

Modellsteckbriefe für QS WI-NI-S

Auswertungsjahr 2025

Stand: 8. Juli 2025

Dieses Dokument enthält Hintergrundinformationen zu den im QS-Verfahren **Nosokomiale postoperative Wundinfektionen - stat. Operieren - Verfahren in Erprobung** verwendeten Risikoadjustierungsmodellen, sowie eine Leseanleitung mit Erläuterungen zu den dargestellten Informationen.

Inhalt

1	QI 2500: Nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Nicht-Implantat-Operationen), Kennzahl 342100_2500: Zusatzkennzahlen	2
2	QI 2501: Nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Implantat-Operationen), Kennzahl 342101_2501: Zusatzkennzahlen	8
3	QI 2502: Tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Nicht-Implantat-Operationen), Kennzahl 342102_2502: Zusatzkennzahlen ...	14
4	QI 2503: Tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Implantat-Operationen), Kennzahl 342103_2503: Zusatzkennzahlen	20
5	Leseanleitung zu den Modellsteckbriefen	26

1 QI 2500: Nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Nicht-Implantat-Operationen), Kennzahl 342100_2500: Zusatzkennzahlen

	QI 2500: Nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Nicht-Implantat-Operationen)
Grundgesamtheit	Alle stationären Nicht-Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe
Zähler	Stationäre Nicht-Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe, denen eine stationär behandelte, nosokomiale postoperative Wundinfektion (A1 bis A3) innerhalb von 30 Tagen nach dem Operationsdatum zugeordnet werden kann

	Kennzahl 342100_2500: Zusatzkennzahlen
Grundgesamtheit	
Zähler	Wundinfektions-Score für ID 2500

1.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Das Risikoadjustierungsmodell wurde auf Grundlage der Sozialdaten zu Tracer-Eingriffen aus dem Jahr 2022 entwickelt. Dabei wurden die Sozialdaten aus den Modulen NWITR und NWIWI miteinander verknüpft, um allen Tracer-Eingriffen aus dem Modul NWITR die Information zuzuordnen, ob in ihrer Folge eine postoperative Wundinfektion im Sinne des Qualitätsindikators diagnostiziert wurde. Da es keine Möglichkeit der direkten Identifikation der beiden Datensätze (z. B. über eine Patienten- oder Fall-ID) gibt, geschieht die Zuordnung hilfsweise über die in beiden Datensätzen vorhandenen Angaben zu Alter, Geschlecht, Leistungserbringer, Krankenkasse, Datumsangaben und OPS-Codes.

Risiken von laparoskopischen und offen chirurgischen Eingriffe sowie von Revisionseingriffen sind über entsprechende Einflussgrößen abgebildet.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
1.157.480	15.026	1,30 %

1.1.1 Leistungserbringereffekte

Das Modell wurde unter Berücksichtigung von Leistungserbringereffekten als *zufällige Effekte* geschätzt. Die geschätzte Standardabweichung der Leistungserbringereffekte beträgt $\hat{\tau} = 0,514$. Das genaue Vorgehen wird im Begleitdokument *Leistungserbringereffekte bei der Risikoadjustierung*

beschrieben, welches u.a. mit den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2022 ([hier](#) herunterladen) veröffentlicht wurde.

1.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Modellschätzung auf fünf Quartalen statt vier. Entfernte Komorbiditäten 2500, 2502: Peptische Ulkuserkrankung mit Blutung, Andere neurologische Erkrankungen, Diabetes mit Komplikationen, Diabetes ohne Komplikationen. Hinzugekommene Komorbiditäten 2500, 2502: Diabetes. Entfernte Komorbiditäten QIs 2501, 2503: Eisenmangelanämie nach Blutverlust (chronisch), Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes

1.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz. Die geschätzten Leistungserbringereffekte werden für die Schätzung der „in sample“-Risiken berücksichtigt.

1.1.4 Weiterführende Informationen

Detaillierte Informationen über die Datenerhebung und die Berechnung der Qualitätsindikatoren entnehmen Sie bitte den über die [Verfahrensübersicht des IQTIG](#) zugänglichen Dokumenten zu Spezifikation und Rechenregeln. Die [Bundesauswertungen des IQTIG](#) liefern im Kapitel *Basisauswertung* zudem beschreibende Statistiken zur Grundgesamtheit des QS-Verfahrens.

1.2 Beschreibung des Risikomodells

Risikokoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 0,21 % (Odds: 0,0021).

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Konstante	-6,403513	0,059991	- 106,74	
Alter (linear zwischen 40 und 67 Jahren)	0,031423	0,000968	32,45	1,032 (1,030 – 1,034)
Geschlecht = weiblich	-0,359768	0,017719	-20,31	0,698 (0,674 – 0,722)
Wundkontamination Stufe 2 laparoskopisch	-0,140802	0,026220	-5,37	0,869 (0,825 – 0,914)
Wundkontamination Stufe 2 offen chirurgisch	1,176966	0,020817	56,54	3,245 (3,115 – 3,380)
Wundkontamination Stufe 2 umstieg	1,324249	0,056019	23,64	3,759 (3,368 – 4,196)
Revisionseingriff	-0,094387	0,034111	-2,77	0,910 (0,851 – 0,973)
Adipositas	0,472679	0,024792	19,07	1,604 (1,528 – 1,684)
Alimentaere Anämie	0,241872	0,040783	5,93	1,274 (1,176 – 1,380)
Alkoholabusus	0,237165	0,070661	3,36	1,268 (1,104 – 1,456)
Bösartige solide Tumorerkrankungen	0,197983	0,019886	9,96	1,219 (1,172 – 1,267)
Depression	0,419230	0,034021	12,32	1,521 (1,423 – 1,626)
Diabetes	0,180678	0,041303	4,37	1,198 (1,105 – 1,299)
Drogenabusus	0,360196	0,136080	2,65	1,434 (1,098 – 1,872)
Gerinnungsstörungen	0,407211	0,042787	9,52	1,503 (1,382 – 1,634)
Gewichtsverlust	0,559719	0,032011	17,49	1,750 (1,644 – 1,864)
Herzinsuffizienz	0,260329	0,028931	9,00	1,297 (1,226 – 1,373)
Herzrhythmusstörungen	0,184913	0,028613	6,46	1,203 (1,137 – 1,273)
Lebererkrankungen	0,235336	0,041604	5,66	1,265 (1,166 – 1,373)
Niereninsuffizienz	0,119451	0,028911	4,13	1,127 (1,065 – 1,193)
Peptische Ulkuserkrankung ohne Blutung	0,536343	0,076687	6,99	1,710 (1,471 – 1,987)
Gefäßerkrankungen	0,408526	0,025047	16,31	1,505 (1,433 – 1,580)
Psychosen	0,412173	0,112120	3,68	1,510 (1,212 – 1,881)
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	0,274860	0,052022	5,28	1,316 (1,189 – 1,458)

