelsonden: über 0,0 V bis 1,5 V</li> <li>- P-Wellen-Amplitude bei Vorhofsonden: ≥ 1,5 mV</li> <li>- R-Amplitude bei Ventrikelsonden: ≥ 4,0 mV</li> </ul> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle erforderlichen Reizschwellen- und Signalamplitudenmessungen bei Vorhof- und Ventrikelsonden aus dem Modul Herzschrittmacher-Implantation (09/1) und bei neu implantierten oder neu platzierten Vorhof- und Ventrikelsonden aus dem Modul Herzschrittmacher-Revision/Systemwechsel/Explantation (09/3), für die ein akzeptables Ergebnis vorliegen muss:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reizschwelle der Vorhofsonde unter Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Vorhofflimmern oder VDD-System</li> <li>- Reizschwelle der rechtsventrikulären Sonde</li> <li>- P-Wellen-Amplitude der Vorhofsonde unter Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Vorhofflimmern oder fehlendem Vorhofeigenrhythmus</li> <li>- R-Amplitude der rechtsventrikulären Sonde unter Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit fehlendem Eigenrhythmus</li> </ul>	
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	<p><b>Zähler:</b>  Nicht durchgeführte Messungen werden als außerhalb des jeweiligen Akzeptanzbereichs liegend bewertet (d. h. sie sind im Nenner, nicht aber im Zähler enthalten).</p> <p><b>Nenner:</b>  Für Sonden im Bereich des linken Tawara-Schenkels (Left Bundle Branch Area Pacing) gelten die gleichen Grenzwerte wie für Sonden im rechten Ventrikel. Gleiches gilt für die Ausnahmefälle, in denen die Pace-/Sense-Sonde (z. B. aufgrund einer Trikuspidalklappenintervention) in den linken Ventrikel gelegt wurde. Aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen sind jedoch linksventrikuläre Resynchronisationssonden eines CRT-Systems sowie Sonden am His-Bündel.</p>	
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B; 09/3:B	
<b>Formel</b>	<pre>sum_indicator(   list(module = "09/1", id = "52336_52305"),   list(module = "09/3", id = "52337_52305") )</pre>	
<b>Kalkulatorische Kennzahlen</b>		
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	52336_52305
	Bezug zu QS-Ergebnissen	52305
	Sortierung	-
	Rechenregel	Reizschwellen- und Signalamplitudenmessungen, deren Ergebnisse innerhalb bestimmter Akzeptanzbereiche liegen, im Modul Herzschrittmacher-Implantation (09/1)
	Operator	Anteil
	Teildatensatzbezug	09/1:B
	Zähler	fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel WENN fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel %>% 0



	Nenner	fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert WENN fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert %>% 0
	Darstellung	-
	Grafik	-
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	52337_52305
	Bezug zu QS-Ergebnissen	52305
	Sortierung	-
	Rechenregel	Reizschwellen- und Signalamplitudenmessungen, deren Ergebnisse innerhalb bestimmter Akzeptanzbereiche liegen, im Modul Herzschrittmacher-Revision/Systemwechsel/Explantation (09/3)
	Operator	Anteil
	Teildatensatzbezug	09/3:B
	Zähler	fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel WENN fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel %>% 0
	Nenner	fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert WENN fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert %>% 0
	Darstellung	-
	Grafik	-
<b>Verwendete Funktionen</b>	fn_Amplitude_implantierteLBBA fn_Amplitude_implantierteLBBA_ge4mV fn_Amplitude_implantierteVE1 fn_Amplitude_implantierteVE1_ge4mV fn_Amplitude_implantierteV0 fn_Amplitude_implantierteV0_ge1_5mV fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert fn_Reizschwelle_implantierteLBBA fn_Reizschwelle_implantierteLBBA_le1_5V fn_Reizschwelle_implantierteVE1 fn_Reizschwelle_implantierteVE1_le1_5V fn_Reizschwelle_implantierteV0	

	fn_Reizschwelle_implantierteVO_le1_5V 09/3: fn_Amplitude_implantierteLBBA 09/3: fn_Amplitude_implantierteLBBA_ge4mV 09/3: fn_Amplitude_implantierteVE1 09/3: fn_Amplitude_implantierteVE1_ge4mV 09/3: fn_Amplitude_implantierteVO 09/3: fn_Amplitude_implantierteVO_ge1_5mV 09/3: fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel 09/3: fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert 09/3: fn_Reizschwelle_implantierteLBBA 09/3: fn_Reizschwelle_implantierteLBBA_le1_5V 09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVE1 09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVE1_le1_5V 09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVO 09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVO_le1_5V
<b>Verwendete Listen</b>	-
<b>Darstellung</b>	-
<b>Grafik</b>	-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Ab dem EJ 2025 werden die Messwerte von Sonden im Bereich des linken Tawara-Schenkels (LBBAP) mit gesonderten Datenfeldern erfasst und nicht mehr implizit im Abschnitt zur rechtsventrikulären Sonde. Bislang war nicht eindeutig bestimmbar, ob bei LBBAP-Systemen in diesem Abschnitt die Messwerte zur Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels oder die Werte einer möglichen rechtsventrikulären Back-up-Sonde dokumentiert wurden. Zur Erhöhung der Datenqualität wurde außerdem in den Datenfeldern zur Erfassung der intraoperativen Reizschwellen- und Amplitudenwerte die ergänzende Bezeichnung „gemäß OP-Bericht“ ergänzt, um noch stärker zu verdeutlichen, welche Messwerte dokumentiert werden sollen. Leadless Pacemaker mit VDD-Modus werden über einen neuen Schlüsselwert nun explizit aus den Funktionen zur Reizschwelle der Vorhofsonde ausgeschlossen.</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 eingeschränkt vergleichbar.</p>
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	Der Ausschluss der His-Bündel-Sonden aus dem Indikator erfolgte bereits (ab dem EJ 2025) über die in der Spezifikation hinterlegten Plausibilitätsregeln. Um die Rechenregeln hierzu transparenter zu gestalten, erfolgt der Ausschluss der His-Bündel-Sonden in den endgültigen Rechenregeln nun zusätzlich über die Rechenregeln (Funktionen) des Indikators. Es handelt sich hierbei nicht um eine inhaltliche Änderung gegenüber den prospektiven Rechenregeln.

## Gruppe: Peri- bzw. postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthalts

<b>Bezeichnung Gruppe</b>	Peri- bzw. postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthalts
<b>Qualitätsziel</b>	Möglichst wenige peri- bzw. postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthalts

### Hintergrund

#### Zeitlicher Verlauf

Bei den intra- bzw. perioperativen Komplikationen bei Herzschrittmachertherapie stehen bradykarde Arrhythmien, Perforationen von Gefäßen und Myokard (vor allem bei aktiver Fixation der Sonden (Vlay 2002)), Pneumo- bzw. Hämatothoraces und Embolien im Vordergrund. Ein Pneumothorax kann auch verzögert bis zu 48 Stunden nach dem Eingriff auftreten. Zu den postoperativen Komplikationen zählen vor allem Infektionen und Fehlfunktionen von Elektroden oder Aggregat. Fehlfunktionen der Sonden sind z. B. Sondendislokationen oder -fehlagen sowie Reizschwellenanstiege oder Sensing-Defekte. Langfristig (Monate bis Jahre nach dem Eingriff) kann es zu Sondenbrüchen, Isolationsdefekten und Reizschwellenanstiegen kommen. Die Elektrodenkabel können Ursache septischer oder embolischer Komplikationen sein. Die Verdrehung des Schrittmacherkabels, z. B. durch Manipulation der Patientinnen und Patienten am Aggregat, wird Twiddler-Syndrom genannt. Verschiedene technische Störungen können zu Fehlfunktion des Schrittmacheraggregats führen: Der Symptomenkomplex Palpitation und Schwindel bei Abnahme des Herzminutenvolumens wird als Schrittmachersyndrom bezeichnet (Haverkamp und Breithardt 2003).

#### Einflussfaktoren

Es wird diskutiert, ob eine Abhängigkeit der Komplikationsrate bei Herzschrittmachereingriffen von der Erfahrung des implantierenden Operators bzw. des implantierenden Zentrums besteht (Tobin et al. 2000, Eberhardt et al. 2005).

Bei Zweikammersystemimplantationen, die mit einer längeren Eingriffszeit einhergehen, scheinen die Komplikationsraten, vor allem Sondendislokationen höher zu sein, als bei Einkammersystemeingriffen (Wiegand et al. 2003).

Wundinfektionen bei Schrittmachereingriffen lassen sich nachweislich mit systemischer Antibiotikaphylaxe reduzieren (Metaanalyse bei Da Costa et al. 1998, Bertaglia et al. 2006).

Bailey und Wilkoff (2006) stellen in einem Review fest, dass Alter per se kein Risikofaktor für erhöhte

Komplikationsraten ist. Nowak und Misselwitz (2009) fanden in einer Analyse von Daten der externen stationären Qualitätssicherung des Bundeslandes Hessen keine Hinweise auf einen Anstieg der Komplikationsrate mit dem Lebensalter. Udo et al. (2012a) ermittelten in einer Auswertung der FOLLOWPACE-Studie die folgenden Risikofaktoren für frühe Komplikationen nach der Schrittmachererstimplantation: Alter (jünger), Geschlecht (weiblich), BMI (niedrige Werte).

Da ein Verschieben der Sonden über die Vena subclavia das Risiko für einen Pneumothorax bzw. Hämatothorax erhöhen kann (Benz et al. 2019, Kirkfeldt et al. 2012, Link et al. 1998, Nowak et al. 2015), wird auf Empfehlung des Expertengremiums auf Bundesebene ab dem Erfassungsjahr 2018 eine Kennzahl zur ausschließlichen Verwendung der Vena subclavia als venösen Zugangsweg eingeführt. Bei einem häufigen Auftreten von Pneumothoraces bzw. Hämatothoraces (z. B. über 1 %) und einer (fast) ausschließlichen Verwendung der Vena subclavia sollte der venöse Zugangsweg überdacht werden.

#### Komplikationsraten aus Studien

Zu den Komplikationsraten nach Schrittmacherimplantation liegen aus einigen Studien und Registern Zahlen vor:

In einer Unterstudie zur PACE-Studie wurden die Komplikationsraten von 407 mit DDD-Schrittmacher versorgten Patientinnen und Patienten > 65 Jahre analysiert (Link et al. 1998). Es wird eine Gesamtkomplikationsrate von 6,1 % und eine Reoperationsrate von 4,4 % berichtet. Am häufigsten (2,2 %) waren Sondendislokationen (1,7 % atrial und ventrikulär 0,5 %) gefolgt von Pneumothorax (2,0 %).

Kiviniemi et al. (1999) analysierten retrospektiv 571 Schrittmacherpatienten in Finnland. Als Frühkomplikationsrate vor Entlassung geben sie 6,7 % an: im Einzelnen u. a. Pneumothorax 1,1 %, Sondendislokation 1,1 % der atrialen und 1,4 % der ventrikulären Sonden, revisionspflichtiges Wundhämatom 1,1 %, Infektion 1,1 %. Als Spätkomplikationsrate wird insgesamt 7,2 % angegeben: z. B. Infektion 0,7 %, Sondendislokation 3,3 % der atrialen und 0,6 % der ventrikulären Sonden.

Tobin et al. (2000, n = 1.332) berichten aus einer zweijährigen Beobachtungsstudie eines amerikanischen Krankenhauses folgende Komplikationsraten: Sondendislokation Vorhof bzw. Ventrikel je 1,2 %, behandlungspflichtiger Pneumothorax 1,5 %, Hämatothorax 1 Fall (0,08 %) und Tod 1 Fall (0,08 %).

In einer Unterstudie der MOST-Studie Ellenbogen et al. (2003, n = 2.010) wurde das Auftreten von Komplikationen nach DDD-Implantation analysiert. Nach 30 Tagen lag die Gesamtkomplikationsrate bei 4,8 %; die Spätkomplikationsrate (bis 3 Jahre) betrug 2,7 %, zusammen also 7,5 %. Die häufigsten Komplikationen nach 30 Tagen waren: atriale Sondendislokation (1,7 %), ventrikuläre Sondendislokationen (0,7 %), ventrikuläre Sondenperforation (0,3 %), Infektion (0,2 %), Pneumothorax (1,5 %). In 64 % der Komplikationsfälle war ein Reeingriff notwendig. Es bestand kein Zusammenhang zwischen der Art

der Fixation der Sonde (aktiv/passiv) und der Sondendislokationsrate.

Kirkfeldt et al. (2011) analysierten im Rahmen einer Auswertung von Daten des dänischen Herzschrittmacherregisters das Auftreten peri- und postoperativer Komplikationen innerhalb von 3 Monaten nach dem Indexeingriff. Berücksichtigt wurden Herzschrittmacher- und CRT-P-Implantationen der Jahre 1997 bis 2008 (n = 28.860). In diesem Zeitraum sank das Komplikationsrisiko von 6,5 % auf 4,0 %.

Sondenkomplikationen waren mit einem Anteil von 3,6 % die häufigste Kategorie von Komplikationen; 54 % dieser Sondenprobleme traten noch während des stationären Aufenthalts auf. Folgende Risiken wurden ermittelt: Indikation Herzinsuffizienz, Durchführung des Eingriffs nicht in einer Universitätsklinik oder durch eine unerfahrene Operateurin bzw. einen unerfahrenen Operateur, lange Eingriffsdauer, Implantation eines AAI, DDD- oder CRT-P-Systems. Vorliegende Komorbiditäten erhöhten das Risiko für Sondenprobleme nicht. „Mainly procedure-related factors were identified as independent risk factors for lead complications“ (Kirkfeldt et al. 2011: 1627).

In der FOLLOWPACE-Studie (Udo et al. 2012a) wurden neben den Komplikationen, die zu einem erneuten chirurgischen Eingriff führten, auch Komplikationen berücksichtigt, die anlässlich geplanter und ungeplanter Untersuchungen im Rahmen von Schrittmacher-Nachkontrollen festgestellt wurden. Innerhalb der ersten zwei Monate nach der Schrittmacher-Implantation traten bei 12,4 % der Patientinnen und Patienten (n = 1517) Komplikationen auf, bis zum Ende des Beobachtungszeitraums (durchschnittlich 5,8 Jahre) bei weiteren 9,2 %. Die häufigsten Komplikationen in den ersten beiden Monaten nach der Implantation waren: Sondenprobleme (5,5 %), Taschenprobleme (4,8 %) und Pneumothoraces (2,2 %).

## Sondendislokationen

Das Risiko einer Sondendislokation scheint besonders bei atrialen Sonden zu bestehen. Reduzieren lässt sich das Risiko durch die Verwendung von Schraubelektroden, die an jeder Stelle des Myokards fixiert werden können, während „passive“ Ankersonden im Trabekelwerk des rechten Herzhohls bzw. im Apex zu liegen kommen. Andererseits erhöht die Verwendung von Schraubelektroden die Gefahr einer Perforation (Lehner et al. 2009).

Zur Einschätzung von Risiko einerseits und Benefit andererseits, die bei aufgetretenen Komplikationen eine Sondenentfernung für die Patientinnen und Patienten mit sich bringt, unterscheiden Trohman et al. (2004) drei Stufen: zwingend (mandatory), z. B. Septikämie oder andere lebensbedrohliche Konstellationen, notwendig (necessary), bei relativer Gefahr z. B. bei Tascheninfektion oder Venenthrombose und nach Ermessen (discretionary). Lang liegende (8–10 Jahre) Sonden sollten – wenn keine Komplikationen auftreten – in der Regel nicht entfernt werden.

Nach Einschätzung des Expertengremiums auf Bundesebene ist insbesondere die Sondendislokationsrate eine Komplikation, die mit der Technik des Eingriffs im Zusammenhang steht. Sie eignet sich daher besonders als Ergebnisindikator.

Ebenso wie für andere Ergebnisindikatoren erscheint eine Risikoadjustierung für peri- bzw. postoperative Komplikationen wünschenswert. Allerdings ist es wegen des komplexen Wirkungsgefüges möglicher Einflussfaktoren nicht einfach, ein gutes Risikomodell zu entwickeln.

Es wurde bereits erwähnt, dass die aktive Fixation von Sonden im Hinblick auf Komplikationen gegensätzliche Auswirkungen haben kann. Sie reduziert das Risiko von Dislokationen; andererseits kann es bei aktiver Fixierung eher zu Perforationen kommen. Ähnlich komplex dürften die potentiellen Auswirkungen der mit Patientenmerkmalen wie z. B. Lebensalter vergesellschafteten Einflussgrößen sein. Udo et al. (2012a) stellen fest, dass es schwierig ist, ein nach statistischen Kriterien adäquates Risikomodell für Komplikationen nach der Schrittmachererstimplantation zu entwickeln: „... we conclude that although several characteristics are independently related to the occurrence of PM complications, they were not capable of sufficiently identifying of those at high risk of developing these complications“ (S. 734). Es stellt sich auch die Frage, welchen Einfluss Patientenmerkmale und Befunde im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren – vor allem prozedurbedingten – auf das Komplikationsrisiko haben.

Ab 2014 werden neben Sondendislokationen auch Sondendysfunktionen als peri- bzw. postoperative Komplikationen berücksichtigt. Außerdem wurden die bisher getrennten Indikatoren für Vorhof- und Ventrikelsonden zusammengefasst.

Seit dem Erfassungsjahr 2018 werden neben chirurgischen Komplikationen auch kardiopulmonale Reanimationen und sonstige interventionspflichtige Komplikationen als nicht sondenbedingte Komplikationen berücksichtigt.

## 101801: Nicht sondenbedingte Komplikationen (inklusive Wundinfektionen)

### Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
45.1:B	kardiopulmonale Reanimation	K	1= ja	KARDIOPULREANIMATION
45.2:B	interventionspflichtiger Pneumothorax	K	1= ja	PNEUMOTHORAX
45.3:B	interventionspflichtiger Hämatothorax	K	1= ja	HAEMATOTHORA
45.4:B	interventionspflichtiger Perikarderguss	K	1= ja	PERIOPKOMPPERIKAR- DERGUSS
45.5:B	interventionspflichtiges Taschenhämatom	K	1= ja	TASCHHAEMATO
45.8:B	postoperative Wundinfektion	K	1= ja	POSTOPWUNDINFEKTI- ONJL
45.9:B	interventionspflichtige Komplikation(en) an der Punktionsstelle	K	1= ja	PEROPKOMPPUST
45.10:B	sonstige interventionspflichtige Komplikation	K	1= ja	PEROPKOMPSON

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	101801
<b>Bezeichnung</b>	Nicht sondenbedingte Komplikationen (inklusive Wundinfektionen)
<b>Indikatortyp</b>	Ergebnisindikator
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2025
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Ratenbasiert
<b>Referenzbereich 2025</b>	≤ 2,60 %
<b>Referenzbereich 2024</b>	≤ 2,60 %
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	Orientiert am dänischen Schrittmacherregister wurde ursprünglich ≤ 2,00 % als Referenzbereich für die zusammengefasste Rate aller chirurgischen Komplikationen gewählt. Nachdem ab dem Erfassungsjahr 2018 nun auch kardiopulmonale Reanimationen und sonstige interventionspflichtige Komplikationen für diesen Indikator berücksichtigt werden, wurde der Referenzbereich angepasst, indem er mit dem Faktor multipliziert wurde, um den sich das Bundesergebnis durch die Erweiterung des Zählers erhöht hat.
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellungnahmeverfahren 2025</b>	Bei einem häufigen Auftreten von Pneumothoraces bzw. Hämatothoraces sollte im Rahmen des Stellungnahmeverfahrens geprüft werden, welche venösen Zugangswege in der Regel für den Sondenvorschub gewählt wurden (siehe Kennzahl „Zugang über die Vena subclavia beim Vorschieben der Sonden“). Ein Sondenvorschub über die Vena subclavia geht meist mit einem höheren Risiko für einen Pneumothorax bzw. Hämatothorax einher als ein Sondenvorschub über die Vena cephalica. Wird (fast) immer die Vena subclavia in einem Krankenhausstandort zum venösen Sondenvorschub verwendet und liegt zugleich eine relativ hohe Anzahl aufgetretener Pneumothoraces bzw. Hämatothoraces vor, sollte ggf. ein Wechsel des bevorzugten venösen Zugangswegs vorgeschlagen werden. Das Expertengremium auf Bundesebene empfiehlt dies insbesondere, wenn der Anteil an Pneumothoraces und Hämatothoraces an allen Schrittmacherimplantationen bei über 1 % und der Anteil der Kennzahl „Zugang über die Vena subclavia beim Vorschieben der Sonden“ bei über 90 % liegt.
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Keine weitere Risikoadjustierung
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	-
<b>Rechenregeln</b>	<b>Zähler</b>



	<p>Patientinnen und Patienten mit nicht sondenbedingten Komplikationen (inklusive Wundinfektionen):  kardiopulmonale Reanimation, interventionspflichtiger Pneumothorax, interventionspflichtiger Hämatothorax, interventionspflichtiger Perikarderguss, interventionspflichtiges Taschenhämatom, postoperative Wundinfektion, interventionspflichtige Komplikation(en) an der Punktionsstelle oder sonstige interventionspflichtige Komplikation</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle Patientinnen und Patienten</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	-
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B
<b>Zähler (Formel)</b>	KARDIOPULREANIMATION %==% 1   PNEUMOTHORAX %==% 1   HAEMATOTHORA %==% 1   PERIOPKOMPPERIKARDERGUSS %==% 1   TASCHHAEMATO %==% 1   POSTOPWUNDINFEKTIONJL %==% 1   PEROPKOMPPUST %==% 1   PEROPKOMPSON %==% 1
<b>Nenner (Formel)</b>	TRUE
<b>Verwendete Funktionen</b>	-
<b>Verwendete Listen</b>	-
<b>Darstellung</b>	-
<b>Grafik</b>	-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Zur Erhöhung der Datenqualität wurde die ergänzende Bezeichnung „bis zur Entlassung“ in das Filterfeld zur Erfassung der peri- und postoperativen Komplikationen während des Krankenhausaufenthaltes eingefügt, um noch besser zu verdeutlichen, dass alle Komplikationen bis zur Entlassung anzugeben sind (bislang war dieser Hinweis ausschließlich in den Ausfüllhinweisen enthalten).</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) Neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 eingeschränkt vergleichbar.</p>
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	-

## 52311: Sondendislokation oder -dysfunktion

### Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
12:B	Geschlecht	M	1= männlich 2= weiblich 3= divers 8= unbestimmt	GESCHLECHT
13.1:B	Körpergröße	K	in cm	KOERPERGROESSE
14.1:B	Körpergewicht bei Aufnahme	K	in kg	KOERPERGEWICHT
16:B	Einstufung nach ASA-Klassifikation	M	1= normaler, gesunder Patient 2= Patient mit leichter Allgemeinerkrankung 3= Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung 4= Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung darstellt 5= moribunder Patient, von dem nicht erwartet wird, dass er ohne Operation überlebt	ASA
17:B	Herzinsuffizienz	M	0= keine Herzinsuffizienz 1= NYHA I (Beschwerdefreiheit, normale körperliche Belastbarkeit) 2= NYHA II (Beschwerden bei stärkerer körperlicher Belastung) 3= NYHA III (Beschwerden bei leichter körperlicher Belastung) 4= NYHA IV (Beschwerden im Ruhezustand)	HERZINSUFFIZIENZ
26:B	Vorhofrhythmus	M	1= normofrequenter Sinusrhythmus (permanent) 2= Sinusbradykardie/SA-Blockierungen (persistierend oder intermittierend) 3= paroxysmales/ persistierendes Vorhofflimmern/-flattern	VORHOFRHYTHMUS