1.2.1 Odds-Ratios

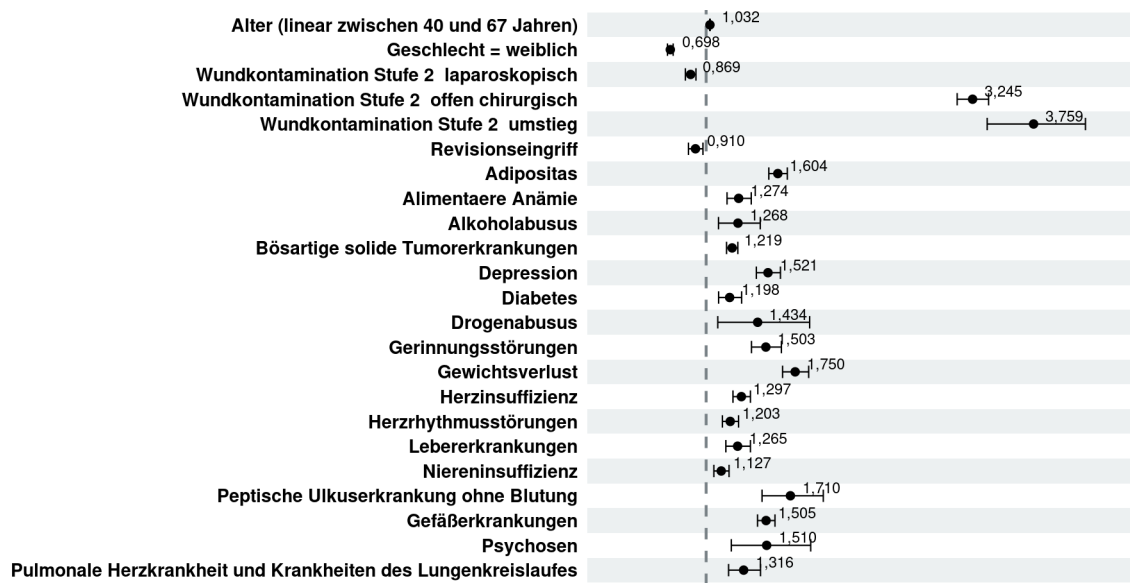


Abbildung 1: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

1.2.2 Einfluss stetiger Variablen

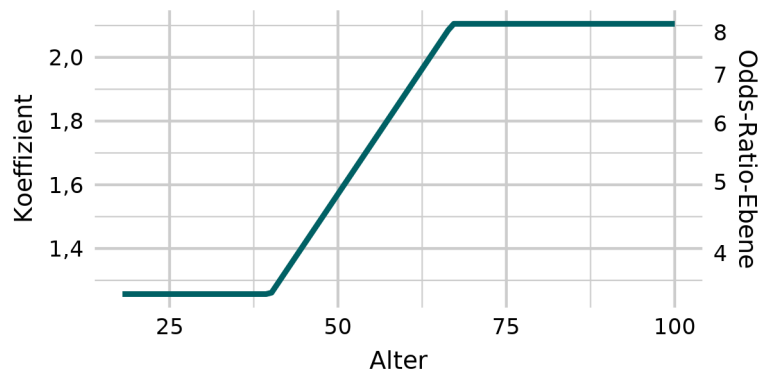


Abbildung 2: Einfluss der stetigen Variable Alter.

1.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

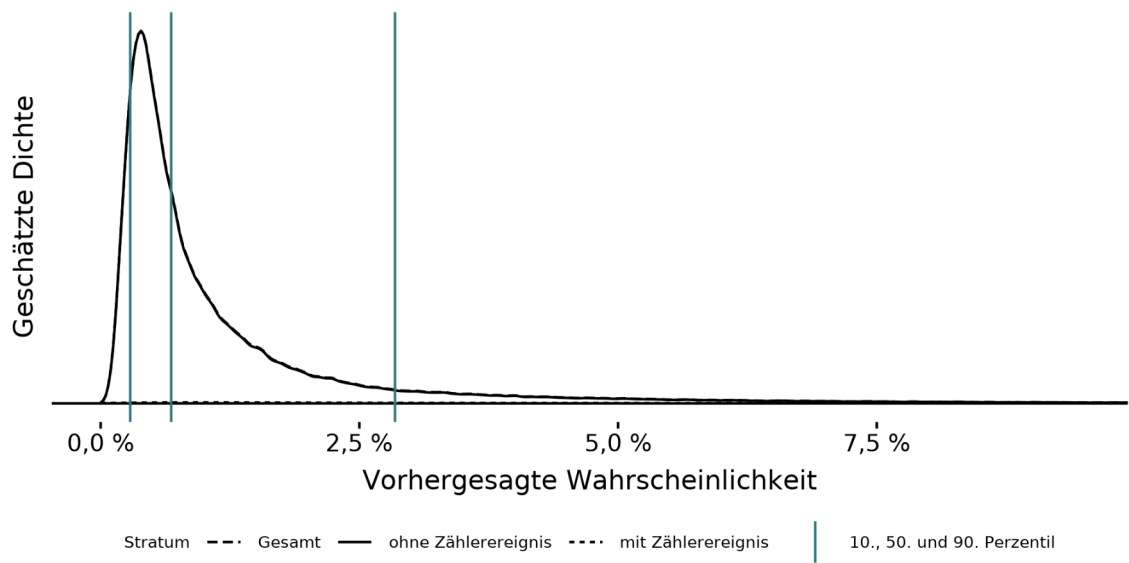


Abbildung 3: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	15.026	3,80 %	2,46 %
ohne Zählerereignis	1.142.454	1,27 %	0,68 %
Gesamt	1.157.480	1,30 %	0,68 %

1.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

1.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,795	0,013	0,123

1.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,000729 ... 0,00286]	0,22 %	0,16 %	21,81	Häufigkeit Daten Wahrscheinlichkeit Modell ◆ Dezile — Kalibrierungskurve - - Referenzlinie
2	(0,00286 ... 0,00371]	0,33 %	0,26 %	16,99	
3	(0,00371 ... 0,00456]	0,41 %	0,34 %	13,39	
4	(0,00456 ... 0,00553]	0,50 %	0,39 %	31,03	
5	(0,00553 ... 0,00682]	0,62 %	0,52 %	17,51	
6	(0,00682 ... 0,00867]	0,77 %	0,66 %	18,30	
7	(0,00867 ... 0,0115]	1,00 %	0,87 %	18,28	
8	(0,0115 ... 0,0163]	1,37 %	1,43 %	3,13	
9	(0,0163 ... 0,0284]	2,12 %	2,48 %	72,00	
10	(0,0284 ... 0,627]	5,65 %	5,88 %	11,50	

In den Spalten 'Erwartet' und 'Beobachtet' sind die jeweiligen Mittelwerte dargestellt. Ein Aufsummieren der Spalte 'Statistik' ergibt die Teststatistik nach Hosmer und Lemeshow zur Modellkalibrierung.

2 QI 2501: Nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Implantat-Operationen), Kennzahl 342101_2501: Zusatzkennzahlen

	QI 2501: Nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Implantat-Operationen)
Grundgesamtheit	Alle stationären Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe
Zähler	Stationäre Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe, denen eine stationär behandelte, nosokomiale postoperative Wundinfektion (A1 bis A3) innerhalb von 30 Tagen (Infektionstiefe A1) bzw. 90 Tagen (Infektionstiefe A2 bis A3) nach dem Operationsdatum zugeordnet werden kann

	Kennzahl 342101_2501: Zusatzkennzahlen
Grundgesamtheit	
Zähler	Wundinfektions-Score für ID 2501

2.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Das Risikoadjustierungsmodell wurde auf Grundlage der Sozialdaten zu Tracer-Eingriffen aus dem Jahr 2022 entwickelt. Dabei wurden die Sozialdaten aus den Modulen NWITR und NWIWI miteinander verknüpft, um allen Tracer-Eingriffen aus dem Modul NWITR die Information zuzuordnen, ob in ihrer Folge eine postoperative Wundinfektion im Sinne des Qualitätsindikators diagnostiziert wurde. Da es keine Möglichkeit der direkten Identifikation der beiden Datensätze (z. B. über eine Patienten- oder Fall-ID) gibt, geschieht die Zuordnung hilfsweise über die in beiden Datensätzen vorhandenen Angaben zu Alter, Geschlecht, Leistungserbringer, Krankenkasse, Datumsangaben und OPS-Codes.

Risiken von laparoskopischen und offen chirurgischen Eingriffe sowie von Revisionseingriffen sind über entsprechende Einflussgrößen abgebildet.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
1.008.994	9.281	0,92 %

2.1.1 Leistungserbringereffekte

Das Modell wurde unter Berücksichtigung von Leistungserbringereffekten als *zufällige Effekte* geschätzt. Die geschätzte Standardabweichung der Leistungserbringereffekte beträgt $\hat{\tau} = 0,433$.

Das genaue Vorgehen wird im Begleitdokument *Leistungserbringereffekte bei der Risikoadjustierung* beschrieben, welches u.a. mit den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2022 ([hier](#) herunterladen) veröffentlicht wurde.

2.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Modellschätzung auf fünf Quartalen statt vier. Entfernte Komorbiditäten 2500, 2502: Peptische Ulkuserkrankung mit Blutung, Andere neurologische Erkrankungen, Diabetes mit Komplikationen, Diabetes ohne Komplikationen. Hinzugekommene Komorbiditäten 2500, 2502: Diabetes. Entfernte Komorbiditäten QIs 2501, 2503: Eisenmangelanämie nach Blutverlust (chronisch), Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes

2.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz. Die geschätzten Leistungserbringereffekte werden für die Schätzung der „in sample“-Risiken berücksichtigt.

2.1.4 Weiterführende Informationen

Detaillierte Informationen über die Datenerhebung und die Berechnung der Qualitätsindikatoren entnehmen Sie bitte den über die [Verfahrensübersicht des IQTIG](#) zugänglichen Dokumenten zu Spezifikation und Rechenregeln. Die [Bundesauswertungen des IQTIG](#) liefern im Kapitel *Basisauswertung* zudem beschreibende Statistiken zur Grundgesamtheit des QS-Verfahrens.

2.2 Beschreibung des Risikomodells

Risikokoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 0,42 % (Odds: 0,0042).

Risikofaktor	Regressions-koeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Konstante	-5,500054	0,056569	-97,23	
Alter (linear)	0,006977	0,000787	8,87	1,007 (1,005 – 1,009)
Geschlecht = weiblich	-0,061552	0,021957	-2,80	0,940 (0,901 – 0,982)
Wundkontamination Stufe 2 laparoskopisch	-0,325678	0,134228	-2,43	0,722 (0,555 – 0,939)
Wundkontamination Stufe 2 offen chirurgisch	1,383595	0,044018	31,43	3,989 (3,659 – 4,349)
Wundkontamination Stufe 2 umstieg	1,331419	1,018398	1,31	3,786 (0,514 – 27,867)
Revisionseingriff	0,641049	0,030904	20,74	1,898 (1,787 – 2,017)
Adipositas	0,501589	0,029507	17,00	1,651 (1,559 – 1,750)
Alimentaere Anämie	0,263613	0,063313	4,16	1,302 (1,150 – 1,474)
Alkoholabusus	0,813863	0,061150	13,31	2,257 (2,002 – 2,544)
Andere neurologische Erkrankungen	0,200717	0,047383	4,24	1,222 (1,114 – 1,341)
Bösartige solide Tumorerkrankungen	0,367886	0,052925	6,95	1,445 (1,302 – 1,603)
Depression	0,297911	0,040091	7,43	1,347 (1,245 – 1,457)
Diabetes	0,216374	0,051713	4,18	1,242 (1,122 – 1,374)
Drogenabusus	0,711781	0,123109	5,78	2,038 (1,601 – 2,594)
Eisenmangelanämie nach Blutverlust (chronisch)	0,476525	0,145902	3,27	1,610 (1,210 – 2,144)
Gerinnungsstörungen	0,693855	0,059211	11,72	2,001 (1,782 – 2,248)
Gewichtsverlust	0,551040	0,051022	10,80	1,735 (1,570 – 1,918)
Herzinsuffizienz	0,160206	0,031296	5,12	1,174 (1,104 – 1,248)
Lebererkrankungen	0,391179	0,066536	5,88	1,479 (1,298 – 1,685)
Niereninsuffizienz	0,148520	0,032043	4,64	1,160 (1,089 – 1,235)
Peptische Ulkuserkrankung mit Blutung	0,944569	0,177363	5,33	2,572 (1,817 – 3,641)
Peptische Ulkuserkrankung ohne Blutung	0,490078	0,179343	2,73	1,632 (1,149 – 2,320)
Gefäßerkrankungen	0,341315	0,042226	8,08	1,407 (1,295 – 1,528)
Psychosen	0,501639	0,116952	4,29	1,651 (1,313 – 2,077)
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	0,230063	0,061414	3,75	1,259 (1,116 – 1,420)