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
			4 = permanentes Vorhofflimmern (d.h., die Wiederherstellung des Sinusrhythmus ist nicht mehr möglich oder nicht geplant) 5 = Wechsel zwischen Sinus-bradykardie und Vorhofflimmern (BTS) 9 = sonstige	
36:B	System	M	1 = VVI (konventionell, mit intrakardialer Sonde) 2 = AAI 3 = DDD (konventionell, mit intrakardialer Sonde) 4 = VDD (konventionell, mit intrakardialer Sonde) 5 = CRT-System mit einer Vorhofsonde 6 = CRT-System ohne Vorhofsonde 7 = VVI (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 8 = DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9 = sonstiges 10 = VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	ASMSYSTEMPO
45.6:B	Sonden- bzw. Systemdislokation	K	1 = ja	SONDENDISLOK
45.7:B	Sonden- bzw. Systemdysfunktion	K	1 = ja	SONDENDYSFNK

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	52311	
<b>Bezeichnung</b>	Sondendislokation oder -dysfunktion	
<b>Indikatortyp</b>	Ergebnisindikator	
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator	
<b>Auswertungsjahr</b>	2026	
<b>Erfassungsjahr</b>	2025	
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025	
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten	
<b>Berechnungsart</b>	Logistische Regression (O/E)	
<b>Referenzbereich 2025</b>	≤ 3,92 (95. Perzentil)	
<b>Referenzbereich 2024</b>	≤ 3,43 (95. Perzentil)	
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	-	
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch	
<b>Erläuterung zum Stellanahme- verfahren 2025</b>	-	
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Keine weitere Risikoadjustierung	
<b>Erläuterung der Risikoadjustie- rung</b>	-	
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b> Patientinnen und Patienten mit Sondendislokation oder -dysfunktion</p> <p><b>Nenner</b> Alle Patientinnen und Patienten</p> <p><b>O (observed)</b> Beobachtete Anzahl an Komplikationen</p> <p><b>E (expected)</b> Erwartete Anzahl an Komplikationen, risikoadjustiert nach logisti- schem HSM-IMPL-Score für ID 52311</p>	
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	-	
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B	
<b>Zähler (Formel)</b>	O_52311	
<b>Nenner (Formel)</b>	E_52311	
<b>Kalkulatorische Kennzahlen</b>	<b>O (observed)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl

	ID	O_52311
	Bezug zu QS-Ergebnissen	52311
	Sortierung	-
	Rechenregel	Beobachtete Anzahl an Komplikationen
	Operator	Anzahl
	Teildatensatzbezug	09/1:B
	Zähler	SONDENDISLOK %==% 1   SONDENDYSFNK %==% 1
	Nenner	TRUE
	Darstellung	-
	Grafik	-
	<b>E (expected)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	E_52311
	Bezug zu QS-Ergebnissen	52311
	Sortierung	-
	Rechenregel	Erwartete Anzahl an Komplikationen, risikoadjustiert nach logistischem HSM-IMPL-Score für ID 52311
	Operator	Summe
	Teildatensatzbezug	09/1:B
	Zähler	fn_M09N1Score_52311
	Nenner	TRUE
	Darstellung	-
	Grafik	-
<b>Verwendete Funktionen</b>	fn_BMI fn_M09N1Score_52311	
<b>Verwendete Listen</b>	-	
<b>Darstellung</b>	-	
<b>Grafik</b>	-	
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar	

<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Zur Erhöhung der Datenqualität wurde die ergänzende Bezeichnung „bis zur Entlassung“ in das Filterfeld zur Erfassung der peri- und post-operativen Komplikationen während des Krankenhausaufenthaltes eingefügt, um noch besser zu verdeutlichen, dass alle Komplikationen bis zur Entlassung anzugeben sind (bislang war dieser Hinweis ausschließlich in den Ausfüllhinweisen enthalten). Des Weiteren wurden zur Erhöhung der Datenqualität Ergänzungen an den Schlüsselwertbezeichnungen der Datenfelder „Herzinsuffizienz“ und „Vorhofrhythmus“ vorgenommen.</p> <p>Zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) wurden die Koeffizienten auf der Datenbasis des EJ 2024 neu berechnet. Der Risikofaktor zur LVEF wurde aus dem Risikomodell gestrichen.</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) Neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 eingeschränkt vergleichbar.</p>
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	<p>Für diesen Indikator erfolgt nun eine Risikoadjustierung (Logistische Regression). Deshalb wurde für die endgültigen Rechenregeln anstelle des festen Referenzbereichs zunächst ein verteilungsbezogener Referenzbereich (95. Perzentil) gewählt.</p>

## Risikofaktoren

Transformation: Logit					
Referenzwahrscheinlichkeit: 0,393 % (Odds: 0,004)					
Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	z-Wert	Odds-Ratio	95 %-Vertrauensbereich
Konstante	-5,413656935919640	0,156916	-35,269	-	-
Geschlecht männlich	0,057094171248554	0,065493	0,872	1,059	0,931 - 1,204
BMI linear	0,010713021768546	0,00629 2	1,703	-	- - -
ASA-Klassifikation 3, 4 oder 5	0,074592522822220	0,073861	1,010	1,077	0,932 - 1,245
Herzinsuffizienz NYHA III oder IV	0,145546552574824	0,10869	1,339	1,157	0,935 - 1,431
Vorhofflimmern	0,091973684575743	0,072849	1,263	1,096	0,950 - 1,265
Systemart Zweikammersystem	1,106818429096030	0,133389	8,298	3,025	2,329 - 3,928
Systemart CRT	0,600425895730804	0,184829	3,249	1,823	1,269 - 2,619

## 101802: Zugang über die Vena subclavia beim Vorschieben der Sonden

### Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
35.1:B	Vena cephalica	K	1= ja	LAGEVCEPHALI
35.2:B	Vena subclavia	K	1= ja	LAGEVSUBCLAV
35.3:B	Vena axillaris	K	1= ja	LAGEVAXILLA
35.4:B	andere	K	1= ja	LAGEANDERE
36:B	System	M	1= VVI (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 2= AAI 3= DDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 4= VDD (konventionell, mit in- trakardialer Sonde) 5= CRT-System mit einer Vor- hofsonde 6= CRT-System ohne Vor- hofsonde 7= VVI (Leadless Pacemaker / in- trakardialer Pulsgenerator) 8= DDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator) 9= sonstiges 10= VDD (Leadless Pacemaker / intrakardialer Pulsgenerator)	ASMSYSTEMPO



## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	101802
<b>Bezeichnung</b>	Zugang über die Vena subclavia beim Vorschieben der Sonden
<b>Indikatortyp</b>	-
<b>Art des Wertes</b>	Transparenzkennzahl
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2025
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Ratenbasiert
<b>Referenzbereich 2025</b>	-
<b>Referenzbereich 2024</b>	-
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	-
<b>Erläuterung zum Stellungnahmeverfahren 2025</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Keine weitere Risikoadjustierung
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	-
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Patientinnen und Patienten mit ausschließlichem Zugang über die Vena subclavia beim Vorschieben der Sonden</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle Patientinnen und Patienten (außer Patientinnen und Patienten mit implantiertem Leadless Pacemaker)</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	-
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B
<b>Zähler (Formel)</b>	LAGEVSUBCLAV %==% 1 & is.na(LAGEVCEPHALI) & is.na(LAGE-VAXILLA) & is.na(LAGEANDERE)
<b>Nenner (Formel)</b>	ASMSYSTEMPO %in% c(1,2,3,4,5,6,9)
<b>Verwendete Funktionen</b>	-
<b>Verwendete Listen</b>	-
<b>Darstellung</b>	-
<b>Grafik</b>	-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Nicht vergleichbar

<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Zur Erhöhung der Datenqualität wurde das neue Datenfeld „Vena axillaris“ eingeführt, um zu vermeiden, dass einige extrathorakale Zugänge beim Verschieben der Sonden möglicherweise unter „Vena subclavia“ dokumentiert werden. Dadurch sinkt die Rate dieser Transparenzkennzahl im Vergleich zum Vorjahr. Aus dem Nenner sind nun auch Leadless Pacemaker mit DDD- oder VDD-Modus explizit ausgeschlossen.</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 nicht vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 ebenfalls nicht vergleichbar.</p>
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	<p>-</p>

## 51191: Sterblichkeit im Krankenhaus

<b>Qualitätsziel</b>	Niedrige Sterblichkeit im Krankenhaus
----------------------	---------------------------------------

### Hintergrund

Nur selten führen schwere Komplikationen, wie z. B. die Herzbeuteltamponade oder intraoperatives Kammerflimmern zum Tode von Schrittmacherpatientinnen und Schrittmacherpatienten.

Eine Auswertung der UK-PACE-Studie (Toff et al. 2005), in der die Langzeitverläufe von 2.021 Patientinnen und Patienten ab 70 Jahren mit AV-Block beobachtet wurden, zeigten keine signifikanten Unterschiede der jährlichen Mortalität bei Einkammersystemen (3,9 %) oder Zweikammersystemen (4,5 %). Eine Auswertung der kanadischen Langzeitstudie CTOPP (Kerr et al. 2004) gab keine signifikanten Sterblichkeitsunterschiede zwischen ventrikulären Schrittmachern und physiologischen Schrittmachern.

In einer Langzeitbeobachtungsstudie (30 Jahre Follow-Up) von 6.505 Patientinnen und Patienten lag die Überlebensrate im Median bei 8,5 Jahren (Brunner et al. 2004). Als patientenabhängige Einflussfaktoren auf die Sterblichkeit wurden identifiziert: Alter, männliches Geschlecht, Dekade der Implantation, Art der Herzrhythmusstörung (Vorhofflimmern mit kürzester Überlebensrate), erste Symptome (z. B. Adam-Stokes-Anfall als prognostisch schlechtes Zeichen) und Schrittmachersystemart (VVI schlechter als DDD oder AAI).

Udo et al. (2012b) berichten über Ergebnisse eines Follow-up bei 481 Schrittmacherpatientinnen und Schrittmacherpatienten, die zum Zeitpunkt der Erstimplantation 80 Jahre oder älter waren. Die Daten wurden im Rahmen der holländischen „FollowPace“-Studie erhoben; das Follow-up-Intervall betrug im Durchschnitt 5,8 Jahre. Nach Abschluss des Follow-up waren 53 % der Patientinnen und Patienten verstorben. Wie (Udo et al. 2012b) mitteilen, konnte keiner der Todesfälle mit der Schrittmacherimplantation in Zusammenhang gebracht werden. Die Sterblichkeit in einer nach Geschlecht und (hohem) Alter gematchten Kontrollgruppe war vergleichbar. Dieses Ergebnis werten Udo et al. (2012b: 506) als Hinweis auf „a beneficial influence of bradycardia pacing on life expectancy“. Als Risiken für Sterblichkeit identifizierten die Autorinnen und Autoren die folgenden Patientenmerkmale und Befunde: Alter, Geschlecht (männlich), Diabetes, koronare Herzkrankheit, Herzschwäche.

Patientinnen und Patienten, denen Herzschrittmacher implantiert werden, haben in der Regel ein fortgeschrittenes Lebensalter erreicht. Die Prognose dieser Patientinnen und Patienten wird in beträchtlichem Ausmaß durch ihr Alter und durch (kardiovaskuläre) Komorbidität bestimmt.

Daher ist für den Qualitätsindikator zur Sterblichkeit im Krankenhaus eine Risikoadjustierung unerlässlich.

lich, die bekannte Risiken berücksichtigt und es erlaubt, die (wahrscheinlich seltenen) Todesfälle einzugrenzen, bei denen eine prozedurbedingte Ursache nicht ausgeschlossen werden kann.

Die vorliegenden Untersuchungen befassen sich – wie die erwähnten Arbeiten zeigen – überwiegend mit der Sterblichkeit nach Schrittmacherimplantationen im mittel- und langfristigen Verlauf. Eine Ausnahme ist die Arbeit von Zhan et al. (2008). Die Autorinnen und Autoren werteten Routinedaten US-amerikanischer Krankenhäuser zu Rhythmusimplantaten aus, darunter 36.818 Herzschrittmacher-Implantationen. Die Sterblichkeit im Krankenhaus betrug im Jahre 2004 1,1 %. Wichtige Prädiktoren der Sterblichkeit im Krankenhaus waren Alter, Komorbiditäten, Art der Aufnahme (Elektiv vs. Notfall), Kostenträger der Behandlung sowie strukturelle Merkmale der implantierenden Einrichtung (u. a. Größe, Trägerschaft).

Ab dem Erfassungsjahr 2011 wurde eine Risikoadjustierung für den Ergebnisindikator zur Sterblichkeit im Krankenhaus eingeführt. Das Risikomodell wurde zudem auf Basis der Daten des Erfassungsjahres 2014 aktualisiert. Die Risikofaktoren werden auf der Basis der QS-Dokumentation berechnet; bei der Modellentwicklung wurden Risikofaktoren beibehalten, für die bedeutsame Effekte nachgewiesen werden konnten. Die Regressionsgewichte der Risikofaktoren werden jährlich mit den Daten des vorangehenden Erfassungsjahres aktualisiert.

## Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2025

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
16:B	Einstufung nach ASA-Klassifikation	M	1 = normaler, gesunder Patient 2 = Patient mit leichter Allgemeinerkrankung 3 = Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung 4 = Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung darstellt 5 = moribunder Patient, von dem nicht erwartet wird, dass er ohne Operation überlebt	ASA
20:B	Ätiologie	M	1 = angeboren 2 = neuromuskulär 3 = infarktbedingt 4 = AV-Knoten-Ablation durchgeführt/geplant 5 = sonstige Ablationsbehandlung 6 = herzchirurgischer Eingriff 7 = Transkatheter-Aortenklappenimplantation (TAVI) 9 = sonstige/unbekannt	AETIOLOGIE
25:B	Nierenfunktion/Serum Kreatinin	M	1 = $\leq 1,5 \text{ mg/dl}$ ( $\leq 133 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ) 2 = $> 1,5 \text{ mg/dl}$ ( $> 133 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ) bis $\leq 2,5 \text{ mg/dl}$ ( $\leq 221 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ) 3 = $> 2,5 \text{ mg/dl}$ ( $> 221 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ), nicht dialysepflichtig 4 = $> 2,5 \text{ mg/dl}$ ( $> 221 \text{ } \mu\text{mol/l}$ ), dialysepflichtig 8 = unbekannt	NIERENFUNKTION
27:B	AV-Block	M	0 = keiner 1 = AV-Block I. Grades, Überleitung $\leq 300 \text{ ms}$ 2 = AV-Block I. Grades, Überleitung $> 300 \text{ ms}$ 3 = AV-Block II. Grades, Typ Wenckebach 4 = AV-Block II. Grades, Typ Mobitz (oder infranodal 2:1)	AVBLOCK

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
			5 = AV-Block III. Grades (oder hochgradiger AV-Block) 6 = nicht beurteilbar wegen Vorhofflimmerns 7 = AV-Block nach HIS-Bündel-Ablation (geplant/durchgeführt)	
49.1:B	Entlassungsgrund	K	s. Anhang: EntlGrund	ENTLGRUND
EF*	Patientenalter am Aufnahmetag in Jahren	-	alter(GEBDATUM;AUFNDATUM)	alter

\*Ersatzfeld im Exportformat

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	51191	
<b>Bezeichnung</b>	Sterblichkeit im Krankenhaus	
<b>Indikatortyp</b>	Ergebnisindikator	
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator	
<b>Auswertungsjahr</b>	2026	
<b>Erfassungsjahr</b>	2025	
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2025 – Q4/2025	
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten	
<b>Berechnungsart</b>	Logistische Regression (O/E)	
<b>Referenzbereich 2025</b>	≤ 4,29 (95. Perzentil)	
<b>Referenzbereich 2024</b>	≤ 3,38 (95. Perzentil)	
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2025</b>	-	
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch	
<b>Erläuterung zum Stellanahme- verfahren 2025</b>	-	
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Logistische Regression	
<b>Erläuterung der Risikoadjustie- rung</b>	-	
<b>Rechenregeln</b>	<b>Zähler</b> Verstorbene Patientinnen und Patienten <b>Nenner</b> Alle Patientinnen und Patienten <b>O (observed)</b> Beobachtete Anzahl an Todesfällen <b>E (expected)</b> Erwartete Anzahl an Todesfällen, risikoadjustiert nach logistischem HSM-IMPL-Score für ID 51191	
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	-	
<b>Teildatensatzbezug</b>	09/1:B	
<b>Zähler (Formel)</b>	O_51191	
<b>Nenner (Formel)</b>	E_51191	
<b>Kalkulatorische Kennzahlen</b>	<b>O (observed)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl

	ID	O_51191
	Bezug zu QS-Ergebnissen	51191
	Sortierung	-
	Rechenregel	Beobachtete Anzahl an Todesfällen
	Operator	Anzahl
	Teildatensatzbezug	09/1:B
	Zähler	ENTLGRUND %==% "07"
	Nenner	TRUE
	Darstellung	-
	Grafik	-
	<b>E (expected)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	E_51191
	Bezug zu QS-Ergebnissen	51191
	Sortierung	-
	Rechenregel	Erwartete Anzahl an Todesfällen, risikoadjustiert nach logistischem HSM-IMPL-Score für ID 51191
	Operator	Summe
	Teildatensatzbezug	09/1:B
	Zähler	fn_M09N1Score_51191
	Nenner	TRUE
	Darstellung	-
	Grafik	-
<b>Verwendete Funktionen</b>		fn_M09N1Score_51191
<b>Verwendete Listen</b>		-
<b>Darstellung</b>		-
<b>Grafik</b>		-
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>		Eingeschränkt vergleichbar
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>		Zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) wurden die Koeffizienten auf der Datenbasis des EJ 2024 neu berechnet.



	Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) Neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 vergleichbar.
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	-

## Risikofaktoren

Transformation: Logit					
Referenzwahrscheinlichkeit: 0,300 % (Odds: 0,003)					
Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	z-Wert	Odds-Ratio	95 %-Vertrauensbereich
Konstante	-5,795257561625580	0,104031	-55,817	-	-
Alter linear zwischen 75 und 95 Jahren	0,032550890713124	0,005809	5,604	-	- - -
ASA-Klassifikation 3	1,041396887673870	0,097272	10,706	2,833	2,341 - 3,428
ASA-Klassifikation 4	2,255075981909320	0,112233	20,093	9,536	7,653 - 11,882
ASA-Klassifikation 5	3,295211317767610	0,256512	12,846	26,983	16,321 - 44,610
Ätiologie: infarktbedingt	1,084585849035590	0,161139	6,731	2,958	2,157 - 4,057
AV-Block I. oder II. Grades	-0,587509280871885	0,107149	-5,483	0,556	0,450 - 0,686
AV-Block III. Grades	0,105277543162403	0,070806	1,487	1,111	0,967 - 1,276
Nierenfunktion: Kreatinin > 1,5 mg/dl bis <= 2,5 mg/dl	0,755427470852981	0,079193	9,539	2,129	1,823 - 2,486
Nierenfunktion: Kreatinin > 2,5 mg/dl, nicht dialysepflichtig	1,374565153091770	0,118595	11,590	3,953	3,133 - 4,988
Nierenfunktion: Kreatinin > 2,5 mg/dl, dialysepflichtig	1,908969688029700	0,117916	16,189	6,746	5,354 - 8,500

## 2194: Prozedurassoziierte Probleme (Sonden- bzw. Taschenprobleme) als Indikation zum Folgeeingriff innerhalb eines Jahres

### Qualitätsziel

Möglichst selten Folgeeingriff wegen prozedurassoziiertem Problem (Sonden- bzw. Taschenproblem) bei Patientinnen und Patienten mit implantiertem Herzschrittmacher

### Hintergrund

Der Indikator zu prozedurassoziierten Problemen als Indikation zum Folgeeingriff umfasst alle früh auftretenden Komplikationen eines Schrittmachersystems, die unmittelbar prozedurbedingt sind:

- Alle Sondenkomplikationen bis auf Infektionen, sofern sie innerhalb eines Jahres nach Implantation der Sonde aufgetreten sind. Technische Probleme bei Sonden (Isolationsdefekt, Bruch), die später als ein Jahr nach der Sondenimplantation auftreten, werden im Indikator zu Hardwareproblemen (ID 2191) berücksichtigt.
- Komplikationen der Aggregattasche: Taschenhämatom und sonstige Taschenprobleme (nicht: Tascheninfektion und Aggregatperforation), sofern sie innerhalb eines Jahres nach Implantation des Aggregats aufgetreten sind.

### Sondenprobleme

Verschiedene Komplikationen bei der Herzschrittmachertherapie können die Sonden betreffen. Es kann z. B. zur Dislokation von Sonden kommen. Eine andere Komplikation ist das sogenannte Twiddler-Syndrom, ein Verdrehen der Sonden, das durch Manipulation der Patientin oder des Patienten am Schrittmachergehäuse oder durch eine zu lockere Lage des Aggregats in der Schrittmachertasche entsteht. Unter anderem können Konnektordefekte die Folge sein. Bei einem Anstieg der Reizschwelle kann die impulsgebende Funktion des Schrittmachers beeinträchtigt werden. Von Oversensing spricht man, wenn z. B. T-Wellen oder Muskelartefakte unzutreffend als R-Zacken-Eigenaktivität des Herzens interpretiert werden und der Herzschrittmacher dadurch inhibiert wird. Sendet er fälschlicherweise Impulse, weil er den spontanen Herzrhythmus nicht erkennt, liegt Undersensing vor. Kommt es zur Mitstimulation des Nervus phrenicus, tritt ein für die Patientin oder den Patienten unangenehmes Zwerchfellzucken auf.

Im Leistungsbereich Herzschrittmacher-Revision-/Systemwechsel-/Explantation der externen stationären Qualitätssicherung war „Sondenproblem“ im Erfassungsjahr 2015 die mit großem Abstand häufigste Indikation zu einer Revisionsoperation. Bei etwa zwei Drittel der in diesem Leistungsbereich dokumentierten Behandlungsfälle wurden – ggf. neben weiteren Behandlungsmaßnahmen –

Sondenprobleme behoben (IQTIG 2016).

Kirkfeldt et al. (2011) werteten die im dänischen Herzschrittmacherregister zwischen 1997 und 2008 erfassten Daten zu Schrittmacher-Erstimplantationen aus. Im genannten Zeitraum wurden 28.860 Schrittmacher implantiert. Die Revisionsrate aufgrund von Sondenproblemen innerhalb von 3 Monaten nach der Implantation betrug 3,6 %.