2.2.1 Odds-Ratios

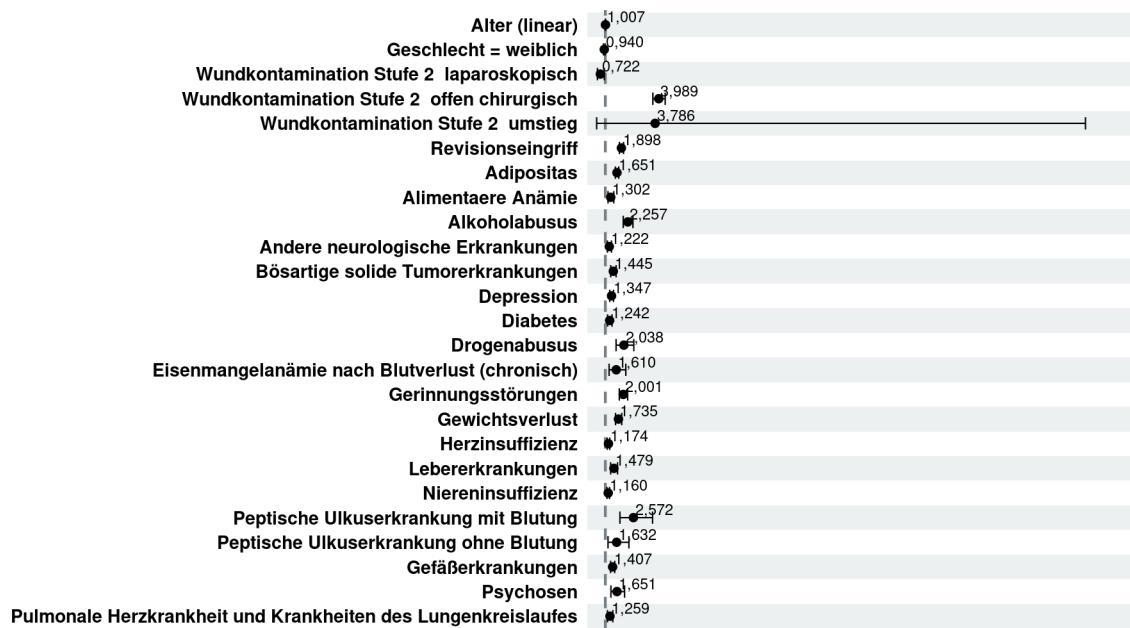


Abbildung 4: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

2.2.2 Einfluss stetiger Variablen

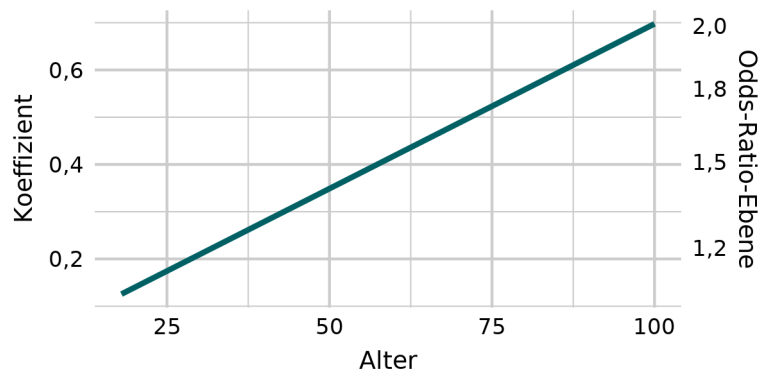


Abbildung 5: Einfluss der stetigen Variable Alter.

2.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

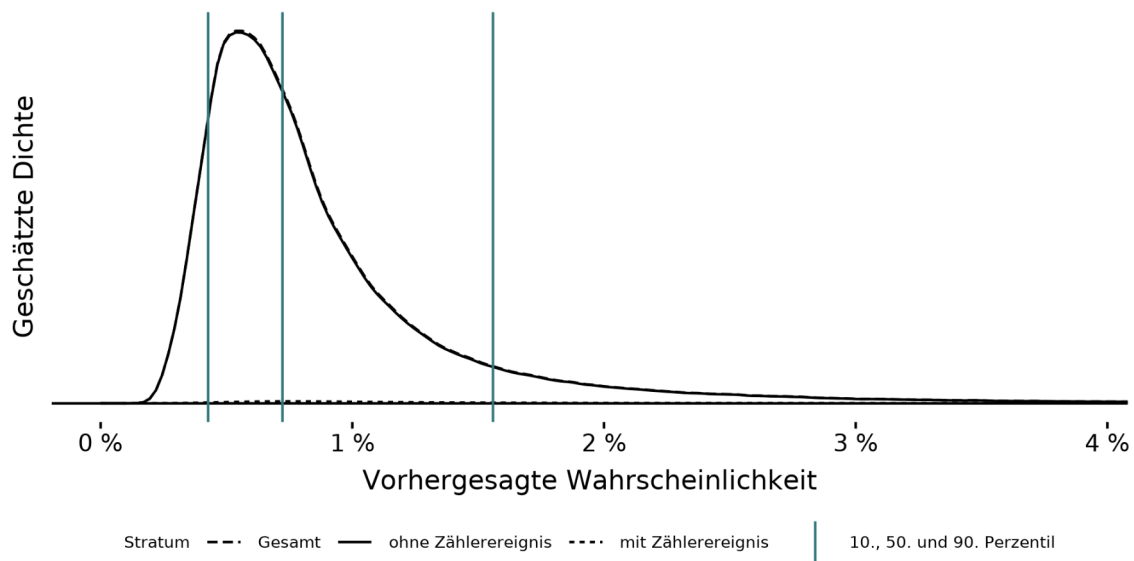


Abbildung 6: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	9.281	1,55 %	1,07 %
ohne Zählerereignis	999.713	0,91 %	0,72 %
Gesamt	1.008.994	0,92 %	0,72 %

2.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

2.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,703	0,009	0,050

2.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00166 ... 0,00427]	0,36 %	0,19 %	83,50	
2	(0,00427 ... 0,00503]	0,47 %	0,30 %	59,43	
3	(0,00503 ... 0,00573]	0,54 %	0,44 %	20,10	
4	(0,00573 ... 0,00644]	0,61 %	0,54 %	7,18	
5	(0,00644 ... 0,00722]	0,68 %	0,65 %	1,77	
6	(0,00722 ... 0,00814]	0,77 %	0,76 %	0,14	
7	(0,00814 ... 0,0094]	0,87 %	0,94 %	5,02	
8	(0,0094 ... 0,0114]	1,03 %	1,13 %	9,35	
9	(0,0114 ... 0,0156]	1,31 %	1,54 %	38,80	
10	(0,0156 ... 0,47]	2,56 %	2,72 %	11,13	

In den Spalten 'Erwartet' und 'Beobachtet' sind die jeweiligen Mittelwerte dargestellt. Ein Aufsummieren der Spalte 'Statistik' ergibt die Teststatistik nach Hosmer und Lemeshow zur Modellkalibrierung.

3 QI 2502: Tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Nicht-Implantat-Operationen), Kennzahl 342102_2502: Zusatzkennzahlen

	QI 2502: Tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Nicht-Implantat-Operationen)
Grundgesamtheit	Alle stationären Nicht-Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe
Zähler	Stationäre Nicht-Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe, denen eine stationär behandelte, tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektion (A2 bis A3) innerhalb von 30 Tagen nach dem Operationsdatum zugeordnet werden kann

	Kennzahl 342102_2502: Zusatzkennzahlen
Grundgesamtheit	
Zähler	Wundinfektions-Score für ID 2502

3.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Das Risikoadjustierungsmodell wurde auf Grundlage der Sozialdaten zu Tracer-Eingriffen aus dem Jahr 2022 entwickelt. Dabei wurden die Sozialdaten aus den Modulen NWITR und NWIWI miteinander verknüpft, um allen Tracer-Eingriffen aus dem Modul NWITR die Information zuzuordnen, ob in ihrer Folge eine postoperative Wundinfektion im Sinne des Qualitätsindikators diagnostiziert wurde. Da es keine Möglichkeit der direkten Identifikation der beiden Datensätze (z. B. über eine Patienten- oder Fall-ID) gibt, geschieht die Zuordnung hilfsweise über die in beiden Datensätzen vorhandenen Angaben zu Alter, Geschlecht, Leistungserbringer, Krankenkasse, Datumsangaben und OPS-Codes.

Risiken von laparoskopischen und offen chirurgischen Eingriffe sowie von Revisionseingriffen sind über entsprechende Einflussgrößen abgebildet.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
1.157.480	10.253	0,89 %

3.1.1 Leistungserbringereffekte

Das Modell wurde unter Berücksichtigung von Leistungserbringereffekten als *zufällige Effekte* geschätzt. Die geschätzte Standardabweichung der Leistungserbringereffekte beträgt $\hat{\tau} = 0,523$.

Das genaue Vorgehen wird im Begleitdokument *Leistungserbringereffekte bei der Risikoadjustierung* beschrieben, welches u.a. mit den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2022 ([hier](#) herunterladen) veröffentlicht wurde.

3.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Modellschätzung auf fünf Quartalen statt vier. Entfernte Komorbiditäten 2500, 2502: Peptische Ulkuserkrankung mit Blutung, Andere neurologische Erkrankungen, Diabetes mit Komplikationen, Diabetes ohne Komplikationen. Hinzugekommene Komorbiditäten 2500, 2502: Diabetes. Entfernte Komorbiditäten QIs 2501, 2503: Eisenmangelanämie nach Blutverlust (chronisch), Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes

3.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz. Die geschätzten Leistungserbringereffekte werden für die Schätzung der „in sample“-Risiken berücksichtigt.

3.1.4 Weiterführende Informationen

Detaillierte Informationen über die Datenerhebung und die Berechnung der Qualitätsindikatoren entnehmen Sie bitte den über die [Verfahrensübersicht des IQTIG](#) zugänglichen Dokumenten zu Spezifikation und Rechenregeln. Die [Bundesauswertungen des IQTIG](#) liefern im Kapitel *Basisauswertung* zudem beschreibende Statistiken zur Grundgesamtheit des QS-Verfahrens.

3.2 Beschreibung des Risikomodells

Risikokoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 0,06 % (Odds: 0,0006).