Udo et al. (2012a) berichten über eine prospektive Kohortenstudie in den Niederlanden (FOLLOWPACE), an der 1.517 Patientinnen und Patienten teilnahmen, denen zwischen 2003 und 2007 Herzschrittmacher implantiert wurden. Der Beobachtungszeitraum nach der Implantation betrug im Durchschnitt 5,8 Jahre. Der Anteil der Patientinnen und Patienten mit sondenbedingten Komplikationen lag nach 2 Monaten bei 5,5 % und verdoppelte sich im verbleibenden Teil des Follow-up-Intervalls. Die im Vergleich zur Untersuchung von Kirkfeldt et al. (2011) deutlich höhere Rate ist vermutlich durch eine vollständigere Erfassung der Sondenprobleme zu erklären. Es wurden im Gegensatz zur dänischen Untersuchung sämtliche sondenbedingte Komplikationen erfasst, und nicht nur Komplikationen, die einen erneuten chirurgischen Eingriff erforderten (Udo et al. 2012a).

Nach Revisionseingriffen sind Sondenprobleme wahrscheinlicher als nach Erstimplantationen oder Aggregatwechseln. In der prospektiven Kohortenstudie von Poole et al. (2010) wurde der Anteil der Sondenprobleme für einen Beobachtungszeitraum von 6 Monaten ermittelt. Für 1031 Patientinnen und Patienten, die sich einem Schrittmacher-Aggregatwechsel unterzogen hatten, lag dieser Anteil bei 1,0 %. Bei weiteren 713 Patientinnen und Patienten erfolgten Revisionen des Schrittmachersystems. In dieser Gruppe traten bei 7,9 % der Untersuchungsteilnehmer Sondenprobleme auf (Poole et al. 2010).

Spät auftretende Sondenkomplikationen gehen in der Regel auf Materialfehler zurück. Sondenprobleme mit kurzem zeitlichem Abstand zum Indexeingriff werden hingegen mit hoher Wahrscheinlichkeit von Prozessmängeln bei der Implantation verursacht. Daher wird für den Indikator ein Follow-up-Intervall von einem Jahr festgelegt.

#### Taschenprobleme

Eine prospektive Kohortenstudie bei Patientinnen und Patienten mit Schrittmachern wurde von Udo et al. (2012a) in den Niederlanden durchgeführt (FOLLOWPACE). Teilnehmer waren 1.517 Patientinnen und Patienten, denen zwischen 2003 und 2007 Herzschrittmacher implantiert wurden. Der Beobachtungszeitraum nach der Implantation betrug im Durchschnitt 5,8 Jahre. Der Anteil der Patientinnen und Patienten mit Taschenproblemen lag nach 2 Monaten bei 4,8 % und im verbleibenden Teil des Follow-up-Intervalls bei zusätzlichen 3,2 %. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass in dieser Untersuchung sämtliche auftretenden Komplikationen erfasst wurden, und nicht nur Taschenprobleme, die einen erneuten

chirurgischen Eingriff erforderlich machten. Taschenhämatome beispielsweise können durch Entlastungspunktionen behoben werden (wenn nicht sogar die spontane Resorption ausreicht). Häufig ist allerdings eine chirurgische Ausräumung nicht zu umgehen (Udo et al. 2012a).

#### Berechnung des Indikators

Vorerst werden nur Erstimplantationen von Herzschrittmachern als Indexeingriff gewertet. Es werden zudem Patientinnen bzw. Patienten aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen, die bereits kurz nach der Implantation, d. h. noch während des Krankenhausaufenthalts, verstarben.

Als Folgeeingriffe gelten Revisionen, Systemumstellungen zwischen Herzschrittmachersystemen sowie Explantationen, sofern diese aufgrund eines prozedurassoziierten Problems innerhalb eines Jahres nach der Schrittmacherimplantation erfolgten. Folgeeingriffe werden jedoch nicht für diesen Indikator ausgewertet, wenn zwischen Implantation und Folgeeingriff ein ambulant durchgeführter (und somit nicht im Rahmen der externen stationären Qualitätssicherung erfasster) Schrittmachereingriff erfolgt ist; hier liegt die Ergebnisverantwortung nicht eindeutig bei der Einrichtung, die die (stationär durchgeführte) Implantation vorgenommen hat.

Die Grundgesamtheit umfasst die Implantationen des aktuellsten Erfassungsjahres, in welchem für alle vorgenommenen Implantationen der Follow-up-Zeitraum vollständig vorliegt. Dies sind für die diesjährige Auswertung die Implantationen aus dem Erfassungsjahr 2024.

Details der Methodik zur Auswertung von Follow-up-Indikatoren werden unter „Biometrische Methoden“ auf der Webseite des IQTIG (<https://iqtig.org/das-iqtig/grundlagen/biometrische-methoden/>) veröffentlicht.

## Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2024

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
12:B	Geschlecht	M	1= männlich 2= weiblich 3= divers 8= unbestimmt	GESCHLECHT
37:B	OP-Datum	M	-	OPDATUM
38:B	Operation	M	OPS (amtliche Codes): <a href="https://www.bfarm.de">https://www.bfarm.de</a>	OPSCHLUESSEL
42:B	System	M	1= VVI 2= AAI 3= DDD 4= VDD 5= CRT-System mit einer Vorhofsonde 6= CRT-System ohne Vorhofsonde 7= Leadless Pacemaker/intrakardialer Pulsgenerator (VVI) 9= sonstiges	ASMSYSTEMPO
55.1:B	Entlassungsgrund	K	s. Anhang: EntlGrund	ENTLGRUND
09/2: 15:B	letzte Schrittmacher-OP vor diesem Eingriff	M	1= stationär 2= stationersetzend/ambulant	ORTLETZTEOP
09/3: 16:B	Taschenproblem	M	0= kein Taschenproblem 1= Taschenhämatom 2= Aggregatperforation 3= Infektion 9= sonstiges Taschenproblem	TASCHENPROBLEM
09/3: 18.1:B	Indikation zur Revision/Explantation der Vorhofsonde	K	s. Anhang: AsonIndik	ASONVOINDIK
09/3: 18.2:B	Indikation zur Revision/Explantation der rechtsventrikulären Sonde	K	s. Anhang: AsonIndik	ASONVEINDIK
09/3: 18.3:B	Indikation zur Revision/Explantation	K	s. Anhang: AsonIndik	ASONVE2INDIK

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
	der linksventrikulären Sonde			
09/3: 20:B	letzte Schrittmacher-OP vor diesem Eingriff	M	1 = stationär 2 = stationersetzend/ambulant	ORTLETZTEOP

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	2194
<b>Bezeichnung</b>	Prozedurassoziierte Probleme (Sonden- bzw. Taschenprobleme) als Indikation zum Folgeeingriff innerhalb eines Jahres
<b>Indikatortyp</b>	Ergebnisindikator
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator (Follow-up)
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2024
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2024 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Multiplikatives Hazardratenmodell O / E (Kohortensichtweise)
<b>Referenzbereich 2024</b>	≤ 2,41 (95. Perzentil)
<b>Referenzbereich 2023</b>	≤ 2,54 (95. Perzentil)
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2024</b>	-
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellanahme-verfahren 2024</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Multiplikatives Hazardratenmodell mit Berücksichtigung der Art des Systems (Anzahl der Sonden) und des Geschlechts des Patienten
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	Werden bei risikoadjustierten Indikatoren/Kennzahlen Risikomodelle verwendet, sind die dargestellten Informationen zur Risikoadjustierung vorläufig und werden ggf. bei der Entwicklung oder Anwendung verwendeter Risikoadjustierungsmodelle angepasst.
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Als Folgeeingriffe zählen alle (im Modul Herzschrittmacher-Revision/-Systemwechsel/-Explantation dokumentierten) aufgrund von prozedurassoziierten Problemen (Sonden- bzw. Taschenproblemen) durchgeführten Eingriffe innerhalb von einem Jahr nach Erstimplantation, bei denen kein vorheriger ambulanter Schrittmachereingriff stattgefunden hat. Zu jeder Erstimplantation wird nur der erste Folgeeingriff berücksichtigt.</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle (im Modul Herzschrittmacher-Implantation dokumentierten) HSM-Erstimplantationen (außer Systemumstellungen von Defibrillator auf Herzschrittmacher sowie von Schrittmacher auf Resynchronisationssystem) aus dem aktuellsten Erfassungsjahr (2024), für welches ein vollständiger Follow-up-Zeitraum von einem Jahr beobachtet wurde, für die ein eindeutiges Patientenpseudonym vorliegt und die nicht im gleichen Krankenhausaufenthalt verstorben sind.</p>



	<p><b>O (observed)</b></p> <p>Beobachtete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum</p> <p><b>E (expected)</b></p> <p>Erwartete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum, berechnet für den Indikator mit der ID 2194</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	<p>Das aktuellste Erfassungsjahr, in welchem für alle vorgenommenen HSM-Erstimplantationen ein vollständiger Follow-up-Zeitraum von einem Jahr vorliegt, ist 2024. Alle HSM-Erstimplantationen aus dem Erfassungsjahr 2024 (außer Systemumstellungen von Defibrillator auf Herzschrittmacher sowie von Schrittmacher auf Resynchronisationssystem) bilden daher die Grundgesamtheit des Indikators.</p> <p>Zensierung der Beobachtungsdauer: Ein Ersteingriff gilt in der Follow-up-Auswertung als nicht mehr unter Beobachtung stehend, sobald eine weitere Implantation oder ein weiterer Folgeeingriff eintritt. Derzeit kann nicht berücksichtigt werden, wenn Patientinnen bzw. Patienten außerhalb des Krankenhausaufenthaltes versterben.</p>
<b>Teildatensatzbezug</b>	HSM_PAP:FU
<b>Beschreibung Teildatensatz</b>	<p>In der Sprache der relationalen Algebra ist der Datensatz HSM_PAP:FU definiert als linker äußerer Verbund (LEFT OUTER JOIN) des Datensatzes</p> <p>a) aller HSM-Erstimplantationen aus dem aktuellsten Erfassungsjahr, in welchem für alle vorgenommenen HSM-Erstimplantationen ein vollständiger Follow-up-Zeitraum von einem Jahr mit vorhandenem Versichertenpseudonym vorliegt, und dem Datensatz</p> <p>b) aller Folgeeingriffe (aufgrund eines prozedurassoziierten Problems, eines Hardwareproblems, einer Infektion bzw. Aggregatperforation oder aufgrund von Batterieerschöpfung) mit vorhandenem Versichertenpseudonym über den kombinierten Schlüssel aus Versichertenpseudonym, Geburtsjahr und Geschlecht.</p> <p>Der Datensatz HSM_PAP:FU besteht aus den Spalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gebjahr: Geburtsjahr der Versicherten (Exportfeld)</li> <li>- GESCHLECHT: Geschlecht der Versicherten</li> <li>- IKNRKH: Krankenhauspseudonym der erstimplantierenden Einrichtung</li> <li>- STANDORTOPS: Standortnummer des erstimplantierenden Standortes</li> <li>- RegistrierNr: Registriernummer des Index-Behandlungsfalles</li> <li>- Vorgangsnr: Vorgangsnummer des Index-Behandlungsfalles</li> <li>- ENTLGRUND: Entlassungsgrund des Indexeingriffes</li> <li>- OPDATUM: OP-Datum des Indexeingriffes</li> <li>- ... : weitere Risikofaktoren zum Indexeingriff</li> <li>- FU_OPDATUM: OP-Datum des Folgeeingriffes</li> <li>- ...: Weitere Informationen zum Folgeeingriff</li> <li>- Beobachtungszeit: Zeit zwischen Erst- und Folgeeingriff oder Zensierung (in Tagen)</li> </ul>

	Das Präfix „FU_“ beschreibt die Assoziation des Datenfeldes mit dem Folgeeingriff.	
<b>Formel</b>	<pre> EJ &lt;- VB\$Erfassungsjahr[[1]] - 1L  calc_hazard_ratio(   dataset = get_main_module_data(),   denominator = to_year(OPDATUM) %==% EJ &amp;   ENTLGRUND %!=% "07" &amp;   !fn_Systemumstellung_09n1,   numerator = (FU_TASCHENPROBLEM %in% c(1,9)       FU_ASONVOINDIK %in% c(1,2,3,4,5,6,7,9,99)       FU_ASONVEINDIK %in% c(1,2,3,4,5,6,7,9,99)       FU_ASONVE2INDIK %in% c(1,2,3,4,5,6,7,9,99)   ) &amp;   FU_ORTLETZTEOP %==% 1,   score = "fn_M09N1Score_2194",   fu_period = 365,   fu_date = "fn_fu_opdatum",   index_date = "OPDATUM" ) </pre>	
<b>Kalkulatorische Kennzahlen</b>	<b>O (observed)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	O_2194
	Bezug zu QS-Ergebnissen	2194
	Sortierung	-
	Rechenregel	Beobachtete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum
	Operator	Anzahl
	Teildatensatzbezug	HSM_PAP:FU
	Formel	<pre> result &lt;- import_indicator(   module = "09/1", id = "2194") as_o_indicator_result(result) </pre>
	Darstellung	-
	Grafik	-
	<b>E (expected)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	E_2194
	Bezug zu QS-Ergebnissen	2194
	Sortierung	-

	Rechenregel	Erwartete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum, berechnet für den Indikator mit der ID 2194
	Operator	Summe
	Teildatensatzbezug	HSM_PAP:FU
	Formel	result <- import_indicator( module = "09/1", id = "2194") as_e_indicator_result(result)
	Darstellung	-
	Grafik	-
<b>Verwendete Funktionen</b>	fn_fu_opdatum fn_M09N1Score_2194 fn_Systemumstellung_09n1	
<b>Verwendete Listen</b>	OPS_HSMDEF_Systemumstellung_ICDzuSM OPS_HSMDEF_Systemumstellung_SMzuCRTP	
<b>Darstellung</b>	-	
<b>Grafik</b>	-	
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar	
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Für die Follow-up-Indikatoren hat das IQTIG die im Zähler verwendete Formel überarbeitet und neu implementiert. Die neue Funktion trägt zu mehr Transparenz bei, indem beispielsweise der Follow-up Zeitraum explizit angegeben werden muss. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um eine inhaltliche Änderung gegenüber den Rechenregeln des Vorjahres.</p> <p>Zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) wurden die Koeffizienten auf der Datenbasis des EJ 2024 neu berechnet.</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) Neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 vergleichbar.</p>	
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	<p>Für die Follow-up-Indikatoren hat das IQTIG die im Zähler verwendete Formel überarbeitet und neu implementiert. Die neue Funktion trägt zu mehr Transparenz bei, indem beispielsweise der Follow-up Zeitraum explizit angegeben werden muss. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um eine inhaltliche Änderung gegenüber den prospektiven Rechenregeln.</p> <p>Die Indikation zur Revision/Explantation der Sonde am Leitungssystem (ASONLEIINDIK) wird seit dem Erfassungsjahr 2025 erhoben. Die im QI 2194 betrachteten Folgeeingriffe stammen für das Auswertungsjahr 2026 jedoch maßgeblich aus dem Erfassungsjahr 2024. Für diese Fol-</p>	

	geeingriffe ist somit noch keine Information für die Indikation zur Revision/Explantation der Sonde am Leitungssystem verfügbar. Aus Konsistenzgründen wird für das Auswertungsjahr 2026 das Feld ASONLEI-INDIK deshalb wieder aus der Rechenregel gestrichen. Es wird aber ab dem Auswertungsjahr 2027 verwendet werden.
--	---

## 2195: Infektionen oder Aggregatperforationen als Indikation zum Folgeeingriff innerhalb eines Jahres

### Qualitätsziel

Möglichst selten Folgeeingriff wegen Infektion oder Aggregatperforation bei Patientinnen und Patienten mit implantiertem Herzschrittmacher

### Hintergrund

Der Indikator zu Infektionen oder Aggregatperforationen als Indikation zum Folgeeingriff umfasst früh auftretende infektiöse Komplikationen eines Schrittmachersystems:

- Infektion der Aggregattasche oder Aggregatperforation, sofern die Implantation des Aggregats nicht länger als ein Jahr zurückliegt
- Sondeninfektion, sofern die Implantation der betroffenen Sonde nicht länger als ein Jahr zurückliegt

Systeminfektionen sind seltene, jedoch schwerwiegende Komplikationen nach Schrittmacherimplantationen, Aggregatwechseln, Revisionseingriffen oder Systemumstellungen.

Johansen et al. (2011) werteten Daten des dänischen Schrittmacherregisters im Hinblick auf Infektionen von Schrittmachersystemen aus, die zu erneuten stationären Eingriffen führten. Analysiert wurden Datensätze von 46.299 Patientinnen und Patienten, denen zwischen 1982 und 2007 Schrittmacher implantiert wurden. Die Inzidenz von Infektionen nach Erstimplantationen betrug 1,82/1.000 Schrittmacherjahre. Nach Reoperationen war die Inzidenz mit 5,32/1.000 Schrittmacherjahre erheblich höher; die Autoren leiten aus diesem Ergebnis die Empfehlung ab, die Standzeiten der Aggregate durch adäquate Programmierung und die Entwicklung langlebiger Batterien zu erhöhen, um zu häufige Aggregatwechsel zu vermeiden.

Klug et al. (2007) berichten über eine Follow-up-Untersuchung bei 6.319 Patientinnen und Patienten, bei den Herzschrittmacher oder ICD implantiert oder Aggregatwechsel durchgeführt wurden. Nach 12 Monaten betrug die Inzidenz von Infektionen 0,7 %. Unterschiede zwischen den Rhythmusimplantaten (Schrittmacher vs. ICD) wurden nicht gefunden. Ein erhöhtes Risiko bestand bei Verzicht auf Antibiotikaprophylaxe beim Eingriff, Fieber zum Zeitpunkt des Eingriffs, Einsatz eines temporären Schrittmachers vor dem Eingriff sowie frühzeitigen (noch während des stationären Aufenthalts) erforderlichen Revisionen. Außerdem war das Risiko bei Aggregatwechseln höher als bei Erstimplantationen.

Gegenstand einer Follow-up-Studie von Romeyer-Bouchard et al. (2010) war das Infektionsrisiko bei der Implantation von kardialen Resynchronisationssystemen (CRT-Systemen). Bei den 303 Untersuchungsteilnehmern betrug die Inzidenz von Infektionen nach 2,6 Jahren 4,3 %. Risikofaktoren waren eine beeinträchtigte Nierenfunktion, eine erhöhte Operationszeit sowie frühzeitige Revision; zudem war das Risiko einer Infektion bei der Implantation von CRT-D-Systemen (Defibrillatoren) höher als bei

CRT-P-Systemen (Schrittmachern).

Infektionen können das Aggregat betreffen (Tascheninfektion) oder die Sonden (inflammatorische Prozesse innerhalb der Venen, Sondenendokarditis). Zur Behandlung der Infektion eines Schrittmachersystems ist – neben der Verabreichung von Antibiotika – dessen vollständige Explantation therapeutischer Standard (Lewis et al. 1985, Chua et al. 2000, Viola und Darouiche 2011). Obwohl eine Infektion eine schwerwiegende Komplikation der antiarrhythmischen Devicetherapie ist, ist die langfristige Prognose für betroffene Patientinnen und Patienten bei Einhaltung des therapeutischen Standards gut (Deharo et al. 2012).

#### Berechnung des Indikators

Vorerst werden nur Erstimplantationen von Herzschrittmachern als Indexeingriff gewertet. Es werden zudem Patientinnen und Patienten aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen, die bereits kurz nach der Implantation, d. h. noch während des Krankenhausaufenthalts, verstarben.

Als Folgeeingriffe gelten Revisionen, Systemumstellungen zwischen Herzschrittmachersystemen sowie Explantationen, sofern diese aufgrund einer Infektion oder Aggregatperforation innerhalb eines Jahres nach der Schrittmacherimplantation erfolgten. Folgeeingriffe werden jedoch nicht für diesen Indikator ausgewertet, wenn zwischen Implantation und Folgeeingriff ein ambulant durchgeführter (und somit nicht im Rahmen der externen stationären Qualitätssicherung erfasster) Schrittmachereingriff erfolgt ist; hier liegt die Ergebnisverantwortung nicht eindeutig bei der Einrichtung, die die (stationär durchgeführte) Implantation vorgenommen hat.

Die Grundgesamtheit umfasst die Implantationen des aktuellsten Erfassungsjahres, in welchem für alle vorgenommenen Implantationen der Follow-up-Zeitraum vollständig vorliegt. Dies sind für die diesjährige Auswertung die Implantationen aus dem Erfassungsjahr 2024. Erstimplantationen, bei denen am selben Tag der Implantation ein Folgeeingriff dokumentiert wurde, werden aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen.

Details der Methodik zur Auswertung von Follow-up-Indikatoren werden unter „Biometrische Methoden“ auf der Webseite des IQTIG (<https://iqtig.org/das-iqtig/grundlagen/biometrische-methoden/>) veröffentlicht.