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Konstante	-7,475971	0,146270	-51,11	
Alter (linear zwischen 18 und 37 Jahren)	0,017746	0,004694	3,78	1,018 (1,009 – 1,027)
Alter (linear zwischen 38 und 67 Jahren)	0,031313	0,001344	23,30	1,032 (1,029 – 1,035)
Geschlecht = weiblich	-0,440903	0,021266	-20,73	0,643 (0,617 – 0,671)
Wundkontamination Stufe 2 laparoskopisch	0,091263	0,030872	2,96	1,096 (1,031 – 1,164)
Wundkontamination Stufe 2 offen chirurgisch	1,236808	0,025367	48,76	3,445 (3,278 – 3,620)
Wundkontamination Stufe 2 umstieg	1,348520	0,067324	20,03	3,852 (3,376 – 4,395)
Revisionseingriff	-0,174102	0,040864	-4,26	0,840 (0,776 – 0,910)
Adipositas	0,418513	0,030004	13,95	1,520 (1,433 – 1,612)
Alimentaere Anämie	0,270519	0,048299	5,60	1,311 (1,192 – 1,441)
Alkoholabusus	0,282037	0,078855	3,58	1,326 (1,136 – 1,547)
Bösartige solide Tumorerkrankungen	0,216980	0,023683	9,16	1,242 (1,186 – 1,301)
Depression	0,473518	0,039564	11,97	1,606 (1,486 – 1,735)
Diabetes	0,165192	0,049007	3,37	1,180 (1,072 – 1,299)
Drogenabusus	0,328705	0,160101	2,05	1,389 (1,015 – 1,901)
Gerinnungsstörungen	0,476950	0,049047	9,72	1,611 (1,463 – 1,774)
Gewichtsverlust	0,642103	0,036309	17,69	1,900 (1,770 – 2,041)
Herzinsuffizienz	0,278950	0,033821	8,25	1,322 (1,237 – 1,412)
Herzrhythmusstörungen	0,241861	0,033195	7,29	1,274 (1,193 – 1,359)
Lebererkrankungen	0,353991	0,046484	7,62	1,425 (1,301 – 1,561)
Niereninsuffizienz	0,111778	0,034045	3,28	1,118 (1,046 – 1,195)
Peptische Ulkuserkrankung ohne Blutung	0,600067	0,085676	7,00	1,822 (1,541 – 2,155)
Gefäßerkrankungen	0,418456	0,029581	14,15	1,520 (1,434 – 1,610)
Psychosen	0,314265	0,138219	2,27	1,369 (1,044 – 1,795)
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	0,322798	0,059231	5,45	1,381 (1,230 – 1,551)

3.2.1 Odds-Ratios

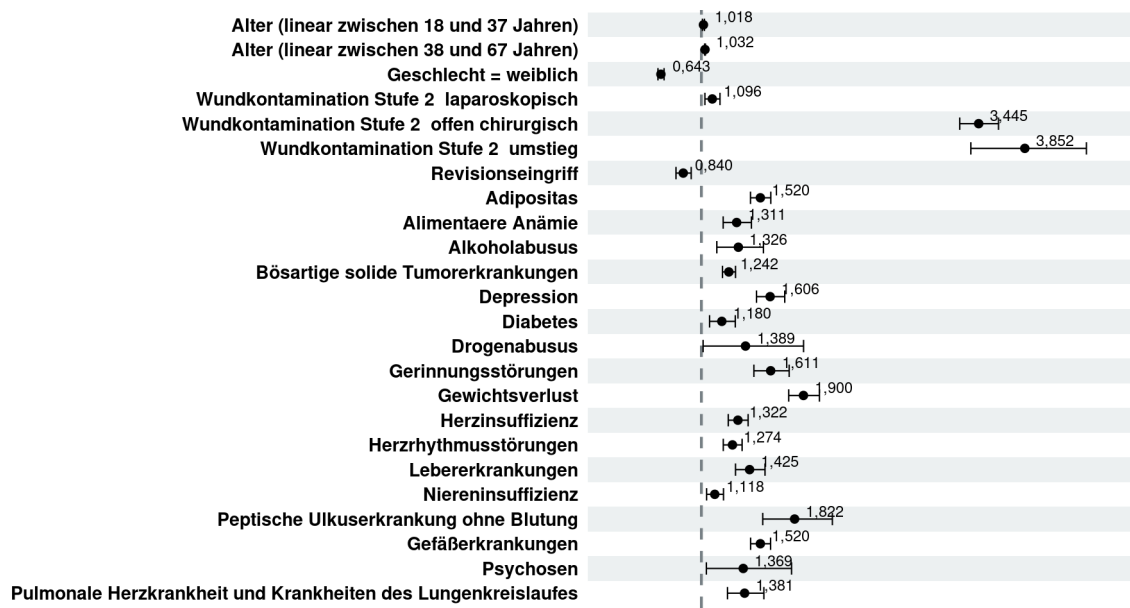


Abbildung 7: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

3.2.2 Einfluss stetiger Variablen

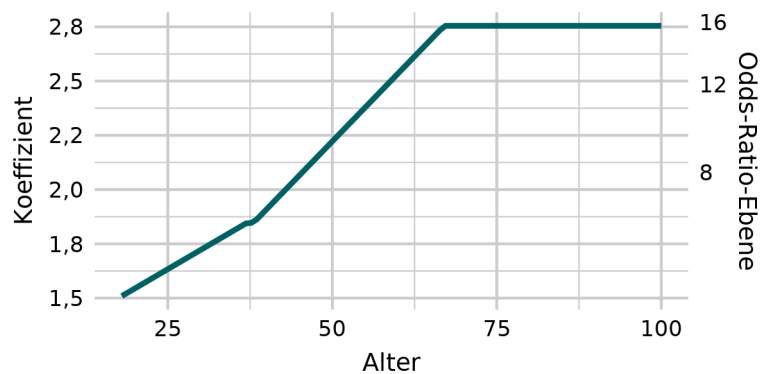


Abbildung 8: Einfluss der stetigen Variable Alter.

3.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

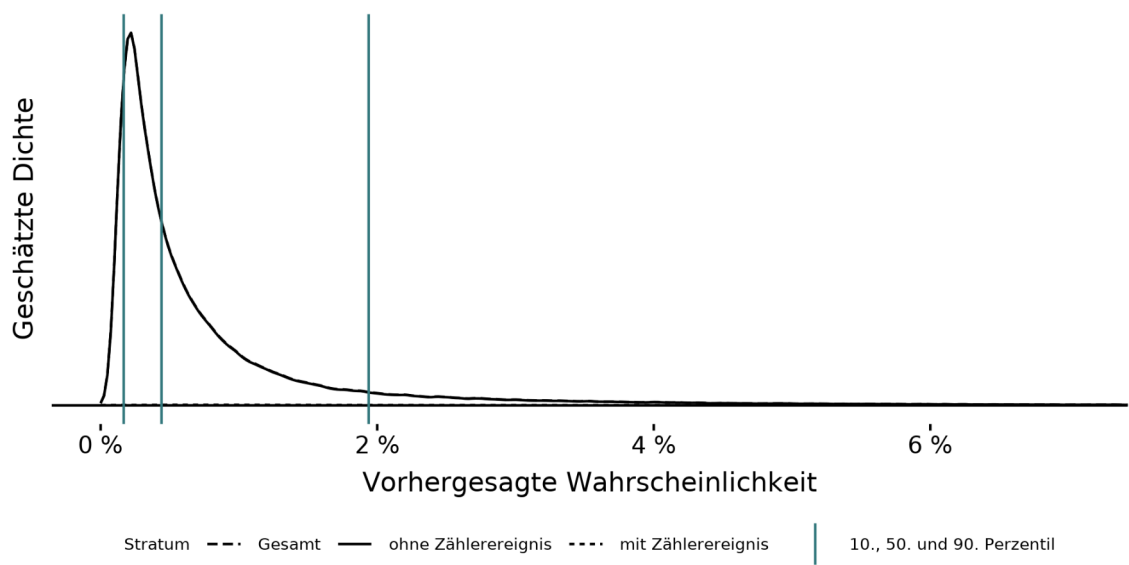


Abbildung 9: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	10.253	2,97 %	1,84 %
ohne Zählerereignis	1.147.227	0,87 %	0,44 %
Gesamt	1.157.480	0,89 %	0,44 %

3.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

3.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,813	0,009	0,129

3.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,000365 ... 0,00167]	0,13 %	0,10 %	10,55	Das Diagramm zeigt die Kalibrierung des Modells über 10 Risiko-Dezile. Die x-Achse stellt die 'Wahrscheinlichkeit Modell' dar, die y-Achse die 'Häufigkeit Daten'. Die gestrichelte Linie ist die Referenzlinie (y=x). Die durchgezogene Linie ist die Kalibrierungskurve. Die Datenpunkte (Dezile) liegen in der ersten Hälfte unterhalb der Referenzlinie und in der zweiten Hälfte oberhalb davon.
2	(0,00167 ... 0,00219]	0,19 %	0,15 %	9,16	
3	(0,00219 ... 0,00275]	0,25 %	0,17 %	27,83	
4	(0,00275 ... 0,00346]	0,31 %	0,24 %	17,18	
5	(0,00346 ... 0,0044]	0,39 %	0,27 %	41,84	
6	(0,0044 ... 0,00571]	0,50 %	0,42 %	17,05	
7	(0,00571 ... 0,00765]	0,66 %	0,58 %	11,80	
8	(0,00765 ... 0,011]	0,91 %	0,94 %	1,09	
9	(0,011 ... 0,0194]	1,43 %	1,72 %	68,29	
10	(0,0194 ... 0,601]	4,08 %	4,27 %	10,27	

In den Spalten 'Erwartet' und 'Beobachtet' sind die jeweiligen Mittelwerte dargestellt. Ein Aufsummieren der Spalte 'Statistik' ergibt die Teststatistik nach Hosmer und Lemeshow zur Modellkalibrierung.

4 QI 2503: Tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Implantat-Operationen), Kennzahl 342103_2503: Zusatzkennzahlen

	QI 2503: Tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektionen nach stationären Operationen (Implantat-Operationen)
Grundgesamtheit	Alle stationären Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe
Zähler	Stationäre Implantat-Operationen als Tracer-Eingriffe, denen eine stationär behandelte, tiefe nosokomiale postoperative Wundinfektion (A2 bis A3) innerhalb von 90 Tagen nach dem Operationsdatum zugeordnet werden kann

	Kennzahl 342103_2503: Zusatzkennzahlen
Grundgesamtheit	
Zähler	Wundinfektions-Score für ID 2503

4.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Das Risikoadjustierungsmodell wurde auf Grundlage der Sozialdaten zu Tracer-Eingriffen aus dem Jahr 2022 entwickelt. Dabei wurden die Sozialdaten aus den Modulen NWITR und NWIWI miteinander verknüpft, um allen Tracer-Eingriffen aus dem Modul NWITR die Information zuzuordnen, ob in ihrer Folge eine postoperative Wundinfektion im Sinne des Qualitätsindikators diagnostiziert wurde. Da es keine Möglichkeit der direkten Identifikation der beiden Datensätze (z. B. über eine Patienten- oder Fall-ID) gibt, geschieht die Zuordnung hilfsweise über die in beiden Datensätzen vorhandenen Angaben zu Alter, Geschlecht, Leistungserbringer, Krankenkasse, Datumsangaben und OPS-Codes.

Risiken von laparoskopischen und offen chirurgischen Eingriffe sowie von Revisionseingriffen sind über entsprechende Einflussgrößen abgebildet.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
1.008.994	7.624	0,76 %

4.1.1 Leistungserbringereffekte

Das Modell wurde unter Berücksichtigung von Leistungserbringereffekten als *zufällige Effekte* geschätzt. Die geschätzte Standardabweichung der Leistungserbringereffekte beträgt $\hat{\tau} = 0,462$.

Das genaue Vorgehen wird im Begleitdokument *Leistungserbringereffekte bei der Risikoadjustierung* beschrieben, welches u.a. mit den endgültigen Rechenregeln zum Auswertungsjahr 2022 ([hier](#) herunterladen) veröffentlicht wurde.

4.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Modellschätzung auf fünf Quartalen statt vier. Entfernte Komorbiditäten 2500, 2502: Peptische Ulkuserkrankung mit Blutung, Andere neurologische Erkrankungen, Diabetes mit Komplikationen, Diabetes ohne Komplikationen. Hinzugekommene Komorbiditäten 2500, 2502: Diabetes. Entfernte Komorbiditäten QIs 2501, 2503: Eisenmangelanämie nach Blutverlust (chronisch), Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes

4.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz. Die geschätzten Leistungserbringereffekte werden für die Schätzung der „in sample“-Risiken berücksichtigt.

4.1.4 Weiterführende Informationen

Detaillierte Informationen über die Datenerhebung und die Berechnung der Qualitätsindikatoren entnehmen Sie bitte den über die [Verfahrensübersicht des IQTIG](#) zugänglichen Dokumenten zu Spezifikation und Rechenregeln. Die [Bundesauswertungen des IQTIG](#) liefern im Kapitel *Basisauswertung* zudem beschreibende Statistiken zur Grundgesamtheit des QS-Verfahrens.

4.2 Beschreibung des Risikomodells

Risikokoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 0,34 % (Odds: 0,0034).