## Verwendete Datenfelder

Datenbasis: Spezifikation 2024

Item	Bezeichnung	M/K	Schlüssel/Formel	Feldname
12:B	Geschlecht	M	1= männlich 2= weiblich 3= divers 8= unbestimmt	GESCHLECHT
24:B	Diabetes mellitus	M	0= nein 1= ja, nicht insulinpflichtig 2= ja, insulinpflichtig	DIABETESMELLITUS
37:B	OP-Datum	M	-	OPDATUM
38:B	Operation	M	OPS (amtliche Codes): <a href="https://www.bfarm.de">https://www.bfarm.de</a>	OPSCHLUESSEL
55.1:B	Entlassungsgrund	K	s. Anhang: EntlGrund	ENTLGRUND
09/2: 15:B	letzte Schrittmacher-OP vor diesem Eingriff	M	1= stationär 2= stationersetzend/ambulant	ORTLETZTEOP
09/3: 16:B	Taschenproblem	M	0= kein Taschenproblem 1= Taschenhämatom 2= Aggregatperforation 3= Infektion 9= sonstiges Taschenproblem	TASCHENPROBLEM
09/3: 18.1:B	Indikation zur Revision/Explantation der Vorhofsonde	K	s. Anhang: AsonIndik	ASONVOINDIK
09/3: 18.2:B	Indikation zur Revision/Explantation der rechtsventrikulären Sonde	K	s. Anhang: AsonIndik	ASONVEINDIK
09/3: 18.3:B	Indikation zur Revision/Explantation der linksventrikulären Sonde	K	s. Anhang: AsonIndik	ASONVE2INDIK
09/3: 20:B	letzte Schrittmacher-OP vor diesem Eingriff	M	1= stationär 2= stationersetzend/ambulant	ORTLETZTEOP

## Eigenschaften und Berechnung

<b>ID</b>	2195
<b>Bezeichnung</b>	Infektionen oder Aggregatperforationen als Indikation zum Folgeeingriff innerhalb eines Jahres
<b>Indikatortyp</b>	Ergebnisindikator
<b>Art des Wertes</b>	Qualitätsindikator (Follow-up)
<b>Auswertungsjahr</b>	2026
<b>Erfassungsjahr</b>	2024
<b>Berichtszeitraum</b>	Q1/2024 – Q4/2025
<b>Datenquelle</b>	QS-Daten
<b>Berechnungsart</b>	Multiplikatives Hazardratenmodell O / E (Kohortensichtweise)
<b>Referenzbereich 2024</b>	≤ 5,47 (95. Perzentil)
<b>Referenzbereich 2023</b>	≤ 5,51 (95. Perzentil)
<b>Erläuterung zum Referenzbereich 2024</b>	-
<b>Methode Auffälligkeit</b>	Klassisch
<b>Erläuterung zum Stellanahme-verfahren 2024</b>	-
<b>Methode der Risikoadjustierung</b>	Multiplikatives Hazardratenmodell mit Berücksichtigung des Status zu Diabetes mellitus und des Geschlechts des Patienten
<b>Erläuterung der Risikoadjustierung</b>	Werden bei risikoadjustierten Indikatoren/Kennzahlen Risikomodelle verwendet, sind die dargestellten Informationen zur Risikoadjustierung vorläufig und werden ggf. bei der Entwicklung oder Anwendung verwendeter Risikoadjustierungsmodelle angepasst.
<b>Rechenregeln</b>	<p><b>Zähler</b></p> <p>Als Folgeeingriffe zählen alle (im Modul Herzschrittmacher-Revision/-Systemwechsel/-Explantation dokumentierten) aufgrund von Infektion oder Aggregatperforation durchgeführten Eingriffe innerhalb von einem Jahr nach Erstimplantation, bei denen kein vorheriger ambulanter Schrittmachereingriff stattgefunden hat. Zu jeder Erstimplantation wird nur der erste Folgeeingriff berücksichtigt.</p> <p><b>Nenner</b></p> <p>Alle (im Modul Herzschrittmacher-Implantation dokumentierten) HSM-Erstimplantationen (außer Systemumstellungen von Defibrillator auf Herzschrittmacher sowie von Schrittmacher auf Resynchronisationssystem) aus dem aktuellsten Erfassungsjahr (2024), für welches ein vollständiger Follow-up-Zeitraum von einem Jahr beobachtet wurde, für die ein eindeutiges Patientenpseudonym vorliegt und die nicht im gleichen Krankenhausaufenthalt verstorben sind.</p> <p><b>O (observed)</b></p>



	<p>Beobachtete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum</p> <p><b>E (expected)</b></p> <p>Erwartete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum, berechnet für den Indikator mit der ID 2195</p>
<b>Erläuterung der Rechenregel</b>	<p>Das aktuellste Erfassungsjahr, in welchem für alle vorgenommenen HSM-Erstimplantationen ein vollständiger Follow-up-Zeitraum von einem Jahr vorliegt, ist 2024. Alle HSM-Erstimplantationen aus dem Erfassungsjahr 2024 (außer Systemumstellungen von Defibrillator auf Herzschrittmacher sowie von Schrittmacher auf Resynchronisationssystem) bilden daher die Grundgesamtheit des Indikators.</p> <p>Zensierung der Beobachtungsdauer: Ein Ersteingriff gilt in der Follow-up-Auswertung als nicht mehr unter Beobachtung stehend, sobald eine weitere Implantation oder ein weiterer Folgeeingriff eintritt. Derzeit kann nicht berücksichtigt werden, wenn Patientinnen bzw. Patienten außerhalb des Krankenhausaufenthaltes versterben.</p>
<b>Teildatensatzbezug</b>	HSM_INF:FU
<b>Beschreibung Teildatensatz</b>	<p>In der Sprache der relationalen Algebra ist der Datensatz HSM_INF:FU definiert als linker äußerer Verbund (LEFT OUTER JOIN) des Datensatzes</p> <p>a) aller HSM-Erstimplantationen aus dem aktuellsten Erfassungsjahr, in welchem für alle vorgenommenen HSM-Erstimplantationen ein vollständiger Follow-up-Zeitraum von einem Jahr mit vorhandenem Versichertenpseudonym vorliegt, und dem Datensatz</p> <p>b) aller Folgeeingriffe (aufgrund eines prozedurassoziierten Problems, eines Hardwareproblems, einer Infektion bzw. Aggregatperforation oder aufgrund von Batterieerschöpfung) mit vorhandenem Versichertenpseudonym über den kombinierten Schlüssel aus Versichertenpseudonym, Geburtsjahr und Geschlecht.</p> <p>Der Datensatz HSM_INF:FU besteht aus den Spalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gebjahr: Geburtsjahr der Versicherten (Exportfeld)</li> <li>- GESCHLECHT: Geschlecht der Versicherten</li> <li>- IKNRKH: Krankenhauspseudonym der erstimplantierenden Einrichtung</li> <li>- STANDORTOPS: Standortnummer des erstimplantierenden Standortes</li> <li>- RegistrierNr: Registriernummer des Index-Behandlungsfalles</li> <li>- Vorgangsnr: Vorgangsnummer des Index-Behandlungsfalles</li> <li>- ENTLGRUND: Entlassungsgrund des Indexeingriffes</li> <li>- OPDATUM: OP-Datum des Indexeingriffes</li> <li>- ... : weitere Risikofaktoren zum Indexeingriff</li> <li>- FU_OPDATUM: OP-Datum des Folgeeingriffes</li> <li>- ...: Weitere Informationen zum Folgeeingriff</li> <li>- Beobachtungszeit: Zeit zwischen Erst- und Folgeeingriff oder Zensierung (in Tagen)</li> </ul> <p>Das Präfix „FU_“ beschreibt die Assoziation des Datenfeldes mit dem Folgeeingriff.</p>

<b>Formel</b>	<pre> EJ &lt;- VB\$Erfassungsjahr[[1]] - 1L  calc_hazard_ratio(   dataset = get_main_module_data(),   denominator = to_year(OPDATUM) %==% EJ &amp;   ENTLGRUND %!=% "07" &amp;   !fn_Systemumstellung_09n1 &amp;   Beobachtungszeit %&gt;% 0,   numerator = (FU_TASCHENPROBLEM %in% c(2,3)       FU_ASONVOINDIK %==% 8       FU_ASONVEINDIK %==% 8       FU_ASONVE2INDIK %==% 8   ) &amp;   FU_ORLTLETZTEOP %==% 1,   score = "fn_M09N1Score_2195",   fu_period = 365,   fu_date = "fn_fu_opdatum",   index_date = "OPDATUM" ) </pre>	
<b>Kalkulatorische Kennzahlen</b>	<b>O (observed)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	O_2195
	Bezug zu QS-Ergebnissen	2195
	Sortierung	-
	Rechenregel	Beobachtete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum
	Operator	Anzahl
	Teildatensatzbezug	HSM_INF:FU
	Formel	<pre> result &lt;- import_indicator(   module = "09/1", id = "2195") as_o_indicator_result(result) </pre>
	Darstellung	-
	Grafik	-
	<b>E (expected)</b>	
	Art des Wertes	Kalkulatorische Kennzahl
	ID	E_2195
	Bezug zu QS-Ergebnissen	2195
	Sortierung	-

	Rechenregel	Erwartete Anzahl an Ereignissen im Beobachtungszeitraum, berechnet für den Indikator mit der ID 2195
	Operator	Summe
	Teildatensatzbezug	HSM_INF:FU
	Formel	result <- import_indicator( module = "09/1", id = "2195") as_e_indicator_result(result)
	Darstellung	-
	Grafik	-
<b>Verwendete Funktionen</b>	fn_fu_opdatum fn_M09N1Score_2195 fn_Systemumstellung_09n1	
<b>Verwendete Listen</b>	OPS_HSMDEF_Systemumstellung_ICDzuSM OPS_HSMDEF_Systemumstellung_SMzuCRTP	
<b>Darstellung</b>	-	
<b>Grafik</b>	-	
<b>Vergleichbarkeit mit Vorjahresergebnissen</b>	Eingeschränkt vergleichbar	
<b>Erläuterung der Vergleichbarkeit zum Vorjahr</b>	<p>Für die Follow-up-Indikatoren hat das IQTIG die im Zähler verwendete Formel überarbeitet und neu implementiert. Die neue Funktion trägt zu mehr Transparenz bei, indem beispielsweise der Follow-up Zeitraum explizit angegeben werden muss. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um eine inhaltliche Änderung gegenüber den Rechenregeln des Vorjahres.</p> <p>Zum Auswertungsjahr 2026 (EJ 2025) wurden die Koeffizienten auf der Datenbasis des EJ 2024 neu berechnet.</p> <p>Die Ergebnisse für das EJ 2025 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2024 eingeschränkt vergleichbar. Mit den Rechenregeln des Auswertungsjahres 2026 (EJ 2025) Neuberechnete Ergebnisse für das EJ 2024 sind mit den Ergebnissen für das EJ 2025 vergleichbar.</p>	
<b>Begründung der Änderungen der endgültigen gegenüber den prospektiven Rechenregeln</b>	<p>Für die Follow-up-Indikatoren hat das IQTIG die im Zähler verwendete Formel überarbeitet und neu implementiert. Die neue Funktion trägt zu mehr Transparenz bei, indem beispielsweise der Follow-up Zeitraum explizit angegeben werden muss. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um eine inhaltliche Änderung gegenüber den prospektiven Rechenregeln.</p> <p>Die Indikation zur Revision/Explantation der Sonde am Leitungssystem (ASONLEIINDIK) wird seit dem Erfassungsjahr 2025 erhoben. Die im QI 2195 betrachteten Folgeeingriffe stammen für das Auswertungsjahr 2026 jedoch maßgeblich aus dem Erfassungsjahr 2024. Für diese Fol-</p>	

	geeingriffe ist somit noch keine Information für die Indikation zur Revision/Explantation der Sonde am Leitungssystem verfügbar. Aus Konsistenzgründen wird für das Auswertungsjahr 2026 das Feld ASONLEI-INDIK deshalb wieder aus der Rechenregel gestrichen. Es wird aber ab dem Auswertungsjahr 2027 verwendet werden.
--	---

## Literatur

- Alboni, P; Menozzi, C; Brignole, M; Paparella, N; Gaggioli, G; Lolli, G; et al. (1997): Effects of Permanent Pacemaker and Oral Theophylline in Sick Sinus Syndrome. The THEOPACE Study: A Randomized Controlled Trial. *Circulation* 96(1): 260-266. DOI: 10.1161/01.cir.96.1.260.
- Bailey, SM; Wilkoff, BL (2006): Complications of Pacemakers and Defibrillators in the Elderly. *The American Journal of Geriatric Cardiology* 15(2): 102-107. DOI: 10.1111/j.1076-7460.2006.04815.x.
- Benz, AP; Vamos, M; Erath, JW; Hohnloser, SH (2019): Cephalic vs. subclavian lead implantation in cardiac implantable electronic devices: a systematic review and meta-analysis. *EP Europace* 21(1): 121-129. DOI: 10.1093/europace/euy165.
- Bertaglia, E; Zerbo, F; Zardo, S; Barzan, D; Zoppo, F; Pascotto, P (2006): Antibiotic Prophylaxis with a Single Dose of Cefazolin During Pacemaker Implantation: Incidence of Long-Term Infective Complications. *Pacing and Clinical Electrophysiology* 29(1): 29-33. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2006.00294.x.
- Brignole, M; Auricchio, A; Baron-Esquivias, G; Bordachar, P; Boriani, G; Breithardt, O-A; et al. (2013): 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *EP Europace* 15(8): 1070-1118. DOI: 10.1093/europace/eut206. [Leitlinie ist abgelaufen].
- Brignole, M; Ammirati, F; Arabia, F; Quartieri, F; Tomaino, M; Ungar, A; et al. (2015): Assessment of a standardized algorithm for cardiac pacing in older patients affected by severe unpredictable reflex syncope. *European Heart Journal* 36(24): 1529-1535. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv069.
- Brignole, M; Arabia, F; Ammirati, F; Tomaino, M; Quartieri, F; Rafanelli, M; et al. (2016): Standardized algorithm for cardiac pacing in older patients affected by severe unpredictable reflex syncope: 3-year insights from the Syncope Unit Project 2 (SUP 2) study. *EP Europace* 18(9): 1427-1433. DOI: 10.1093/europace/euv343.
- Brignole, M; Moya, A; de Lange, FJ; Deharo, J-C; Elliott, PM; Fanciulli, A; et al. (2018): 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *European Heart Journal* 39(21): 1883-1948. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy037. [Leitlinie seit > 5 Jahren nicht aktualisiert].

- Brunner, M; Olschewski, M; Geibel, A; Bode, C; Zehender, M (2004): Long-term survival after pacemaker implantation. Prognostic importance of gender and baseline patient characteristics. *European Heart Journal* 25(1): 88-95. DOI: 10.1016/j.ehj.2003.10.022.
- Burri, H; Starck, C; Auricchio, A; Biffi, M; Burri, M; D'Avila, A; et al. (2021): EHRA expert consensus statement and practical guide on optimal implantation technique for conventional pacemakers and implantable cardioverter-defibrillators: endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), and the Latin-American Heart Rhythm Society (LAHRS). *EP Europace* 23(7): 983-1008. DOI: 10.1093/europace/euaa367.
- Chua, JD; Wilkoff, BL; Lee, I; Juratli, N; Longworth, DL; Gordon, SM (2000): Diagnosis and Management of Infections Involving Implantable Electrophysiologic Cardiac Devices. *Annals of Internal Medicine* 133(8): 604-608. DOI: 10.7326/0003-4819-133-8-200010170-00011.
- Connolly, SJ; Kerr, CR; Gent, M; Roberts, RS; Yusuf, S; Gillis, AM; et al. (2000): Effects of Physiologic Pacing Versus Ventricular Pacing on the Risk of Stroke and Death Due to Cardiovascular Causes. *The New England Journal of Medicine* 342(19): 1385-1391. DOI: 10.1056/NEJM200005113421902.
- Da Costa, A; Kirkorian, G; Cucherat, M; Delahaye, F; Chevalier, P; Cerisier, A; et al. (1998): Antibiotic Prophylaxis for Permanent Pacemaker Implantation. A Meta-Analysis. *Circulation* 97(18): 1796-1801. DOI: 10.1161/01.cir.97.18.1796.
- Deharo, J-C; Quatre, A; Mancini, J; Khairy, P; Le Dolley, Y; Casalta, J-P; et al. (2012): Long-term outcomes following infection of cardiac implantable electronic devices: a prospective matched cohort study. *Heart* 98(9): 724-731. DOI: 10.1136/heartjnl-2012-301627.
- Duray, GZ; Israel, CW; Pajitnev, D; Hohnloser, SH (2008): Upgrading to biventricular pacing/defibrillation systems in right ventricular paced congestive heart failure patients: prospective assessment of procedural parameters and response rate. *EP Europace* 10(1): 48-52. DOI: 10.1093/euro-pace/eum259.
- Eberhardt, F; Bode, F; Bonnemeier, H; Boguschewski, F; Schlei, M; Peters, W; et al. (2005): Long term complications in single and dual chamber pacing are influenced by surgical experience and patient morbidity. *Heart* 91(4): 500-506. DOI: 10.1136/hrt.2003.025411.

- Edhag, O; Swahn, Å (1976): Prognosis of Patients with Complete Heart Block or Arrhythmic Syncope. Who Were not Treated with Artificial Pacemakers. A Long-term Follow-up Study of 101 Patients. *Acta Medica Scandinavica* 200(1-6): 457-463. DOI: 10.1111/j.0954-6820.1976.tb08264.x.
- Ellenbogen, KA; Hellkamp, AS; Wilkoff, BL; Camunãs, JL; Love, JC; Hadjis, TA; et al. (2003): Complications Arising After Implantation of DDD Pacemakers: The MOST Experience. *The American Journal of Cardiology* 92(6): 740-741. DOI: 10.1016/S0002-9149(03)00844-0.
- Flammang, D; Church, TR; De Roy, L; Blanc, J-J; Leroy, J; Mairesse, GH; et al. (2012): Treatment of Unexplained Syncope. A Multicenter, Randomized Trial of Cardiac Pacing Guided by Adenosine 5' - Triphosphate Testing. *Circulation* 125(1): 31-36. DOI: 10.1161/circulationaha.111.022855.
- Fröhlig, G (2013): Wahrnehmung. Abschnitt 7.2. In: Fröhlig, G; Carlsson, J; Jung, J; Koglek, W; Lemke, B; Markewitz, A; et al.; Hrsg.: Herzschrittmacher- und Defibrillator-Therapie. Indikation – Programmierung – Nachsorge. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 233-240. ISBN: 978-3-13-117182-5.
- Glikson, M; Nielsen, JC; Kronborg, MB; Michowitz, Y; Auricchio, A; Barbash, IM; et al. (2021): 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *European Heart Journal* 42(35): 3427-3520. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab364.
- Gradaus, R (2013): Implantation von Koronarvenensonden zu Resynchronisationstherapie. Abschnitt 9.9. In: Fröhlig, G; Carlsson, J; Jung, J; Koglek, W; Lemke, B; Markewitz, A; et al.; Hrsg.: Herzschrittmacher- und Defibrillator-Therapie. Indikation – Programmierung – Nachsorge. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme, 307-321. ISBN: 978-3-13-117182-5.
- Hauser, RG; Hayes, DL; Kallinen, LM; Cannom, DS; Epstein, AE; Almquist, AK; et al. (2007): Clinical experience with pacemaker pulse generators and transvenous leads: An 8-year prospective multicenter study. *Heart Rhythm* 4(2): 154-160. DOI: 10.1016/j.hrthm.2006.10.009.
- Haverkamp, W; Breithardt, G (2003): Therapieverfahren. Kapitel 5. Abschnitt: Komplikationen der Schrittmachertherapie. In: Haverkamp, W; Breithardt, G: *Moderne Herzrhythmustherapie*. Stuttgart: Georg Thieme, 127-128. ISBN: 978-3-13-126281-3.

- Healey, JS; Toff, WD; Lamas, GA; Andersen, HR; Thorpe, KE; Ellenbogen, KA; et al. (2006): Cardiovascular Outcomes With Atrial-Based Pacing Compared With Ventricular Pacing. Meta-Analysis of Randomized Trials, Using Individual Patient Data. *Circulation* 114(1): 11-17. DOI: 10.1161/circulationaha.105.610303.
- Heidenreich, PA; Bozkurt, B; Aguilar, D; Allen, LA; Byun, JJ; Colvin, MM; et al. (2022): 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology* 79(17): e263-e421. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.12.012.
- Heller, G (2010): Qualitätssicherung mit Routinedaten – Aktueller Stand und Weiterentwicklung. Teil II. Zur Diskussion. Kapitel 14. In: Klauber, J; Geraedts, M; Friedrich, J: Krankenhaus-Report 2010. Schwerpunkt: Krankenhausversorgung in der Krise? Stuttgart: Schattauer, 239-254. ISBN: 978-3-7945-2726-7. URL: [https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen\\_Produkte/Buchreihen/Krankenhausreport/2010/Kapitel%20mit%20Deckblatt/wido\\_khr2010\\_gesamt.pdf](https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen_Produkte/Buchreihen/Krankenhausreport/2010/Kapitel%20mit%20Deckblatt/wido_khr2010_gesamt.pdf) (abgerufen am: 24.02.2025).
- Hildick-Smith, DJR; Lowe, MD; Newell, SA; Schofield, PM; Shapiro, LM; Stone, DL; et al. (1998): Ventricular pacemaker upgrade: experience, complications and recommendations. *Heart* 79(4): 383-387. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1728671/pdf/v079p00383.pdf> (abgerufen am: 27.02.2025).
- ICRP [International Commission on Radiological Protection] (2007): Framework of Radiological Protection in the 2007 Recommendations. In: Valentin, J; Hrsg.: Radiological Protection in Medicine. ICRP Publication 105. (Annals of the ICRP 37(6)). Ottawa: ICRP, 23-24. ISBN: 978-0-7020-3102-1.
- IQTIG [Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen] (2016a): Herzschrittmacher-Aggregatwechsel. Qualitätsindikatoren. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2015. Erstellt am: 07.07.2016. Berlin: IQTIG. URL: [https://iqtig.org/downloads/auswertung/2015/09n2hsm-aggw/QSKH\\_09n2-HSM-AGGW\\_2015\\_BUAW\\_V02\\_2016-07-07.pdf](https://iqtig.org/downloads/auswertung/2015/09n2hsm-aggw/QSKH_09n2-HSM-AGGW_2015_BUAW_V02_2016-07-07.pdf) (abgerufen am: 01.03.2025).
- IQTIG [Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen] (2016b): Herzschrittmacher-Revision/-Systemwechsel/-Explantation. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2015. Erstellt am: 07.07.2016. Berlin: IQTIG. URL: [https://iqtig.org/downloads/auswertung/2015/09n3hsm-rev/QSKH\\_09n3-HSM-REV\\_2015\\_BUAW\\_V02\\_2016-07-07.pdf](https://iqtig.org/downloads/auswertung/2015/09n3hsm-rev/QSKH_09n3-HSM-REV_2015_BUAW_V02_2016-07-07.pdf) (abgerufen am: 26.02.2025).



- IQTIG [Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen] (2023): Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Verfahren der datengestützten gesetzlichen Qualitätssicherung. Indikatorensatz der Verfahren QS PCI, QS HSMDEF und QS KEP. Abschlussbericht. [Stand:] 19.07.2023. Berlin: IQTIG. URL: [https://iqtig.org/downloads/berichte/2023/IQTIG\\_Weiterentwicklung-datengestuetzte-QS\\_Verfahren-PCI-HSMDEF-KEP\\_2023-07-19-barrierefrei.pdf](https://iqtig.org/downloads/berichte/2023/IQTIG_Weiterentwicklung-datengestuetzte-QS_Verfahren-PCI-HSMDEF-KEP_2023-07-19-barrierefrei.pdf) (abgerufen am: 18.02.2025).
- Israel, CW; Bänsch, D; Breithardt, O; Butter, C; Klingenheben, T; Kolb, C; et al. (2015): Kommentar zu den neuen ESC-Leitlinien zur Schrittmacher- und kardialen Resynchronisationstherapie. *Der Kardiologe* 9(1): 35-45. DOI: 10.1007/s12181-014-0650-4.
- Johansen, JB; Jørgensen, OD; Møller, M; Arnsbo, P; Mortensen, PT; Nielsen, JC (2011): Infection after pacemaker implantation: infection rates and risk factors associated with infection in a population-based cohort study of 46299 consecutive patients. *European Heart Journal* 32(8): 991-998. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq497.
- Johansson, BW (1966): Hemodynamic effects of digitalis in patients with an artificial pacemaker [Dissertation]. Chapter IX. In: Johansson, BW: Complete heart block. A clinical, hemodynamic and pharmacological study in patients with and without an artificial pacemaker. (Acta medica Scandinavica, Supplementum 451). Lund: [Berling], 77-85. DOI: 10.1111/j.0954-6820.1966.tb01339.x.
- Kerr, CR; Connolly, SJ; Abdollah, H; Roberts, RS; Gent, M; Yusuf, S; et al. (2004): Canadian Trial of Physiological Pacing. Effects of Physiological Pacing During Long-Term Follow-Up. *Circulation* 109(3): 357-362. DOI: 10.1161/01.cir.0000109490.72104.ee.
- Kirkfeldt, RE; Johansen, JB; Nohr, EA; Møller, M; Arnsbo, P; Nielsen, JC (2011): Risk factors for lead complications in cardiac pacing: A population-based cohort study of 28,860 Danish patients. *Heart Rhythm* 8(10): 1622-1628. DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.04.014.
- Kirkfeldt, RE; Johansen, JB; Nohr, EA; Møller, M; Arnsbo, P; Nielsen, JC (2012): Pneumothorax in cardiac pacing: a population-based cohort study of 28,860 Danish patients. *EP Europace* 14(8): 1132-1138. DOI: 10.1093/europace/eus054.
- Kiviniemi, MS; Pirnes, MA; Eränen, HJK; Kettunen, RVJ; Hartikainen, JEK (1999): Complications Related to Permanent Pacemaker Therapy. *Pacing and Clinical Electrophysiology* 22(5): 711-720. DOI: 10.1111/j.1540-8159.1999.tb00534.x.

- Klug, D; Balde, M; Pavin, D; Hidden-Lucet, F; Clementy, J; Sadoul, N; et al. (2007): Risk Factors Related to Infections of Implanted Pacemakers and Cardioverter-Defibrillators. Results of a Large Prospective Study. *Circulation* 116(12): 1349-1355. DOI: 10.1161/circulationaha.106.678664.
- Kusumoto, FM; Schoenfeld, MH; Barrett, C; Edgerton, JR; Ellenbogen, KA; Gold, M, R.; et al. (2019): 2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay. *Journal of the American College of Cardiology* 74(7): e51-e156. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.10.044. [Leitlinie seit > 5 Jahren nicht aktualisiert].
- Lamas, GA; Orav, EJ; Stambler, BS; Ellenbogen, KA; Sgarbossa, EB; Huang, SK; et al. (1998): Quality of Life and Clinical Outcomes in Elderly Patients Treated with Ventricular Pacing as Compared with Dual-Chamber Pacing. *The New England Journal of Medicine* 338(16): 1097-1104. DOI: 10.1056/NEJM199804163381602.
- Lamas, GA; Lee, KL; Sweeney, MO; Silverman, R; Leon, A; Yee, R; et al. (2002): Ventricular Pacing or Dual-Chamber Pacing for Sinus-Node Dysfunction. *The New England Journal of Medicine* 346(24): 1854-1862. DOI: 10.1056/NEJMoa013040.
- Lau, C-P; Rushby, J; Leigh-Jones, M; Tam, CYF; Poloniecki, J; Ingram, A; et al. (1989): Symptomatology and quality of life in patients with rate-responsive pacemakers: A double-blind, randomized, crossover study. *Clinical Cardiology* 12(9): 505-512. DOI: 10.1002/clc.4960120907.
- Lehner, S; Lassnig, E; Pichler, F; Porodko, M; Rammer, M; Ammer, M; et al. (2009): Komplikationen bei Schrittmacherimplantation – eine Analyse anlässlich eines Fallberichtes. *Journal für Kardiologie* 16(3-4): 108-111. URL: <http://www.kup.at/kup/pdf/7851.pdf> (abgerufen am: 21.02.2025).
- Leung, S-K; Lau, C-P (2000): Developments in Sensor-Driven Pacing. *Cardiology Clinics* 18(1): 113-155. DOI: 10.1016/S0733-8651(05)70131-4.
- Lewis, AB; Hayes, DL; Holmes, DR, Jr; Vlietstra, RE; Pluth, JR; Osborn, MJ (1985): Update on infections involving permanent pacemakers. Characterization and management. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 89(5): 758-763. DOI: 10.1016/S0022-5223(19)38733-1.

- Link, MS; Estes, NAM, III; Griffin, JJ; Wang, PJ; Maloney, JD; Kirchhoffer, JB; et al. (1998): Complications of Dual Chamber Pacemaker Implantation in the Elderly. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology* 2(2): 175–179. DOI: 10.1023/a:1009707700412.
- Maisel, WH (2006): Pacemaker and ICD Generator Reliability: Meta-analysis of Device Registries. *JAMA* 295(16): 1929–1934. DOI: 10.1001/jama.295.16.1929.
- Marine, JE; Brinker, JA (2008): Techniques of Pacemaker Implantation and Removal. Chapter 5. In: Ellenbogen, KA; Wood, MA; Hrsg.: *Cardiac Pacing and ICDs*. 5th Edition. Malden: Wiley-Blackwell, 204–281. ISBN: 978-1-4051-6350-7.
- Markewitz, A (2013): Implantation von Herzschrittmachern und implantierbaren Cardioverter-Defibrillatoren. Kapitel 9. In: Fröhlig, G; Carlsson, J; Jung, J; Koglek, W; Lemke, B; Markewitz, A; et al.; Hrsg.: *Herzschrittmacher- und Defibrillator-Therapie. Indikation – Programmierung – Nachsorge*. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme, 275–307. ISBN: 978-3-13-117182-5.
- McDonagh, TA; Metra, M; Adamo, M; Gardner, RS; Baumbach, A; Böhm, M; et al. (2021): 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal* 42(36): 3599–3726. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab368.
- Medi, C; Mond, HG (2009): Right Ventricular Outflow Tract Septal Pacing: Long-Term Follow-Up of Ventricular Lead Performance. *Pacing and Clinical Electrophysiology* 32(2): 172–176. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2008.02199.x.
- Moya, A; García-Civera, R; Croci, F; Menozzi, C; Brugada, J; Ammirati, F; et al. (2011): Diagnosis, management, and outcomes of patients with syncope and bundle branch block. *European Heart Journal* 32(12): 1535–1541. DOI: 10.1093/eurheartj/ehr071.
- Nielsen, JC; Thomsen, PEB; Højberg, S; Møller, M; Vesterlund, T; Dalsgaard, D; et al. (2011): A comparison of single-lead atrial pacing with dual-chamber pacing in sick sinus syndrome. *European Heart Journal* 32(6): 686–696. DOI: 10.1093/eurheartj/ehr022.

- Nowak, B; Misselwitz, B (2009): Effects of increasing age onto procedural parameters in pacemaker implantation: results of an obligatory external quality control program. EP Europace 11(1): 75-79. DOI: 10.1093/europace/eun293.
- Nowak, B; Tasche, K; Barnewold, L; Heller, G; Schmidt, B; Bordignon, S; et al. (2015): Association between hospital procedure volume and early complications after pacemaker implantation: results from a large, unselected, contemporary cohort of the German nationwide obligatory external quality assurance programme. EP Europace 17(5): 787-793. DOI: 10.1093/europace/euv003.
- Oto, MA; Müderrisoğlu, H; Özin, MB; Korkmaz, ME; Karamehmetoğlu, A; Oram, A; et al. (1991): Quality of Life in Patients with Rate Responsive Pacemakers: A Randomized, Cross-Over Study. Pacing and Clinical Electrophysiology 14(5): 800-806. DOI: 10.1111/j.1540-8159.1991.tb04110.x.
- Otto, CM; Nishimura, RA; Bonow, RO; Carabello, BA; P., EJ; Gentile, F; et al. (2021): 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. Journal of the American College of Cardiology 77(4): e25-e197. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.11.018.
- Poole, JE; Gleva, MJ; Mela, T; Chung, MK; Uslan, DZ; Borge, R; et al. (2010): Complication Rates Associated With Pacemaker or Implantable Cardioverter-Defibrillator Generator Replacements and Upgrade Procedures. Results From the REPLACE Registry. Circulation 122(16): 1553-1561. DOI: 10.1161/circulationaha.110.976076.
- Proietti, R; Manzoni, G; Di Biase, L; Castelnovo, G; Lombardi, L; Fundarò, C; et al. (2012): Closed Loop Stimulation is Effective in Improving Heart Rate and Blood Pressure Response to Mental Stress: Report of a Single-Chamber Pacemaker Study in Patients with Chronotropic Incompetent Atrial Fibrillation. Pacing and Clinical Electrophysiology 35(8): 990-998. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2012.03445.x.
- Romeyer-Bouchard, C; Da Costa, A; Dauphinot, V; Messier, M; Bisch, L; Samuel, B; et al. (2010): Prevalence and risk factors related to infections of cardiac resynchronization therapy devices. European Heart Journal 31(2): 203-210. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp421.
- Ross, RA; Kenny, RA (2000): Pacemaker syndrome in older people. Age and Ageing 29(1): 13-15. DOI: 10.1093/ageing/29.1.13.

- Santini, M; Castro, A; Giada, F; Ricci, R; Inama, G; Gaggioli, G; et al. (2013): Prevention of Syncope Through Permanent Cardiac Pacing in Patients With Bifascicular Block and Syncope of Unexplained Origin. The PRESS Study. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology* 6(1): 101-107. DOI: 10.1161/CIRCEP.112.975102.
- Sasaki, Y; Shimotori, M; Akahane, K; Yonekura, H; Hirano, K; Endoh, R; et al. (1988): Long-Term Follow-Up of Patients with Sick Sinus Syndrome: A Comparison of Clinical Aspects Among Unpaced, Ventricular Inhibited Paced, and Physiologically Paced Groups. *Pacing and Clinical Electrophysiology* 11(11): 1575-1583. DOI: 10.1111/j.1540-8159.1988.tb06277.x.
- Senaratne, J; Irwin, ME; Senaratne, MPJ (2006): Pacemaker Longevity: Are We Getting What We Are Promised? *Pacing and Clinical Electrophysiology* 29(10): 1044-1054. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2006.00497.x.
- Shurrab, M; Elitzur, Y; Healey, JS; Gula, L; Kaoutskaia, A; Israel, C; et al. (2014): VDD vs DDD Pacemakers: A Meta-analysis. *The Canadian journal of cardiology* 30(11): 1385-1391. DOI: 10.1016/j.cjca.2014.04.035.
- SIGN [Scottish Intercollegiate Guidelines Network] (2016): SIGN National Clinical Guideline 147. Management of chronic heart failure [Full Guideline]. First published March 2016. Edinburgh: SIGN. ISBN: 978-1-909103-43-6. URL: <https://www.sign.ac.uk/media/1083/sign147.pdf> (abgerufen am: 11.01.2025). [Leitlinie seit > 5 Jahren nicht aktualisiert].
- SIGN [Scottish Intercollegiate Guidelines Network] (2018): SIGN National Clinical Guideline 152. Cardiac arrhythmias in coronary heart disease [Full Guideline]. First published September 2018. Edinburgh: SIGN. ISBN: 978-1-909103-53-5. URL: <https://www.sign.ac.uk/media/1089/sign152.pdf> (abgerufen am: 11.01.2025). [Leitlinie seit > 5 Jahren nicht aktualisiert].
- Tobin, K; Stewart, J; Westveer, D; Frumin, H (2000): Acute Complications of Permanent Pacemaker Implantation: Their Financial Implication and Relation to Volume and Operator Experience. *The American Journal of Cardiology* 85(6): 774-776. DOI: 10.1016/S0002-9149(99)00861-9.
- Toff, WD; Camm, AJ; Skehan, JD (2005): Single-Chamber versus Dual-Chamber Pacing for High-Grade Atrioventricular Block. *The New England Journal of Medicine* 353(2): 145-155. DOI: 10.1056/NEJMoa042283.

Trohan, RG; Kim, MH; Pinski, SL (2004): Cardiac pacing: the state of the art. The Lancet 364(9446): 1701-1719. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)17358-3.

Udo, EO; Zuithoff, NP; van Hemel, NM; de Cock, CC; Hendriks, T; Doevendans, PA; et al. (2012a): Incidence and predictors of short- and long-term complications in pacemaker therapy: the FOLLOWPACE study. Heart Rhythm 9(5): 728-735. DOI: 10.1016/j.hrthm.2011.12.014.

Udo, EO; van Hemel, NM; Zuithoff, NPA; Kelder, JC; Crommentuijn, HA; Koopman-Verhagen, AM; et al. (2012b): Long-term outcome of cardiac pacing in octogenarians and nonagenarians. EP Europace 14(4): 502-508. DOI: 10.1093/europace/eur329.

Viola, GM; Darouiche, RO (2011): Cardiovascular Implantable Device Infections. Current Infectious Disease Reports 13(4): 333-342. DOI: 10.1007/s11908-011-0187-7.

Vlay, SC (2002): Complications of Active-Fixation Electrodes. Pacing and Clinical Electrophysiology 25(8): 1153-1154. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2002.01153.x.

Wiegand, UKH; Bode, F; Bonnemeier, H; Eberhard, F; Schlei, M; Peters, W (2003): Long-Term Complication Rates in Ventricular, Single Lead VDD, and Dual Chamber Pacing. Pacing and Clinical Electrophysiology 26(10): 1961-1969. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.00303.x.

Zhan, C; Baine, WB; Sedrakyan, A; Steiner, C (2008): Cardiac Device Implantation in the United States from 1997 through 2004: A Population-based Analysis. Journal of General Internal Medicine 23(Suppl. 1): 13-19. DOI: 10.1007/s11606-007-0392-0.

## Anhang I: Schlüssel (Spezifikation)

Schlüssel: AsonIndik	
1	Dislokation
2	Sondenbruch/Isolationsdefekt
3	fehlerhafte Konnektion
4	Zwerchfellzucken oder Pectoraliszucken
5	Oversensing
6	Undersensing
7	Stimulationsverlust/Reizschwellenanstieg
8	Infektion
9	Myokardperforation
10	Rückruf/Sicherheitswarnung
11	wachstumsbedingte Sondenrevision
99	sonstige

<b>Schlüssel: EntlGrund</b>	
01	Behandlung regulär beendet
02	Behandlung regulär beendet, nachstationäre Behandlung vorgesehen
03	Behandlung aus sonstigen Gründen beendet
04	Behandlung gegen ärztlichen Rat beendet
05	Zuständigkeitswechsel des Kostenträgers
06	Verlegung in ein anderes Krankenhaus
07	Tod
08	Verlegung in ein anderes Krankenhaus im Rahmen einer Zusammenarbeit (§ 14 Abs. 5 Satz 2 BPfIV in der am 31.12.2003 geltenden Fassung)
09	Entlassung in eine Rehabilitationseinrichtung
10	Entlassung in eine Pflegeeinrichtung
11	Entlassung in ein Hospiz
13	externe Verlegung zur psychiatrischen Behandlung
14	Behandlung aus sonstigen Gründen beendet, nachstationäre Behandlung vorgesehen
15	Behandlung gegen ärztlichen Rat beendet, nachstationäre Behandlung vorgesehen
17	interne Verlegung mit Wechsel zwischen den Entgeltbereichen der DRG-Fallpauschalen, nach der BPfIV oder für besondere Einrichtungen nach § 17b Abs. 1 Satz 15 KHG
22	Fallabschluss (interne Verlegung) bei Wechsel zwischen voll-, teilstationärer und stationsäquivalenter Behandlung
25	Entlassung zum Jahresende bei Aufnahme im Vorjahr (für Zwecke der Abrechnung - § 4 PEPPV)
30	Behandlung regulär beendet, Überleitung in die Übergangspflege



## Anhang II: Listen

Listenname	Typ	Beschreibung	Werte
OPS_HSMDEF_Ablation	OPS	Ablation des AV-Knotens	8-835.21%, 8-835.31%, 8-835.41%, 8-835.a1%, 8-835.b1%, 8-835.k1%
OPS_HSMDEF_Systemumstellung_ICD-zuSM	OPS	Systemumstellungen von Defibrillator auf Herzschrittmacher (Ein- oder Zweikammersystem)	5-378.ca%, 5-378.cb%, 5-378.cm%
OPS_HSMDEF_Systemumstellung_SMzuCRTP	OPS	Systemumstellungen von Herzschrittmacher auf CRT-P-System	5-378.b1%, 5-378.b2%, 5-378.b4%, 5-378.b5%

## Anhang III: Vorberechnungen

Vorberechnung	Dimension	Beschreibung	Wert
Erfassungsjahr	Gesamt	Hilfsvariable zur Bestimmung des Jahres, dem ein Datensatz in der Auswertung zugeordnet wird. Dies dient der Abgrenzung der Datensätze des Vorjahres zum ausgewerteten Jahr.	2025

## Anhang IV: Funktionen

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
fn_Amplitude_implantierteLBBA	boolean	Messung: R-Amplitude der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels (Ausschluss von Patientinnen und Patienten ohne Eigenrhythmus)	!is.na(ASONLEIRAMP)   ASONLEIRAMPN %==% 9
fn_Amplitude_implantierteLBBA_ge4mV	boolean	Messwerte: R-Amplitude der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels $\geq 4,0$ mV	ASONLEIRAMP %>=% 4.0
fn_Amplitude_implantierteVE1	boolean	Messung: R-Amplitude der implantierten rechtsventrikulären Sonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten ohne Eigenrhythmus bzw. mit Sonde am His-Bündel)	(!is.na(ASONVERAMP)   ASONVERAMPN %==% 9) & HISBUENDEL %==% 0
fn_Amplitude_implantierteVE1_ge4mV	boolean	Messwerte: R-Amplitude der implantierten rechtsventrikulären Sonde $\geq 4,0$ mV (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Sonde am His-Bündel)	ASONVERAMP %>=% 4.0 & HISBUENDEL %==% 0
fn_Amplitude_implantierteV0	boolean	Messung: P-Wellen-Amplitude der implantierten Vorhofsonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Vorhofflimmern oder fehlendem Vorhofeigenrhythmus)	!is.na(ASONVOPWEL)   ASONVOPWELN %==% 9
fn_Amplitude_implantierteV0_ge1_5mV	boolean	Messwerte: P-Wellen-Amplitude der implantierten Vorhofsonde $\geq 1,5$ mV	ASONVOPWEL %>=% 1.5
fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel	integer	Anzahl der akzeptablen Messwerte für implantierte Sonden	row_sums( fn_Reizschwelle_implantierteV0_le1_5V, fn_Reizschwelle_implantierteVE1_le1_5V, fn_Reizschwelle_implantierteLBBA_le1_5V,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			fn_Amplitude_implantierteVO_ge1_5mV, fn_Amplitude_implantierteVE1_ge4mV, fn_Amplitude_implantierteLBBA_ge4mV )
fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert	integer	Anzahl der Messungen implantierter Sonden	row_sums( fn_Reizschwelle_implantierteVO, fn_Reizschwelle_implantierteVE1, fn_Reizschwelle_implantierteLBBA, fn_Amplitude_implantierteVO, fn_Amplitude_implantierteVE1, fn_Amplitude_implantierteLBBA )
fn_AVBlock_Ablation	boolean	AV-Block nach Ablation	AVBLOCK %==% 7   AETIOLOGIE %==% 4   OPSCHLUESSEL %any_like% LST\$OPS_HSMDEF_Ablation
fn_BMI	float	Body-Mass-Index = Gewicht in kg/Groesse in Meter <sup>2</sup>	ifelse(KOERPERGEWICHT %between% c(30,230) & KOERPERGROESSE %between% c(50,250), KOERPERGEWICHT / (KOERPERGROESSE/100)^2, NA_real_ )
fn_CRTIndikation_AF_HSM	boolean	Indikation für kardiale Resynchronisations- therapie (CRT-Indikation) bei Vorhofflim- mern:  ohne AV-Knoten-Ablation: 1. permanentes Vorhofflimmern 2. Herzinsuffizienz: NYHA II, III oder IV 3. LVEF ≤ 35 % 4. medikamentöse Therapie (bei CRT als füh- rende Indikation zur HSM-Implantation) 5. intraventrikuläre Leitungsstörung (QRS- Komplex ≥ 120 ms)	( fn_PermanentesVorhofflimmern & HERZINSUFFIZIENZ %in% c(2,3,4) & EJEKTFRAKTION %<=% 35 & NONDEVICEINEFFEKTIV %==% 1 & fn_IV_QRS120 )   ( fn_AVBlock_Ablation & VORHOFRHYTHMUS %in% c(3,4,5) )

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
		mit AV-Knoten-Ablation: symptomatisches Vorhofflimmern (paroxysmales/persistierendes Vorhofflimmern/-flattern, permanentes Vorhofflimmern, Wechsel zwischen Sinusbradykardie und Vorhofflimmern (BTS))	
fn_CRTIndikation_SIN_HSM	boolean	Indikation für kardiale Resynchronisationstherapie (CRT-Indikation) bei Sinusrhythmus:  1. Herzinsuffizienz: <ul style="list-style-type: none"> <li>NYHA II, III oder IV</li> <li>NYHA I, LVEF <math>\leq</math> 30 % und QRS-Komplex <math>\geq</math> 150 ms</li> </ul> 2. LVEF $\leq$ 35 % 3. medikamentöse Therapie (bei CRT als führende Indikation zur HSM-Implantation) 4. intraventrikuläre Leitungsstörung (QRS-Komplex $\geq$ 120 ms)	( HERZINSUFFIZIENZ %in% c(2,3,4)   (HERZINSUFFIZIENZ %==% 1 & EJEKTFRAKTION %<=% 30 & QRSKOMPLEX %==% 5) ) & EJEKTFRAKTION %<=% 35 & NONDEVICEINEFFEKTIV %==% 1 & fn_IV_QRS120
fn_CRTIndikation_SM_UPG_HSM	boolean	Indikation für kardiale Resynchronisationstherapie (CRT-Indikation) bei Upgrade auf CRT-System:  1. Systemumstellung von Schrittmacher auf CRT-P-System 2. Herzinsuffizienz: NYHA I, II, III oder IV 3. LVEF $\leq$ 35 % 4. medikamentöse Therapie (bei CRT als führende Indikation zur HSM-Implantation)	fn_SystemumstellungSMzuCRTP & HERZINSUFFIZIENZ %in% c(1,2,3,4) & EJEKTFRAKTION %<=% 35 & NONDEVICEINEFFEKTIV %==% 1
fn_fu_opdatum	date	-	Ereignisdatum <- FU_OPDATUM Ereignisdatum[is.na(Ereignisdatum)] <-

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			FU_09N1_OPDATUM[is.na(Ereignisdatum)] Ereignisdatum
fn_Indikation_AVBlock1	boolean	Leitlinienkonforme Indikation bei AV-Block I. Grades:  1. führende Indikation AV-Block I, II oder III 2. AV-Block I. Grades, Überleitung > 300 ms 3. bei Infarkt: Implantation mind. 3 Tage nach Infarkt (außer bei CRT-P-System)	FUEHRINDIKHSM %==% 1 & AVBLOCK %==% 2 & !fn_ZeitInfarktImplantation
fn_Indikation_AVBlock2_3	boolean	Leitlinienkonforme Indikation bei AV-Block II Mobitz oder AV-Block III. Grades:  1. führende Indikation AV-Block I, II oder III 2. AV-Block II Typ Mobitz (oder infranodal 2:1), AV-Block III (oder hochgradiger AV-Block) oder AV-Block nach HIS-Bündel-Ab-lation 3. bei Infarkt: Implantation mind. 3 Tage nach Infarkt (außer bei CRT-P-System) 4. bei TAVI: Implantation mind. 24 h nach TAVI	FUEHRINDIKHSM %==% 1 & AVBLOCK %in% c(4,5,7) & !fn_ZeitInfarktImplantation & !fn_ZeitTAVIImplantation
fn_Indikation_AVBlock2_Wenckebach	boolean	Leitlinienkonforme Indikation bei AV-Block II. Grades Typ Wenckebach:  1. führende Indikation AV-Block I, II oder III 2. AV-Block II Typ Wenckebach 3. bei Infarkt: Implantation mind. 3 Tage nach Infarkt (außer bei CRT-P-System) 4. bei TAVI: Implantation mind. 24 h nach TAVI	FUEHRINDIKHSM %==% 1 & AVBLOCK %==% 3 & !fn_ZeitInfarktImplantation & !fn_ZeitTAVIImplantation

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
fn_Indikation_AVBlock_TAVI	boolean	<p>Leitlinienkonforme Indikation bei AV-Block nach TAVI:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. führende Indikation AV-Block I, II oder III</li> <li>2. AV-Block I (Überleitung &gt; 300 ms), AV-Block II Typ Wenckebach, AV-Block II Typ Mobitz (oder infranodal 2:1), AV-Block III (oder hochgradiger AV-Block) oder AV-Block nach HIS-Bündel-Ablation</li> <li>3. Ätiologie: Transkatheter-Aortenklappen-implantation (TAVI)</li> <li>4. intraventrikuläre Leitungsstörung</li> <li>5. Implantation mind. 24 h nach TAVI</li> </ol>	<p>FUEHRINDIKHSM %==% 1 &amp;  AVBLOCK %in% c(2,3,4,5,7) &amp;  AETIOLOGIE %==% 7 &amp;  INTRAVENTRIKLEITSTOER %in% c(1,2,3,4,5) &amp;  !fn_ZeitTAVIImplantation</p>
fn_Indikation_Bradykardie	boolean	<p>Leitlinienkonforme Indikation bei Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. führende Indikation Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern</li> <li>2. permanentes Vorhofflimmern</li> </ol>	<p>FUEHRINDIKHSM %==% 7 &amp;  fn_PermanentesVorhofflimmern</p>
fn_Indikation_CRT	boolean	<p>Leitlinienkonforme Indikation bei kardialer Resynchronisationstherapie (ohne Bradykardie)</p>	<p>FUEHRINDIKHSM %==% 10 &amp;  ( fn_CRTIndikation_AF_HSM    (!fn_PermanentesVorhofflimmern &amp; fn_CRTIndikation_SIN_HSM)    fn_CRTIndikation_SM_UPG_HSM  )</p>
fn_Indikation_KarotisSinusSyndrom	boolean	<p>Leitlinienkonforme Indikation bei Karotis-Sinus-Syndrom (CSS):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. führende Indikation Karotis-Sinus-Syndrom (CSS)</li> </ol>	<p>FUEHRINDIKHSM %==% 8 &amp;  FUEHRSYMPTOM %in% c(3,4) &amp;  alter %&gt;% 40</p>

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
		2. rezidivierende Synkope oder synkopenbedingte Verletzung 3. Alter über 40 Jahre	
fn_Indikation_Leitlinienkonform	boolean	Leitlinienkonforme Indikation	fn_Indikation_AVBlock1   fn_Indikation_AVBlock2_Wenckebach   fn_Indikation_AVBlock2_3   fn_Indikation_AVBlock_TAVI   fn_Indikation_Bradykardie   fn_Indikation_KarotisSinusSyndrom   fn_Indikation_Schenkelblock   fn_Indikation_SinusknotenSyndrom   fn_Indikation_VasovagalesSyndrom   fn_Indikation_CRT
fn_Indikation_Schenkelblock	boolean	Leitlinienkonforme Indikation bei Schenkelblock:  1. führende Indikation Schenkelblock 2. mind. einen der folgenden Befunde: • alternierender Schenkelblock • Synkope und zusätzlich Linksschenkelblock oder linksanteriorer/-posteriorer Hemiblock + Rechtsschenkelblock • bei TAVI: intraventrikuläre Leitungsstörung	FUEHRINDIKHSM %==% 5 & ( INTRAVENTRIKLEITSTOER %==% 5   (INTRAVENTRIKLEITSTOER %in% c(2,3,4) & FUEHRSYMPATOM %in% c(2,3,4))   (AETIOLOGIE %==% 7 & INTRAVENTRIKLEITSTOER %in% c(1,2,3,4,5)) )
fn_Indikation_SinusknotenSyndrom	boolean	Leitlinienkonforme Indikation bei Sinusknotensyndrom (SSS):  1. führende Indikation Sinusknotensyndrom (SSS) 2. klinische Symptomatik (Prä-	FUEHRINDIKHSM %==% 6 & FUEHRSYMPATOM %in% c(1,2,3,4,5,8,9) & fn_ZhSymptBradykardie



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
		synkope/Schwindel, einmalige oder rezidivierende Synkope, synkopenbedingte Verletzung, Herzinsuffizienz, Symptome einer Vorhoffröpfung, asymptomatisch unter externer Stimulation) 3. EKG-dokumentierter oder wahrscheinlicher Zusammenhang zwischen Symptomatik und Bradykardie/Pausen	
fn_Indikation_VasovagalesSyndrom	boolean	Leitlinienkonforme Indikation bei vasovagalem Syndrom (VVS):  1. führende Indikation vasovagales Syndrom (VVS) 2. rezidivierende Synkope oder synkopenbedingte Verletzung 3. Alter über 40 Jahre	FUEHRINDIKHSM %==% 9 & FUEHRSYPTOM %in% c(3,4) & alter %>% 40
fn_IV_QRS120	boolean	Intraventrikuläre Leitungsstörung (QRS-Komplex $\geq$ 120 ms)	QRSKOMPLEX %in% c(2,3,4,5)
fn_M09N1Score_2194	float	-	# maximaler Beobachtungszeitraum tau <- 365 # Zensierungsdatum EJ <- VB\$Erfassungsjahr[[1]] zensierungsdatum <- paste0(EJ, "-12-31")  # geschätzte kumulierte Hazardraten # Füge hier manuell die geschätzten kumulierten Hazardraten ein H_Einkammer_maennlich <- c(0.00525429156051582, 0.0077155558784669, 0.00934189165459381, 0.01040921754307, 0.0117590490191155, 0.0122657059387837, 0.0125473564124101, 0.0127163847814071, 0.0129981781160416,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0130545494906725, 0.0131673081309227, 0.0135056985238647, 0.013844222562304, 0.0141264294218036, 0.0142958013346997, 0.0144087510157369, 0.0145217198364626, 0.0145782122241283, 0.0145782122241283, 0.0147477276928207, 0.0147477276928207, 0.0147477276928207, 0.0148042488176062, 0.0149738505366436, 0.0149738505366436, 0.0150303972300907, 0.0151435066069787, 0.0152000692925901, 0.0153697957505235, 0.0154829883478485, 0.0154829883478485, 0.0155962001672833, 0.0155962001672833, 0.0157660611647757, 0.0157660611647757, 0.0158793371050872, 0.015992625878291, 0.0161059274872951, 0.0162192547766275, 0.0162192547766275, 0.0162192547766275, 0.0162759392989339, 0.0165027095249752, 0.0165594229802577, 0.0165594229802577, 0.0165594229802577, 0.016616142869102, 0.0166728691929678, 0.0167863379324519, 0.0168998517528814, 0.0169566134954822, 0.0170133784601614, 0.0170133784601614, 0.0170133784601614, 0.0170133784601614, 0.0170701692146418, 0.0170701692146418, 0.0171269825544292, 0.0171269825544292, 0.0171269825544292, 0.0171269825544292, 0.0171269825544292, 0.0171838249588782, 0.0172406835232147, 0.017354410351496, 0.017354410351496, 0.017354410351496, 0.017354410351496, 0.017354410351496, 0.0174112915551176, 0.0176388616761429, 0.0176388616761429, 0.0176957655370852, 0.0177526758748635, 0.0177526758748635,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0177526758748635, 0.0178095959306604, 0.0178095959306604, 0.0178095959306604, 0.0178095959306604, 0.0178095959306604, 0.0178665386747466, 0.0179234879045236, 0.0179234879045236, 0.0179804436214691, 0.0180374058270611, 0.0180374058270611, 0.0180374058270611, 0.0180943810143825, 0.0181513626947877, 0.0182083508697568, 0.0182083508697568, 0.0183223499578875, 0.0183223499578875, 0.0183223499578875, 0.0183223499578875, 0.0183223499578875, 0.0183223499578875, 0.0183793641259237, 0.0183793641259237, 0.0183793641259237, 0.0183793641259237, 0.0184363912993873, 0.0184363912993873, 0.0184363912993873, 0.018493431484213, 0.0186075216155405, 0.0186645780729205, 0.0187216377859256, 0.0187787040112956, 0.0187787040112956, 0.0188357767505173, 0.0189499320017828, 0.0189499320017828, 0.0189499320017828, 0.0189499320017828, 0.0190070275512003, 0.0190070275512003, 0.0190070275512003, 0.0190070275512003, 0.0190070275512003, 0.0190641394047811, 0.0190641394047811, 0.0191212577826346, 0.0191783826862519, 0.0192355108533102, 0.0192355108533102, 0.0192926455483692, 0.0192926455483692, 0.0192926455483692, 0.0192926455483692, 0.0193497900382274, 0.0193497900382274, 0.0193497900382274, 0.0193497900382274, 0.0194069475930428, 0.0194069475930428, 0.0194641149504973, 0.0195212855762453, 0.0195784660091168, 0.0195784660091168,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0195784660091168, 0.019635662794673, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0196929349232073, 0.0197502168937227, 0.0197502168937227, 0.0197502168937227, 0.0198075119921426, 0.0198075119921426, 0.0198075119921426, 0.0198648169404406, 0.0199221251727839, 0.0200367514911121, 0.0200367514911121,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0200367514911121, 0.0200367514911121, 0.0200940728634014, 0.0200940728634014, 0.0200940728634014, 0.0200940728634014, 0.0200940728634014, 0.0200940728634014, 0.0200940728634014, 0.0202087714928785, 0.0202087714928785, 0.0202087714928785, 0.0202087714928785, 0.0202087714928785, 0.0202661323211846, 0.0202661323211846, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.0203234997307749, 0.020380883600185, 0.020380883600185, 0.020380883600185, 0.020380883600185, 0.020380883600185, 0.0204382740561678, 0.0204956908735694, 0.0204956908735694, 0.0204956908735694, 0.0204956908735694, 0.02055311428511, 0.02055311428511, 0.02055311428511, 0.0206105475906997,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0210704699023687, 0.0210704699023687, 0.0210704699023687, 0.0210704699023687, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211280255154957, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806, 0.0211856010113806)  H_Einkammer_weiblich <- c(0.00609318007989495, 0.00892868244552959, 0.0108783175066306, 0.0122622880942846, 0.0135671325136419, 0.0144652750520732, 0.01495559131588, 0.0155279777741258, 0.0159371263416763, 0.0161008594570647, 0.0164284061353943, 0.0170018711083052, 0.0170018711083052, 0.0172478029864148, 0.0173298004445396, 0.0173298004445396, 0.0174118046267988, 0.0174938222606361, 0.0175758533504651, 0.0176579113655277, 0.0177399828498366, 0.0178220745463076, 0.0179041729823785, 0.0180684035624816, 0.0183148202543523, 0.0183148202543523, 0.0183969928991252, 0.018643591889319, 0.0187258253501606, 0.0188903125616508, 0.0188903125616508, 0.0190548674410744, 0.0191371550362659, 0.0191371550362659, 0.0191371550362659,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0192194697253686, 0.0193018250888082, 0.0193841940192942, 0.0194665697349798, 0.0194665697349798, 0.0196313551024121, 0.0196313551024121, 0.0196313551024121, 0.0196313551024121, 0.0197137783458134, 0.019796215178637, 0.0198786588078521, 0.0199611092345797, 0.0199611092345797, 0.0200435732596955, 0.0200435732596955, 0.0200435732596955, 0.020208548926159, 0.020208548926159, 0.0204560634689019, 0.0206211072058667, 0.0207036461023685, 0.0207036461023685, 0.0207036461023685, 0.0209513650252322, 0.0209513650252322, 0.0209513650252322, 0.0209513650252322, 0.0210339516379893, 0.0211165450718582, 0.0212817660552988, 0.0212817660552988, 0.0214470279958501, 0.0216123172524248, 0.0216123172524248, 0.0216123172524248, 0.0216949789594362, 0.0216949789594362, 0.0216949789594362, 0.0216949789594362, 0.0216949789594362, 0.021776543346229, 0.0218603365455922, 0.0218603365455922, 0.0219430255934749, 0.0219430255934749, 0.0220257214794018, 0.0221084310448101, 0.0221084310448101, 0.0221911611379287, 0.0222739117689494, 0.0222739117689494, 0.0222739117689494, 0.022356676097571, 0.0224394472766938, 0.0224394472766938, 0.0224394472766938, 0.022605037606597, 0.0226878430552428, 0.0227706553611988, 0.0227706553611988, 0.0227706553611988, 0.0227706553611988, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0229363966394434, 0.0230193188170273, 0.0230193188170273, 0.0230193188170273, 0.0230193188170273, 0.0230193188170273, 0.0231022547490673, 0.0231022547490673, 0.0231022547490673, 0.0231022547490673, 0.0231022547490673, 0.0231022547490673, 0.0231852113213494, 0.0231852113213494, 0.0231852113213494, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0232681954299402, 0.0233512208772875, 0.0233512208772875, 0.0233512208772875, 0.0233512208772875, 0.023434253218432, 0.0235172993506062, 0.0236003523800131, 0.0236003523800131, 0.0236003523800131, 0.0236003523800131, 0.0236834192073234, 0.0236834192073234, 0.0237664929353047, 0.0237664929353047, 0.0237664929353047, 0.0237664929353047, 0.0237664929353047, 0.0237664929353047, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0238495804680682, 0.0239326887166098, 0.0240158038727064, 0.0240158038727064, 0.0240158038727064, 0.0240158038727064, 0.0240158038727064,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0240989259375063, 0.0240989259375063, 0.0240989259375063, 0.0240989259375063, 0.0240989259375063, 0.0241820618231592, 0.0241820618231592, 0.0241820618231592, 0.0242652184487113, 0.0242652184487113, 0.0242652184487113, 0.0242652184487113, 0.0243483958245129, 0.0243483958245129, 0.0243483958245129, 0.0243483958245129, 0.0243483958245129, 0.0243483958245129, 0.0243483958245129, 0.0244316008834285, 0.0244316008834285, 0.024514812866002, 0.024514812866002, 0.024514812866002, 0.024514812866002, 0.0245980456264645, 0.0245980456264645, 0.0245980456264645, 0.0246813061069256, 0.0246813061069256, 0.0246813061069256, 0.0246813061069256, 0.0246813061069256, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.024764580454311, 0.0248478617368909, 0.0248478617368909, 0.0248478617368909, 0.0248478617368909, 0.0248478617368909, 0.0248478617368909, 0.0249311568933257, 0.0250144589884216, 0.0250144589884216, 0.0250144589884216, 0.0250144589884216, 0.0250144589884216, 0.0250144589884216, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255, 0.0250977888497255,





Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0258491499551733)  H_Zweikammer_maennlich <- c(0.00446928118229703, 0.0145667650471205, 0.0203843588493678, 0.0242532632497309, 0.027754598318991, 0.0294976959101923, 0.0305747819397791, 0.0317522661023241, 0.0322112747757224, 0.0324843089315092, 0.0327574278268273, 0.0330803089224606, 0.0333536178253359, 0.0337264368384526, 0.0341491594268365, 0.0345223308910139, 0.0347338749769679, 0.0349454875276266, 0.035119803338512, 0.0353066133097261, 0.035493472150873, 0.0356928391612773, 0.0358299355838986, 0.0359670593507786, 0.0360668049994575, 0.036179034946266, 0.0362538647085917, 0.0363661324548098, 0.0365907337883886, 0.0367155590332082, 0.0368903580148249, 0.0369777744229404, 0.0370652039329538, 0.0371401542783851, 0.0373150668225592, 0.0375025305020204, 0.0376025305021039, 0.0376775398783111, 0.037777564884646, 0.0378901091990885, 0.0379776557082272, 0.0381527761039465, 0.0384280376041081, 0.0386282954367359, 0.0387284506774427, 0.0388411457809597, 0.0389663853017065, 0.0390164867571642, 0.0391417576556456, 0.0393798364859235, 0.039505182755156, 0.039643085258305, 0.0397057792177625, 0.0397810190447464, 0.039944066272364, 0.0400569635297077, 0.0401949698405789, 0.0403079081826387, 0.0404083110492249, 0.0404836226510126, 0.0406217138541949,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0406970443668546, 0.0408100550339261, 0.0409356437311084, 0.0410612545137031, 0.0411366323451186, 0.0412245814352163, 0.041325106679703, 0.0414005100879728, 0.0414633529744929, 0.041563909808043, 0.0416141951775253, 0.0417147760320445, 0.0417524983580077, 0.0417776479983691, 0.0418405256573289, 0.0419662991645632, 0.0421298283769055, 0.0421675696854012, 0.0421927319822169, 0.0422430616414958, 0.0422808114983654, 0.0423311474911277, 0.0423814866512295, 0.0424570039447255, 0.0425451190987008, 0.0425828855884989, 0.0426206544556262, 0.0426962002742012, 0.0427339762751123, 0.0428473185500131, 0.0429228891077599, 0.0430236612745727, 0.043061454407565, 0.0430866509405234, 0.0431118493782216, 0.0431748490443442, 0.0432756631180743, 0.0433638848824408, 0.0434395144990347, 0.0434647265958, 0.0435151546035262, 0.0435403701968505, 0.0436034135517864, 0.0436538517335007, 0.0437421246734883, 0.0437925711245911, 0.0438177959407665, 0.0438304087465483, 0.0438934759572958, 0.0439187049100433, 0.0439313202616648, 0.0440070166686448, 0.0440448679760965, 0.0440953411622271, 0.0441079598568233, 0.0441458192847719, 0.0441836815796102, 0.0441963029817219, 0.0442341686218136, 0.0442846596470446, 0.0442972834391056, 0.0443225324575514, 0.0443477827510874, 0.0443477827510874, 0.0443730343198425, 0.0443982871639454,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0444109146223539, 0.044461427964201, 0.044474057336332, 0.044474057336332, 0.0444993178352281, 0.0445372107372605, 0.0445751055538857, 0.0446635323775887, 0.0447014334179767, 0.0447140677365766, 0.0447393378104929, 0.0447646088423104, 0.0448025170665042, 0.0448277909724613, 0.0448404281649827, 0.0448783421381821, 0.0448783421381821, 0.0448909806084219, 0.0449162583475821, 0.0449794562898781, 0.0450553019692389, 0.0450679441143583, 0.0450805865791333, 0.0451058723078693, 0.0451311596351267, 0.0451564479215938, 0.0451817368475744, 0.045194381710283, 0.0452323182172204, 0.0452449646790567, 0.0452576117806573, 0.0452576117806573, 0.0452829067836309, 0.0453082037062617, 0.0453335025488411, 0.0453841034343673, 0.0453967543759138, 0.0454220576995067, 0.045434709601404, 0.0454473618234507, 0.0454726673881457, 0.0454853207308427, 0.0455232836410839, 0.0455232836410839, 0.0455485949704363, 0.0455612511957173, 0.0456118789802562, 0.0456371938337478, 0.0456751682769521, 0.0456878278669081, 0.0456878278669081, 0.0457004887391158, 0.0457004887391158, 0.0457131502525467, 0.0457637985507747, 0.0458017869389952, 0.0458271142950738, 0.0458397786948131, 0.0458651092586728, 0.0458904414267278, 0.0458904414267278, 0.0459031082327295, 0.045941115390217, 0.0459664488418672, 0.0459791182155568, 0.0459791182155568,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0459791182155568, 0.0459917891945802, 0.0460171316342982, 0.0460551469798306, 0.0460551469798306, 0.0460678198857915, 0.0461058414947439, 0.0461185156856554, 0.0461185156856554, 0.0461185156856554, 0.0461438667985707, 0.0461565427567147, 0.0461565427567147, 0.0461565427567147, 0.0461818967620151, 0.0461818967620151, 0.0461818967620151, 0.046232606701174, 0.0462452853914654, 0.0462579644032634, 0.0462579644032634, 0.0462579644032634, 0.0462579644032634, 0.0462579644032634, 0.0462579644032634, 0.0463086910626701, 0.0463213732904303, 0.0463340561615789, 0.0463594230299135, 0.0463721070271485, 0.0463721070271485, 0.0463847916679514, 0.0463974769523874, 0.0464101623977419, 0.0464101623977419, 0.0464101623977419, 0.0464101623977419, 0.046460909007245, 0.0465624138161224, 0.0465877916283025, 0.0466004807759092, 0.0466004807759092, 0.0466004807759092, 0.0466004807759092, 0.0466004807759092, 0.0466512434856335, 0.0466512434856335, 0.046676627417606, 0.046676627417606, 0.046676627417606, 0.046676627417606, 0.046676627417606, 0.0467147079070717, 0.0467527917804601, 0.0467654868884005, 0.046803574146313, 0.046803574146313, 0.0468289671023084, 0.0468416641445326, 0.0468670590350819, 0.0468797572059106, 0.0468924556992346, 0.0468924556992346, 0.0468924556992346, 0.0468924556992346, 0.0469051558052807,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0469432570912037, 0.0469813617647465, 0.0469940636452601, 0.0470067660098055, 0.0470067660098055, 0.0470448755238502, 0.0470448755238502, 0.0470575798248915, 0.0470702842873341, 0.0470829895568448, 0.0470829895568448, 0.0470829895568448, 0.0470829895568448, 0.0470829895568448, 0.0471211097243241, 0.0471592318294314, 0.0471592318294314, 0.0471592318294314, 0.0471719401667362, 0.047184648988565, 0.047184648988565, 0.0472100680859343, 0.0472227780384627, 0.047235488798757, 0.0472609108040461, 0.0472736220490492, 0.0472736220490492, 0.0472736220490492, 0.0472863341019824, 0.0472990464781163, 0.0472990464781163, 0.0473498995382103, 0.0473753270380527, 0.0473880411920849, 0.0474134699851085, 0.0474134699851085, 0.047451617297317, 0.0474770506175112, 0.0474770506175112, 0.0474770506175112, 0.0474770506175112, 0.0475152042367046, 0.0475279229185406, 0.0475279229185406, 0.0475279229185406, 0.0475279229185406, 0.0475406435418514, 0.0475660855975708, 0.0475660855975708, 0.0476042532937096, 0.0476042532937096, 0.0476042532937096, 0.0476169769922345, 0.0476169769922345, 0.0476297010145526, 0.0476424251987735, 0.0476678743767664, 0.0476805996944222, 0.0476805996944222, 0.0476805996944222, 0.0476805996944222, 0.0476805996944222, 0.0476933259837546, 0.047706052597012, 0.047706052597012, 0.0477187803441372,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0477187803441372, 0.0477315085772677, 0.0477315085772677, 0.0477442374584629, 0.0477696957069369, 0.0477824253983056, 0.0477824253983056, 0.0477824253983056, 0.0477824253983056, 0.0477824253983056, 0.0478078878602724, 0.0478333516189791, 0.0478333516189791, 0.0478333516189791, 0.0478333516189791, 0.0478333516189791, 0.0478460861735564, 0.0478460861735564, 0.0478842908103304, 0.0478970265001911, 0.0479097626766637, 0.0479224991775649, 0.0479224991775649, 0.047935236327373, 0.0479479738016594, 0.0479479738016594, 0.0479479738016594, 0.0479607130608716, 0.0479607130608716, 0.0479861927153689, 0.0479989329483879, 0.0479989329483879, 0.0479989329483879, 0.0480116739930264, 0.048024415200001, 0.0480371567316606, 0.0480371567316606, 0.0480371567316606, 0.0480371567316606, 0.0480498993998481, 0.0480626428799652)  H_Zweikammer_weiblich <- c(0.00409684552294359, 0.0133744604022967, 0.0186514379403507, 0.0224385753042051, 0.0256159562602202, 0.0276738995013304, 0.0287426997985121, 0.0300727413481682, 0.0308532680137001, 0.0312667791116445, 0.0317111384370945, 0.032155708935667, 0.0325237901630794, 0.0328920238728989, 0.0332143643747037, 0.0335982562754604, 0.0338133166468076, 0.0340591603529104, 0.0343358237936017, 0.034597187344099, 0.0348278625313921,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0351970819442201, 0.0354740945192844, 0.0355818489931236, 0.0357512061292374, 0.0359205997773806, 0.0360438169786578, 0.0362132758660265, 0.0364444131394817, 0.0366910412717529, 0.0367989701929539, 0.0369069107640644, 0.0371228401868294, 0.0371845438242783, 0.037307966330529, 0.0375394460269353, 0.0376474948960003, 0.0378636443487485, 0.0380489639483709, 0.0382034303445136, 0.0383424769485243, 0.0385433623904139, 0.0387906728900051, 0.0389298205336097, 0.0391463243078069, 0.0393783518427819, 0.039533069174526, 0.0396413872273827, 0.0398735476357896, 0.0402141576406308, 0.0404929507779301, 0.0405704143120102, 0.0407098637966605, 0.0408648424874007, 0.0409113422200356, 0.0410353540013138, 0.041221403397965, 0.0414074989585723, 0.0415936378186989, 0.0417332777031799, 0.0418574280494084, 0.041966077306432, 0.0420747417429974, 0.0422455293069727, 0.0423231732783455, 0.0424163568967328, 0.0424629534097687, 0.0425250864365991, 0.0426182975598606, 0.0426804469982051, 0.0427581404354795, 0.0428513848758472, 0.0429601827372994, 0.0431000830973824, 0.0431622711852742, 0.0431622711852742, 0.0432711113380688, 0.0434421751219503, 0.0435199422715902, 0.0435977190988014, 0.0436910607292363, 0.0437532942918166, 0.0438155317276543, 0.0438310921761067, 0.0439555864184088, 0.0439867128852461, 0.0440489696946048,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0442046335233153, 0.0442202014813444, 0.0442513390940262, 0.0443291873677801, 0.0444693317166886, 0.0445316263391255, 0.0445627751056369, 0.0446250755495477, 0.0447341106667517, 0.0447496880826145, 0.0448587401862597, 0.0449522257973342, 0.0450457216056736, 0.0450768893034741, 0.0451548140126596, 0.0451703999261113, 0.0452171627683653, 0.0452951069136303, 0.045466605421234, 0.0455289777528879, 0.0456225464635793, 0.0456693341022937, 0.0457005270776381, 0.0457317215125535, 0.0458097142904619, 0.0458565150673633, 0.0458721160564663, 0.0458877177757761, 0.0459657300237386, 0.0460281442042607, 0.0460749573962268, 0.0461061678954412, 0.0461529862014074, 0.0462154140192633, 0.046293456708654, 0.0463715054891815, 0.0464027281693388, 0.0464495640175055, 0.0464964020593717, 0.0465588581449568, 0.0466369373954357, 0.0466994051855018, 0.0467306405439301, 0.0467618773658984, 0.0468087351603107, 0.0468555958824429, 0.0469337019661654, 0.0469493239150039, 0.0469649461078914, 0.0470118141509248, 0.0470118141509248, 0.047027437320085, 0.047027437320085, 0.0470430619538829, 0.04708993805255, 0.0471055639070891, 0.0471211902499783, 0.0471368168370539, 0.0471524441567344, 0.047230584418544, 0.0473243637246459, 0.0473556254477946, 0.0473712566758623, 0.0473868881482693, 0.0474337840316009, 0.0475275853292543,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0475432199787648, 0.0475744900111318, 0.0475744900111318, 0.047637034965338, 0.0476995848097657, 0.0477152231267704, 0.0477465004944697, 0.0477465004944697, 0.0477934198479295, 0.0477934198479295, 0.0478247011292133, 0.0478403423814524, 0.0478716265985673, 0.0478872693188367, 0.047949842646976, 0.0479811307793899, 0.0480124218489212, 0.0480593610235827, 0.0480750079047685, 0.0480750079047685, 0.0480750079047685, 0.0480906562550415, 0.0480906562550415, 0.0481063055848592, 0.0481219554044954, 0.0481376057139806, 0.0481376057139806, 0.0481532570032558, 0.0481845603167141, 0.0482002123409124, 0.0482315176142883, 0.0482471708635118, 0.0482628243577633, 0.0482784780970506, 0.048309786310763, 0.0483410955047103, 0.0484193752295188, 0.0484663460058761, 0.0484663460058761, 0.0484820036667784, 0.0484820036667784, 0.048544637742868, 0.048544637742868, 0.0485602973653148, 0.0485916183268709, 0.0485916183268709, 0.0485916183268709, 0.0486386045520846, 0.0486542676084171, 0.0486542676084171, 0.0487012589855081, 0.0487482525708923, 0.0487639175901214, 0.0487639175901214, 0.0488265830661645, 0.0488579172768584, 0.0488892529603704, 0.0488892529603704, 0.0488892529603704, 0.0489049219068691, 0.048920591344415, 0.048920591344415, 0.048920591344415, 0.0489362617641476, 0.0489832752335152, 0.0489989471267585,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0490302921413366, 0.0490302921413366, 0.0490302921413366, 0.0490302921413366, 0.0490929910143449, 0.0491086663468583, 0.0491243421708191, 0.0491400182405152, 0.0491556945559544, 0.0491713711171443, 0.0492184022752952, 0.0492340800653542, 0.049281115647781, 0.049281115647781, 0.049281115647781, 0.0492967946669019, 0.0493281544260615, 0.0493438349203109, 0.049390879353787, 0.049390879353787, 0.049390879353787, 0.049422245506574, 0.0494379296898597, 0.0494536141191429, 0.0494692990404441, 0.0494849844537943, 0.0495163560186106, 0.0495163560186106, 0.049547729059759, 0.0495634161955236, 0.0495791035773784, 0.0495947914514364, 0.0496261689224148, 0.0496261689224148, 0.0496575493473082, 0.049688931249368, 0.049688931249368, 0.0497203156136802, 0.0497517019480728, 0.0497987832968052, 0.0498144778186327, 0.049830173079449, 0.0498458690793237, 0.0498458690793237, 0.0498615655719427, 0.0498929592963398, 0.0498929592963398, 0.0498929592963398, 0.049908657020955, 0.0499714543269711, 0.0500028554448535, 0.0500185563735637, 0.0500185563735637, 0.0500499599567152, 0.0500499599567152, 0.0500499599567152, 0.0500970693998119, 0.0501127730407013, 0.0501284769281989, 0.0501284769281989, 0.0501441810623125, 0.0501755900704186, 0.0502070010517003, 0.0502227071590205, 0.0502384135130263, 0.0502541201137255,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0502698269611259, 0.0503012413960613, 0.0503326582983574, 0.0503483678599824, 0.0503483678599824, 0.0503640784088308, 0.0504112115363581, 0.0504112115363581, 0.0504112115363581, 0.0504112115363581, 0.0504112115363581, 0.0504426373243624, 0.0504426373243624, 0.0504583510825437, 0.0504583510825437, 0.0504740653345849, 0.0504897803274742, 0.0505054963082696, 0.0505212125360609, 0.0505212125360609, 0.0505369290108559, 0.0505526459796817, 0.0505683631955344, 0.0505840806584218, 0.0506155163253321, 0.0506312347764363, 0.0506469534746141, 0.0506469534746141, 0.0506469534746141, 0.0506469534746141, 0.0506469534746141, 0.0506626734082764, 0.0506626734082764, 0.0506626734082764, 0.0506783940833225, 0.0506783940833225, 0.0506783940833225, 0.0507412802436715, 0.0507412802436715, 0.0507570028960834, 0.0507570028960834, 0.0507727257957009, 0.0507884491897531, 0.050804173078271, 0.050804173078271, 0.0508356215970484, 0.050851346721867, 0.050851346721867, 0.050851346721867, 0.050851346721867, 0.0508670728358659, 0.0508827991971793, 0.0509142541458318, 0.0509142541458318, 0.0509142541458318, 0.0509614406505002, 0.0509614406505002, 0.0509771709699047, 0.0510086323510619, 0.0510243636603004, 0.0510243636603004, 0.0510243636603004, 0.0510400954645028, 0.0510558275161987, 0.0510872923621021, 0.0511030254038501,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0511187586931306, 0.0511187586931306, 0.0511187586931306, 0.0511187586931306, 0.0511187586931306, 0.0511344927250553, 0.0511344927250553, 0.0511344927250553, 0.0511502277472814, 0.0511816985345257, 0.0511816985345257, 0.0511816985345257, 0.0511816985345257, 0.0512446450614719, 0.0512446450614719)  # Berechnung der Austrittszeit aus dem Beobachtungszeitraum End_Zeit = as.numeric(difftime(pmin(as.Date(fn_fu_opdatum), zensierungsdatum, na.rm=TRUE), as.Date(OPDATUM), units = 'days'))  End_Zeit = pmin(End_Zeit, tau, na.rm = TRUE)  # Falls OP erst nach Zensierung stattgefunden hat, setze End_Zeit auf NA End_Zeit[OPDATUM > zensierungsdatum] <- NA  # Berechnung der Hazardanteile H_Einkammer_maennlich[End_Zeit + 1]*(ASMSYSTEMPO %in% c(1,2,4,7,9,10) & GESCHLECHT %==% 1) + H_Einkammer_weiblich[End_Zeit + 1]*(ASMSYSTEMPO %in% c(1,2,4,7,9,10) & GESCHLECHT %in% c(2,3,8)) + H_Zweikammer_maennlich[End_Zeit + 1]*(ASMSYSTEMPO %in% c(3,5,6,8) & GESCHLECHT %==% 1) + H_Zweikammer_weiblich[End_Zeit + 1]*(ASMSYSTEMPO %in% c(3,5,6,8) & GESCHLECHT %in% c(2,3,8))
fn_M09N1Score_2195	float	-	# maximaler Beobachtungszeitraum tau <- 365 # Zensierungsdatum



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			<pre> EJ &lt;- VB\$Erfassungsjahr[[1]] zensierungsdatum &lt;- paste0(EJ, "-12-31")  # geschätzte kumulierte Hazardraten # Füge hier manuell die geschätzten kumulierten Hazardraten ein H_diabetes_insulin_maennlich &lt;- c(1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000279837695963549, 0.000420336466830419, 0.000420336466830419, 0.000420336466830419, 0.000420336466830419, 0.000420336466830419, 0.000561131961607166, 0.000561131961607166, 0.000561131961607166, 0.000561131961607166, 0.000702006794551306, 0.0008429213301188, 0.000983855725391182, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00126578411744746, 0.00140685768754811, 0.00140685768754811, 0.00140685768754811, 0.00140685768754811, 0.00140685768754811, 0.00154801090960467, </pre>

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00154801090960467, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.00168948364097173, 0.0018311367327873, 0.0018311367327873, 0.0018311367327873, 0.0018311367327873, 0.0018311367327873, 0.0018311367327873, 0.0018311367327873, 0.0019728902237043, 0.00211466381152233, 0.00211466381152233, 0.00211466381152233, 0.00211466381152233, 0.00225649772424859, 0.00239841215008812, 0.00239841215008812, 0.00239841215008812, 0.00254034671849047, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00268230143517429, 0.00282445794973595, 0.00282445794973595, 0.00282445794973595, 0.00282445794973595,









Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00453630584485955, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00467970585944523, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797, 0.00482314701295797,

















Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00426684417561383, 0.00426684417561383)  H_diabetes_keininsulin_maennlich <- c(1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 6.60698358405276e-05, 6.60698358405276e-05, 0.000264475973854585, 0.000396794862568988, 0.000462974009543945, 0.000462974009543945, 0.000462974009543945, 0.00052920575444349, 0.00052920575444349, 0.00052920575444349,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00052920575444349, 0.000595477002686632, 0.000595477002686632, 0.000794383020249482, 0.000860698216400998, 0.00105974940638917, 0.00112611301261191, 0.00119248542826027, 0.00119248542826027, 0.00125888428622434, 0.00132529637324855, 0.00132529637324855, 0.0013917305204246, 0.00145818232627693, 0.00145818232627693, 0.00145818232627693, 0.00152466947765943, 0.00152466947765943, 0.00152466947765943, 0.00152466947765943, 0.00159120529058529, 0.00172432563156993, 0.00172432563156993, 0.00172432563156993, 0.0017909190455059, 0.0017909190455059, 0.00185754351669879, 0.00199082353822087, 0.00205747909565257, 0.00205747909565257, 0.00205747909565257, 0.0021241568753072, 0.0021241568753072, 0.0021241568753072, 0.00219087469232491, 0.00219087469232491, 0.00219087469232491, 0.00219087469232491, 0.00219087469232491, 0.00225761477310513, 0.00225761477310513, 0.00225761477310513, 0.00225761477310513, 0.00225761477310513, 0.00232439942601668, 0.00232439942601668, 0.00239119746217923, 0.00239119746217923, 0.00239119746217923, 0.00239119746217923,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00239119746217923, 0.00239119746217923, 0.00239119746217923, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.00245804014794327, 0.0025249409675032, 0.0025249409675032, 0.0025249409675032, 0.00259186417314972, 0.00259186417314972, 0.00259186417314972, 0.00259186417314972, 0.00259186417314972, 0.00265882322771295, 0.00265882322771295, 0.00265882322771295, 0.00265882322771295, 0.00265882322771295, 0.00272580022114075, 0.00272580022114075, 0.00272580022114075, 0.00272580022114075, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00279280863072122, 0.00285989345951233, 0.00285989345951233, 0.00285989345951233, 0.00285989345951233,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00285989345951233, 0.00285989345951233, 0.00292700530142194, 0.00292700530142194, 0.00292700530142194, 0.00299413516416654, 0.00299413516416654, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00306127404095829, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00319567361108203, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00326291180239994, 0.00333018618097821, 0.00333018618097821, 0.00333018618097821, 0.003397465085703, 0.003397465085703, 0.00346474851718336, 0.00346474851718336, 0.00346474851718336, 0.00346474851718336,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.003936358453836, 0.003936358453836, 0.003936358453836, 0.003936358453836, 0.003936358453836, 0.003936358453836, 0.003936358453836, 0.004003855332131, 0.004003855332131, 0.004003855332131, 0.004003855332131, 0.004003855332131, 0.004003855332131, 0.004003855332131, 0.00407137043866169, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616, 0.00413892203121616,





Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.000277996884426464, 0.000277996884426464, 0.000371345775976128, 0.000371345775976128, 0.000371345775976128, 0.000371345775976128, 0.000464738257949229, 0.000464738257949229, 0.000464738257949229, 0.000651689090425003, 0.000651689090425003, 0.000745203842445217, 0.000745203842445217, 0.000838779849625282, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.000932390895797073, 0.0010261335722191, 0.0010261335722191, 0.00111989382731568, 0.00111989382731568, 0.00111989382731568, 0.00121370685801438, 0.00121370685801438, 0.00121370685801438, 0.00121370685801438, 0.00121370685801438, 0.00121370685801438, 0.00121370685801438, 0.00130765208801439, 0.00130765208801439, 0.00140162380259745, 0.00140162380259745, 0.00140162380259745, 0.00140162380259745, 0.00149563085319548, 0.00158965558176833, 0.00158965558176833, 0.00168373338418024, 0.00168373338418024, 0.00168373338418024, 0.00168373338418024, 0.00177786432038189, 0.00177786432038189,





[illegible]

[illegible]

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00263024496649825, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857, 0.00272539697189857,

[illegible]

[illegible]

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00272539697189857)  H_keindiabetes_maennlich <- c(1.00000050002909e-06, 1.00000050002909e-06, 2.58939900063776e-05, 5.1922100367019e-05, 6.49797433320574e-05, 9.11824474526939e-05, 9.11824474526939e-05, 0.000104314854951439, 0.000130608156734314, 0.000143761465120348, 0.000183232812216732, 0.000235874781038596, 0.000235874781038596, 0.0002622141373063, 0.000301739568632744, 0.000367648285084372, 0.00039402167960548, 0.000420401683564028, 0.00047317422074791, 0.000525957900046511, 0.000525957900046511, 0.000565560553429552, 0.000631580663178964, 0.000697615595682264, 0.000724035325938352, 0.000737246674486858, 0.00082974200023552, 0.000922253217286493, 0.00106766450013631, 0.00112056055939222, 0.0011734671132039, 0.0012131562152431, 0.00125285214443085, 0.00127931872375936, 0.00135873107242129, 0.00139844854877807, 0.00141169068791339, 0.00145142131427188, 0.00151764867281788, 0.00154414330103357, 0.00157064179062116, 0.00159714273803162, 0.00165015446688903, 0.00174296619835846, 0.00178275267759188, 0.00182254390628399, 0.00183580958465777,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00188887969027973, 0.00195522480431812, 0.00203485743250237, 0.00204813403050703, 0.00207469022341278, 0.00211453218364247, 0.0021809425064874, 0.00220750928207947, 0.00222079487584606, 0.00228723520249108, 0.00228723520249108, 0.00230052750691165, 0.00231382157842066, 0.00231382157842066, 0.00234041696944091, 0.0023537165219112, 0.00238032040341902, 0.00243353666099828, 0.00246014868431191, 0.00247345566981406, 0.00247345566981406, 0.00247345566981406, 0.00247345566981406, 0.00248676814693351, 0.00248676814693351, 0.00251339859619078, 0.00254003330121296, 0.00255335162923018, 0.00257998988176242, 0.00257998988176242, 0.00257998988176242, 0.00257998988176242, 0.00260663807235179, 0.00260663807235179, 0.00260663807235179, 0.0026199649199528, 0.0026332928332683, 0.0026332928332683, 0.0026332928332683, 0.0026332928332683, 0.00267329309994211, 0.00268662741112512, 0.00271329870081685, 0.00271329870081685, 0.00273997568258475, 0.00275331550796664, 0.00275331550796664, 0.00276665764711209, 0.00278000049834622, 0.00279334406174505,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00279334406174505, 0.00282003777804583, 0.00283338650691334, 0.00284673683967052, 0.00284673683967052, 0.00284673683967052, 0.00284673683967052, 0.00284673683967052, 0.00284673683967052, 0.00286009269988827, 0.00286009269988827, 0.00287345034413438, 0.00287345034413438, 0.00288680977288548, 0.00288680977288548, 0.00290017045107369, 0.00290017045107369, 0.00291353398599617, 0.00292689841389866, 0.002940263556271, 0.002940263556271, 0.00295363012781235, 0.002966997235371, 0.00298036487898977, 0.0029937339523126, 0.00300710409811426, 0.00300710409811426, 0.00300710409811426, 0.00300710409811426, 0.00303384957478708, 0.00304722311790693, 0.00306059755534488, 0.00307397324502905, 0.00308734929254098, 0.00310072569789977, 0.00310072569789977, 0.00310072569789977, 0.00311410389278013, 0.00311410389278013, 0.00312748495189113, 0.00312748495189113, 0.00312748495189113, 0.00312748495189113, 0.00312748495189113, 0.00312748495189113, 0.00312748495189113, 0.00314087066799362, 0.00315425656327601, 0.00315425656327601, 0.00316764353373779, 0.00316764353373779, 0.00316764353373779,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0031810333721896, 0.0031810333721896, 0.0031944244657735, 0.0031944244657735, 0.0031944244657735, 0.00320781663537213, 0.00323460187135167, 0.00324799583469262, 0.00324799583469262, 0.00324799583469262, 0.00327478537605726, 0.00330157742953574, 0.00330157742953574, 0.00332837235457856, 0.00334177062486199, 0.00334177062486199, 0.00334177062486199, 0.00334177062486199, 0.00336856985840549, 0.00338197028319923, 0.00339537178550782, 0.0034221767658748, 0.0034221767658748, 0.0034221767658748, 0.0034221767658748, 0.00343558096272913, 0.00347579678766164, 0.00348920385989249, 0.00348920385989249, 0.00348920385989249, 0.00348920385989249, 0.00348920385989249, 0.00348920385989249, 0.00350261308946546, 0.00350261308946546, 0.00350261308946546, 0.00350261308946546, 0.00350261308946546, 0.00350261308946546, 0.00350261308946546, 0.0035160255563536, 0.00352943856294631, 0.0035562661954093, 0.00356968100133083, 0.00356968100133083, 0.00356968100133083, 0.00358309652711908, 0.00359651277285121, 0.00359651277285121, 0.00363676637052193,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00363676637052193, 0.00363676637052193, 0.00365018621713332, 0.00366360642393892, 0.00366360642393892, 0.00366360642393892, 0.00367702861215848, 0.00369045134086519, 0.00369045134086519, 0.00369045134086519, 0.00369045134086519, 0.00369045134086519, 0.00370387605173072, 0.00370387605173072, 0.00371730112305164, 0.00371730112305164, 0.0037441536089221, 0.0037441536089221, 0.0037441536089221, 0.0037441536089221, 0.00375758264653023, 0.00375758264653023, 0.00375758264653023, 0.00375758264653023, 0.00377101366816114, 0.00378444523099082, 0.00378444523099082, 0.00378444523099082, 0.00378444523099082, 0.00378444523099082, 0.00379787841767875, 0.0038113117848196, 0.0038113117848196, 0.0038113117848196, 0.00383818411438345, 0.00383818411438345, 0.00383818411438345, 0.00383818411438345, 0.00385162109160118, 0.00385162109160118, 0.00386505915222043, 0.00386505915222043, 0.00386505915222043, 0.00387849829641598, 0.00387849829641598, 0.00389193798246513, 0.00390537802977422, 0.00390537802977422, 0.00390537802977422, 0.00390537802977422,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00390537802977422, 0.00391882187148663, 0.00391882187148663, 0.00393226661694419, 0.00393226661694419, 0.00394571244705631, 0.00395915863875888, 0.00395915863875888, 0.00395915863875888, 0.00395915863875888, 0.00397260591534929, 0.0039860544578637, 0.00399950354298988, 0.00399950354298988, 0.00399950354298988, 0.00399950354298988, 0.00401295407529481, 0.00401295407529481, 0.00401295407529481, 0.00402640695992976, 0.00403986038752692, 0.00403986038752692, 0.00403986038752692, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00405331453914198, 0.00406677231201541, 0.00406677231201541, 0.00406677231201541, 0.00406677231201541, 0.00408023207741188, 0.00409369238632616, 0.00410715305760999, 0.00410715305760999, 0.00412061445369159, 0.00412061445369159, 0.00412061445369159, 0.00413407711835692, 0.00413407711835692, 0.00413407711835692, 0.00416100516661355, 0.004174469825251, 0.0041879350278015, 0.0041879350278015, 0.0041879350278015,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.0041879350278015, 0.0041879350278015, 0.0041879350278015, 0.00420140222507595, 0.00420140222507595, 0.00420140222507595, 0.00420140222507595, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00422833970319084, 0.00426876361528786, 0.00426876361528786, 0.00426876361528786, 0.00428223970533539, 0.00428223970533539, 0.00428223970533539, 0.00428223970533539, 0.00429571724837954, 0.00429571724837954, 0.0043091956997057, 0.00433615423747626, 0.00433615423747626, 0.00433615423747626, 0.00434963414230835, 0.00434963414230835, 0.00434963414230835, 0.00434963414230835, 0.00436311640975637, 0.00436311640975637, 0.00436311640975637, 0.00436311640975637, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00437660031334668, 0.00439008894580185, 0.00439008894580185, 0.00439008894580185, 0.00440357830606909, 0.00440357830606909, 0.00440357830606909, 0.00441706857621196, 0.00441706857621196, 0.00441706857621196, 0.00443055975635313, 0.00443055975635313, 0.00443055975635313)  H_keindiabetes_weiblich <- c(1.00000050002909e-06, 1.57754833216965e-05, 1.57754833216965e-05, 4.77662699778034e-05, 4.77662699778034e-05, 4.77662699778034e-05, 6.38969933603957e-05, 0.000112337609211499, 0.000128505104462666, 0.000144686203321488, 0.000160874636686228, 0.000177070148910158, 0.000209478231488736, 0.000241899447935577, 0.000241899447935577, 0.000290567958607661, 0.000323026533354547, 0.000355493538763099, 0.000355493538763099, 0.000371736929733767, 0.000420481354599778, 0.000436734777977423, 0.000518034930053465, 0.000566829302445573, 0.000599363911138465, 0.000631906460524585, 0.000697006388937706, 0.000762117973939463, 0.000810964782217302, 0.000876110301043028, 0.000892401058482259, 0.000941280497356062,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.000990167104879674, 0.000990167104879674, 0.00102276906752074, 0.00112059568622167, 0.0012021451256145, 0.00125108516591816, 0.0012837201114207, 0.00130004091309879, 0.0013163651783032, 0.0013163651783032, 0.00133269584157345, 0.00136536597127676, 0.00138170357144695, 0.00138170357144695, 0.00138170357144695, 0.00141440094094643, 0.00147980530344068, 0.00151251390253427, 0.00156159727064481, 0.00156159727064481, 0.00159433370957792, 0.00162707765195146, 0.00162707765195146, 0.00162707765195146, 0.00165983553841546, 0.00167621890929431, 0.00174176689043992, 0.00175815724307867, 0.00177455162636325, 0.00177455162636325, 0.0017909505801104, 0.00180735168554526, 0.00184016008449836, 0.00184016008449836, 0.00187297709684046, 0.00190579680179431, 0.00193861973846544, 0.00195503430475189, 0.00195503430475189, 0.00197145129633861, 0.00197145129633861, 0.00203713274135395, 0.00203713274135395, 0.00205355701314318, 0.00208640636601391, 0.00210283333581328, 0.00213569294314394, 0.00213569294314394, 0.00215212612173189,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00215212612173189, 0.00220143538119905, 0.00220143538119905, 0.0022178739625499, 0.00223431551693479, 0.00223431551693479, 0.00223431551693479, 0.00226720863076441, 0.00226720863076441, 0.00226720863076441, 0.00228365802830564, 0.00228365802830564, 0.00228365802830564, 0.00228365802830564, 0.00230011338082076, 0.00231656981652175, 0.00233302706470567, 0.00233302706470567, 0.00234948891847545, 0.00234948891847545, 0.00236595375370399, 0.00239888749102757, 0.00239888749102757, 0.00239888749102757, 0.00243182719490256, 0.00246477341020904, 0.00246477341020904, 0.00246477341020904, 0.00248124991060068, 0.00249772722545781, 0.00251420508333657, 0.00251420508333657, 0.00253068565686093, 0.00253068565686093, 0.00253068565686093, 0.00253068565686093, 0.00253068565686093, 0.00253068565686093, 0.00253068565686093, 0.0025636579436568, 0.0025636579436568, 0.0025636579436568, 0.0025636579436568, 0.0025636579436568, 0.00259664273766977, 0.00261313581470111, 0.00261313581470111, 0.00261313581470111, 0.00261313581470111, 0.00262963188451283, 0.00262963188451283,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00262963188451283, 0.00262963188451283, 0.00262963188451283, 0.00262963188451283, 0.00262963188451283, 0.00262963188451283, 0.00264613312623161, 0.00264613312623161, 0.00264613312623161, 0.00264613312623161, 0.00264613312623161, 0.00264613312623161, 0.002662638180905, 0.002662638180905, 0.002662638180905, 0.00267914650522797, 0.00267914650522797, 0.00267914650522797, 0.00267914650522797, 0.00267914650522797, 0.00269565864577969, 0.00269565864577969, 0.00269565864577969, 0.00269565864577969, 0.00271217405878933, 0.00272869056290638, 0.00272869056290638, 0.00272869056290638, 0.00272869056290638, 0.00274520952254277, 0.00274520952254277, 0.00274520952254277, 0.00276173039253215, 0.00277825180841784, 0.00277825180841784, 0.00277825180841784, 0.00277825180841784, 0.00277825180841784, 0.00277825180841784, 0.0027947781389944, 0.0027947781389944, 0.0027947781389944, 0.00281130638162938, 0.00281130638162938, 0.00281130638162938, 0.0028278359902913, 0.0028278359902913, 0.00284436696520594, 0.00284436696520594, 0.00284436696520594,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00286089957992193, 0.00287743821002758, 0.00287743821002758, 0.00291051793216095, 0.00291051793216095, 0.00291051793216095, 0.00291051793216095, 0.00291051793216095, 0.00291051793216095, 0.00292706039252145, 0.00294360367388172, 0.00294360367388172, 0.00294360367388172, 0.00294360367388172, 0.00294360367388172, 0.00296015051384925, 0.00296015051384925, 0.00296015051384925, 0.00296015051384925, 0.00299324939676502, 0.00299324939676502, 0.00299324939676502, 0.00299324939676502, 0.0030098003447209, 0.0030098003447209, 0.0030098003447209, 0.0030098003447209, 0.00302635321043616, 0.00302635321043616, 0.00304290826842055, 0.00305946442275735, 0.00305946442275735, 0.00305946442275735, 0.00305946442275735, 0.00307602331861051, 0.00307602331861051, 0.00307602331861051, 0.00309258331132442, 0.00309258331132442, 0.00309258331132442, 0.00310914467531877, 0.00310914467531877,

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00310914467531877, 0.00310914467531877, 0.00310914467531877, 0.00310914467531877, 0.00310914467531877, 0.00310914467531877, 0.00312571125225027, 0.00314227837810291, 0.00315884605291291, 0.00315884605291291, 0.00315884605291291, 0.00315884605291291, 0.00315884605291291, 0.00315884605291291, 0.00315884605291291, 0.00317541757144429, 0.00317541757144429, 0.00317541757144429, 0.00319199073783096, 0.00319199073783096, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00322514119116643, 0.00324172232680883, 0.00324172232680883, 0.00324172232680883, 0.00324172232680883, 0.00324172232680883, 0.00324172232680883, 0.00325830566221551, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00329147315807258, 0.00330806364674585, 0.00330806364674585, 0.00330806364674585, 0.0033412460003733,



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			0.00357364698389788, 0.00357364698389788, 0.00357364698389788, 0.00357364698389788, 0.00357364698389788, 0.00359026062535932, 0.00362349149684193, 0.00362349149684193, 0.00362349149684193, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.0036401081750021, 0.00365673258795295, 0.00365673258795295, 0.00367335810646173, 0.00367335810646173, 0.00368998417780456, 0.00368998417780456, 0.00368998417780456, 0.00368998417780456)  # Berechnung der Austrittszeit aus dem Beobachtungszeitraum End_Zeit = as.numeric(difftime(pmin(as.Date(fn_fu_opdatum), zensierungsdatum, na.rm=TRUE), as.Date(OPDATUM), units = 'days'))  End_Zeit = pmin(End_Zeit, tau, na.rm = TRUE)  # Falls OP erst nach Zensierung stattgefunden hat, setze End_Zeit auf NA End_Zeit[OPDATUM > zensierungsdatum] <- NA

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			# Berechnung der Hazardanteile H_diabetes_insulin_maennlich[End_Zeit + 1]*(DIABETESMELLITUS %==% 2 & GESCHLECHT %==% 1) + H_diabetes_insulin_weiblich[End_Zeit + 1]*(DIABETESMELLITUS %==% 2 & GESCHLECHT %in% c(2,3,8)) + H_diabetes_keininsulin_maennlich[End_Zeit + 1]*(DIABETESMELLITUS %==% 1 & GESCHLECHT %==% 1) + H_diabetes_keininsulin_weiblich[End_Zeit + 1]*(DIABETESMELLITUS %==% 1 & GESCHLECHT %in% c(2,3,8)) + H_keindiabetes_maennlich[End_Zeit + 1]*(DIABETESMELLITUS %==% 0 & GESCHLECHT %==% 1) + H_keindiabetes_weiblich[End_Zeit + 1]*(DIABETESMELLITUS %==% 0 & GESCHLECHT %in% c(2,3,8))
fn_M09N1Score_51191	float	Score zur logistischen Regression - QI 51191	# Berechnetes Feld fn_M09N1Score_51191 # # definiere Summationsvariable log_odds log_odds <- 0  # Konstante log_odds <- log_odds + (1) * -5.79525756162558  # Alter linear zwischen 75 und 95 Jahren log_odds <- log_odds + (pmin(pmax(alter, 75), 95) - 75) * 0.0325508907131238  # ASA-Klassifikation 3 log_odds <- log_odds + (ASA %==% 3) * 1.04139688767387  # ASA-Klassifikation 4 log_odds <- log_odds + (ASA %==% 4) * 2.25507598190932  # ASA-Klassifikation 5

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			<pre> log_odds &lt;- log_odds + (ASA %==% 5) * 3.29521131776761  # Ätiologie: infarktbedingt log_odds &lt;- log_odds + (AETIOLOGIE %==% 3) * 1.08458584903559  # AV-Block I. oder II. Grades log_odds &lt;- log_odds + (AVBLOCK %in% c(1,2,3,4)) * -0.587509280871885  # AV-Block III. Grades log_odds &lt;- log_odds + (AVBLOCK %==% 5) * 0.105277543162403  # Nierenfunktion: Kreatinin &gt; 1,5 mg/dl bis &lt;= 2,5 mg/dl log_odds &lt;- log_odds + (NIERENFUNKTION %==% 2) * 0.755427470852981  # Nierenfunktion: Kreatinin &gt; 2,5 mg/dl, nicht dialysepflichtig log_odds &lt;- log_odds + (NIERENFUNKTION %==% 3) * 1.37456515309177  # Nierenfunktion: Kreatinin &gt; 2,5 mg/dl, dialysepflichtig log_odds &lt;- log_odds + (NIERENFUNKTION %==% 4) * 1.9089696880297  # Berechnung des Risikos aus der Summationsvariable log_odds plogis(log_odds) </pre>
fn_M09N1Score_52311	float	Score zur logistischen Regression - QI 52311	<pre> # Berechnetes Feld fn_M09N1Score_52311 # # definiere Summationsvariable log_odds log_odds &lt;- 0  # Konstante log_odds &lt;- log_odds + (1) * -5.41365693591964  # Geschlecht männlich </pre>

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
			log_odds <- log_odds + (ifelse(GESCHLECHT == 1L, 1, ifelse(GESCHLECHT == 2L, 0, 0.5))) * 0.0570941712485544  # BMI linear log_odds <- log_odds + (ifelse(is.na(fn_BMI)   fn_BMI %<% 12   fn_BMI %>% 55, 27, fn_BMI) - 27) * 0.0107130217685462  # ASA-Klassifikation 3, 4 oder 5 log_odds <- log_odds + (ASA %in% c(3,4,5)) * 0.0745925228222202  # Herzinsuffizienz NYHA III oder IV log_odds <- log_odds + (HERZINSUFFIZIENZ %in% c(3,4)) * 0.145546552574824  # Vorhofflimmern log_odds <- log_odds + (VORHOFRHYTHMUS %in% c(3,4,5)) * 0.0919736845757432  # Systemart Zweikammersystem log_odds <- log_odds + (ASMSYSTEMPO %in% c(3,8)) * 1.10681842909603  # Systemart CRT log_odds <- log_odds + (ASMSYSTEMPO %in% c(5,6)) * 0.600425895730804  # Berechnung des Risikos aus der Summationsvariable log_odds plogis(log_odds)
fn_PermanentesVorhofflimmern	boolean	Permanentes Vorhofflimmern	VORHOFRHYTHMUS %==% 4
fn_Reizschwelle_implantierteLBBA	boolean	Messung: Reizschwelle der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels	!is.na(ASONLEIREIZ)   !is.na(ASONLEIREIZN)

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
fn_Reizschwelle_implantierteL-BBA_le1_5V	boolean	Messwerte: Reizschwelle der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels ist > 0,0 V und ≤ 1,5 V	ASONLEIREIZ %>% 0.0 & ASONLEIREIZ %<=% 1.5
fn_Reizschwelle_implantierteVE1	boolean	Messung: Reizschwelle der implantierten rechtsventrikulären Sonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Sonde am His-Bündel)	(!is.na(ASONVEREIZ)   !is.na(ASONVEREIZN)) & HISBUENDEL %==% 0
fn_Reizschwelle_implantierteVE1_le1_5V	boolean	Messwerte: Reizschwelle der implantierten rechtsventrikulären Sonde ist > 0,0 V und ≤ 1,5 V (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Sonde am His-Bündel)	ASONVEREIZ %>% 0.0 & ASONVEREIZ %<=% 1.5 & HISBUENDEL %==% 0
fn_Reizschwelle_implantierteVO	boolean	Messung: Reizschwelle der implantierten Vorhofsonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Vorhofflimmern oder VDD-System)	(!is.na(ASONVOREIZ)   ASONVOREIZN %==% 9) & ASMSYSTEMPO %!=% 4 & ASMSYSTEMPO %!=% 10
fn_Reizschwelle_implantierteVO_le1_5V	boolean	Messwerte: Reizschwelle der implantierten Vorhofsonde ist > 0,0 V und ≤ 1,5 V (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit VDD-System)	ASONVOREIZ %>% 0.0 & ASONVOREIZ %<=% 1.5 & ASMSYSTEMPO %!=% 4 & ASMSYSTEMPO %!=% 10
fn_Systemumstellung_09n1	boolean	Systemumstellung von Defibrillator auf Herzschrittmacher oder von Herzschrittmacher (Ein- oder Zweikammersystem) auf CRT-P-System	OPSCHLUESSEL %any_like% c(LST\$OPS_HSMDEF_Systemumstellung_ICDzuSM, LST\$OPS_HSMDEF_Systemumstellung_SMzuCRTP)
fn_SystemumstellungSMzuCRTP	boolean	Systemumstellung von Herzschrittmacher auf CRT-P-System	OPSCHLUESSEL %any_like% LST\$OPS_HSMDEF_Systemumstellung_SMzuCRTP
fn_Systemwahl_AVBL	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl DDD, VVI oder VDD bei AV-Block I. Grades, II. Grades	ASMSYSTEMPO %in% c(1,3,4,7,8,10) & FUEHRINDIKHSM %==% 1 & !fn_PermanentesVorhofflimmern



Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
		oder III. Grades (ohne permanentes Vorhofflimmern)	
fn_Systemwahl_AVBL_AF	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl VVI bei AV-Block I. Grades, II. Grades oder III. Grades (mit permanentem Vorhofflimmern)	ASMSYSTEMPO %in% c(1,7) & FUEHRINDIKHSM %==% 1 & fn_PermanentesVorhofflimmern
fn_Systemwahl_Bradykardie_AF	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl VVI bei Bradykardie bei permanentem Vorhofflimmern	ASMSYSTEMPO %in% c(1,7) & FUEHRINDIKHSM %==% 7
fn_Systemwahl_CSS	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl DDD bei Karotis-Sinus-Syndrom (CSS)	ASMSYSTEMPO %in% c(3,8) & FUEHRINDIKHSM %==% 8
fn_Systemwahl_Leitlinienkonform	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl	( fn_Systemwahl_AVBL   fn_Systemwahl_AVBL_AF   fn_Systemwahl_Bradykardie_AF   fn_Systemwahl_CSS   fn_Systemwahl_Schenkelblock   fn_Systemwahl_SSS   fn_Systemwahl_VVS )
fn_Systemwahl_Schenkelblock	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl DDD, VVI oder VDD bei Schenkelblock	ASMSYSTEMPO %in% c(1,3,4,7,8,10) & FUEHRINDIKHSM %==% 5
fn_Systemwahl_SSS	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl DDD, AAI oder VVI bei Sinusknotensyndrom	ASMSYSTEMPO %in% c(1,2,3,7,8) & FUEHRINDIKHSM %==% 6
fn_Systemwahl_VVS	boolean	Leitlinienkonforme Systemwahl DDD bei Vasovagalem Syndrom (VVS)	ASMSYSTEMPO %in% c(3,8) & FUEHRINDIKHSM %==% 9
fn_ZeitInfarktImplantation	boolean	Zeit zwischen Auftreten des Infarkts und der Schrittmacherimplantation unter 3 Tage	AETIOLOGIE %==% 3 & ZEITINFARKTSCHRITT %==% 1 & !(ASMSYSTEMPO %in% c(5,6))

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
fn_ZeitTAVIImplantation	boolean	Schrittmacherimplantation nicht mind. 24 h nach TAVI	AETIOLOGIE %==% 7 & abstTavi %<=% 0 & is.na(DATUMTAVIUN)
fn_ZhSymptBradykardie	boolean	Zusammenhang zwischen Symptomatik und Bradykardie/Pausen zur leitlinienkonformen Indikation bei Sinusknotensyndrom (SSS)	ZHSYMPBRADYKARDIE %in% c(1,2)
09/3: fn_Amplitude_implantierteLBBA	boolean	Messung: R-Amplitude der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels (Ausschluss von Patientinnen und Patienten ohne Eigenrhythmus)	(!is.na(ASONLEIRAMP)   ASONLEIRAMPN %==% 9) & ASONLEIARTVO %in% c(1,2)
09/3: fn_Amplitude_implantierteLBBA_ge4mV	boolean	Messwerte: R-Amplitude der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels $\geq 4,0$ mV	ASONLEIRAMP %>=% 4.0 & ASONLEIARTVO %in% c(1,2)
09/3: fn_Amplitude_implantierteVE1	boolean	Messung: R-Amplitude der implantierten rechtsventrikulären Sonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten ohne Eigenrhythmus bzw. mit Sonde am His-Bündel)	(!is.na(ASONVERAMP)   ASONVERAMPN %==% 9) & ASONVEARTVO %in% c(1,2) & HISBUENDEL %==% 0
09/3: fn_Amplitude_implantierteVE1_ge4mV	boolean	Messwerte: R-Amplitude der implantierten rechtsventrikulären Sonde $\geq 4,0$ mV (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Sonde am His-Bündel)	ASONVERAMP %>=% 4.0 & ASONVEARTVO %in% c(1,2) & HISBUENDEL %==% 0
09/3: fn_Amplitude_implantierteVO	boolean	Messung: P-Wellen-Amplitude der implantierten Vorhofsonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Vorhofflimmern oder fehlendem Vorhofeigenrhythmus)	(!is.na(ASONVOPWEL)   ASONVOPWELN %==% 9) & ASONVOARTVO %in% c(1,2)
09/3: fn_Amplitude_implantierteVO_ge1_5mV	boolean	Messwerte: P-Wellen-Amplitude der implantierten Vorhofsonde $\geq 1,5$ mV	ASONVOPWEL %>=% 1.5 & ASONVOARTVO %in% c(1,2)

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
09/3: fn_Anzahl_Index_Messwerte_akzeptabel	integer	Anzahl der akzeptablen Messwerte für implantierte Sonden	row_sums( fn_Reizschwelle_implantierteVO_le1_5V, fn_Reizschwelle_implantierteVE1_le1_5V, fn_Reizschwelle_implantierteLBBA_le1_5V, fn_Amplitude_implantierteVO_ge1_5mV, fn_Amplitude_implantierteVE1_ge4mV, fn_Amplitude_implantierteLBBA_ge4mV )
09/3: fn_Anzahl_Index_Sonden_implantiert	integer	Anzahl der Messungen implantierter Sonden	row_sums( fn_Reizschwelle_implantierteVO, fn_Reizschwelle_implantierteVE1, fn_Reizschwelle_implantierteLBBA, fn_Amplitude_implantierteVO, fn_Amplitude_implantierteVE1, fn_Amplitude_implantierteLBBA )
09/3: fn_Reizschwelle_implantierteLBBA	boolean	Messung: Reizschwelle der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels	(!is.na(ASONLEIREIZ)   !is.na(ASONLEIREIZN)) & ASONLEIARTVO %in% c(1,2)
09/3: fn_Reizschwelle_implantierteLBBA_le1_5V	boolean	Messwerte: Reizschwelle der implantierten Sonde im Bereich des linken Tawara-Schenkels ist > 0,0 V und ≤ 1,5 V	ASONLEIREIZ %>% 0.0 & ASONLEIREIZ %<=% 1.5 & ASONLEIARTVO %in% c(1,2)
09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVE1	boolean	Messung: Reizschwelle der implantierten rechtsventrikulären Sonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Sonde am His-Bündel)	(!is.na(ASONVEREIZ)   !is.na(ASONVEREIZN)) & ASONVEARTVO %in% c(1,2) & HISBUENDEL %==% 0
09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVE1_le1_5V	boolean	Messwerte: Reizschwelle der implantierten rechtsventrikulären Sonde ist > 0,0 V und ≤	ASONVEREIZ %>% 0.0 & ASONVEREIZ %<=% 1.5 & ASONVEARTVO %in% c(1,2) & HISBUENDEL %==% 0

Funktion	FeldTyp	Beschreibung	Script
		1,5 V (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Sonde am His-Bündel)	
09/3: fn_Reizschwelle_implantierteVO	boolean	Messung: Reizschwelle der implantierten Vorhofsonde (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit Vorhofflimmern oder VDD-System)	(!is.na(ASONVOREIZ)   ASONVOREIZN %==% 9) & ASONVOARTVO %in% c(1,2) & ASMSYSTEMPO %!=% 4 & ASMSYSTEMPO %!=% 10
09/3: fn_Reizschwelle_implantier-teVO_le1_5V	boolean	Messwerte: Reizschwelle der implantierten Vorhofsonde ist > 0,0 V und ≤ 1,5 V (Ausschluss von Patientinnen und Patienten mit VDD-System)	ASONVOREIZ %>% 0.0 & ASONVOREIZ %<=% 1.5 & ASONVOARTVO %in% c(1,2) & ASMSYSTEMPO %!=% 4 & ASMSYSTEMPO %!=% 10

# Impressum

## HERAUSGEBER

---

IQTIG – Institut für Qualitätssicherung  
und Transparenz im Gesundheitswesen  
Katharina-Heinroth-Ufer 1  
10787 Berlin

Telefon: (030) 58 58 26-0

[info@iqtig.org](mailto:info@iqtig.org)

[iqtig.org](http://iqtig.org)