Risikofaktor	Regressions-koeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Konstante	-5,701567	0,062183	-91,69	
Alter (linear)	0,007293	0,000868	8,40	1,007 (1,006 – 1,009)
Geschlecht = weiblich	-0,101762	0,024139	-4,22	0,903 (0,862 – 0,947)
Wundkontamination Stufe 2 laparoskopisch	-0,412297	0,156047	-2,64	0,662 (0,488 – 0,899)
Wundkontamination Stufe 2 offen chirurgisch	1,274446	0,050623	25,18	3,577 (3,239 – 3,950)
Wundkontamination Stufe 2 umstieg	1,577087	1,018757	1,55	4,841 (0,657 – 35,652)
Revisionseingriff	0,711667	0,033137	21,48	2,037 (1,909 – 2,174)
Adipositas	0,523121	0,032174	16,26	1,687 (1,584 – 1,797)
Alimentaere Anämie	0,284915	0,069225	4,12	1,330 (1,161 – 1,523)
Alkoholabusus	0,850000	0,065783	12,92	2,340 (2,057 – 2,662)
Andere neurologische Erkrankungen	0,216173	0,051738	4,18	1,241 (1,122 – 1,374)
Bösartige solide Tumorerkrankungen	0,291269	0,060566	4,81	1,338 (1,188 – 1,507)
Depression	0,308271	0,043967	7,01	1,361 (1,249 – 1,484)
Diabetes	0,256716	0,056269	4,56	1,293 (1,158 – 1,443)
Drogenabusus	0,776005	0,129559	5,99	2,173 (1,686 – 2,801)
Eisenmangelanämie nach Blutverlust (chronisch)	0,426484	0,164055	2,60	1,532 (1,111 – 2,113)
Gerinnungsstörungen	0,721578	0,064773	11,14	2,058 (1,812 – 2,336)
Gewichtsverlust	0,548693	0,056132	9,78	1,731 (1,551 – 1,932)
Herzinsuffizienz	0,157700	0,034421	4,58	1,171 (1,094 – 1,253)
Lebererkrankungen	0,433457	0,071779	6,04	1,543 (1,340 – 1,776)
Niereninsuffizienz	0,127486	0,035381	3,60	1,136 (1,060 – 1,218)
Peptische Ulkuserkrankung mit Blutung	1,051840	0,185295	5,68	2,863 (1,991 – 4,117)
Peptische Ulkuserkrankung ohne Blutung	0,354625	0,208103	1,70	1,426 (0,948 – 2,144)
Gefäßerkrankungen	0,289212	0,047413	6,10	1,335 (1,217 – 1,465)
Psychosen	0,504885	0,128078	3,94	1,657 (1,289 – 2,130)
Pulmonale Herzkrankheit und Krankheiten des Lungenkreislaufes	0,188953	0,068889	2,74	1,208 (1,055 – 1,383)

4.2.1 Odds-Ratios

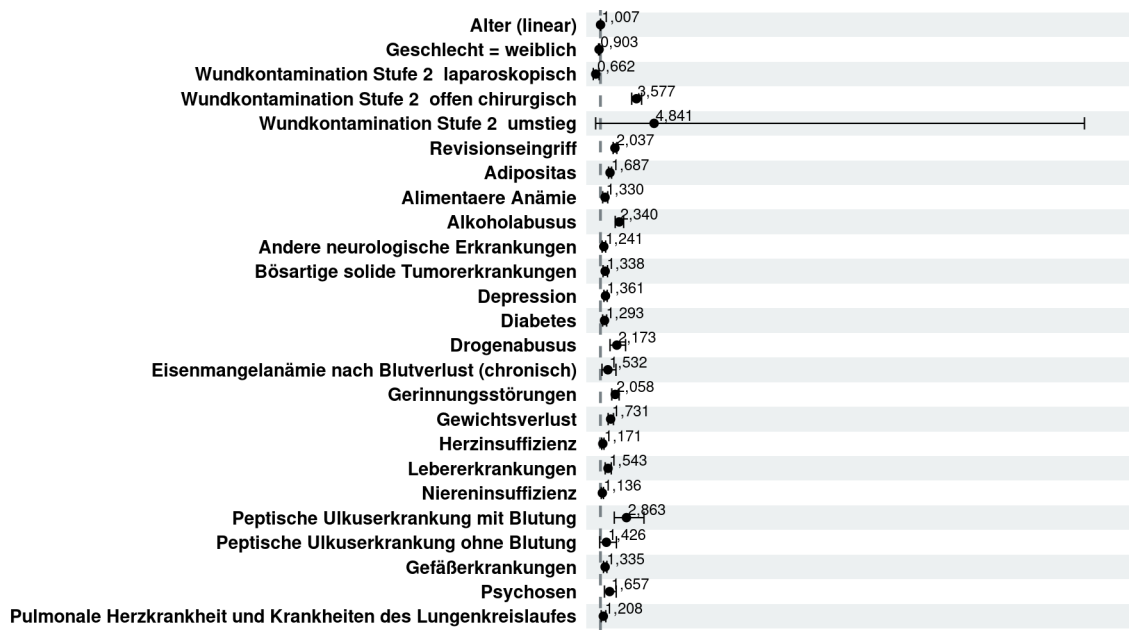


Abbildung 10: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

4.2.2 Einfluss stetiger Variablen

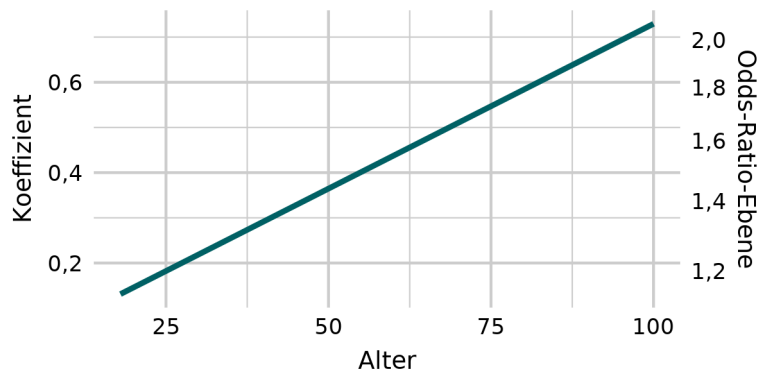


Abbildung 11: Einfluss der stetigen Variable Alter.

4.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

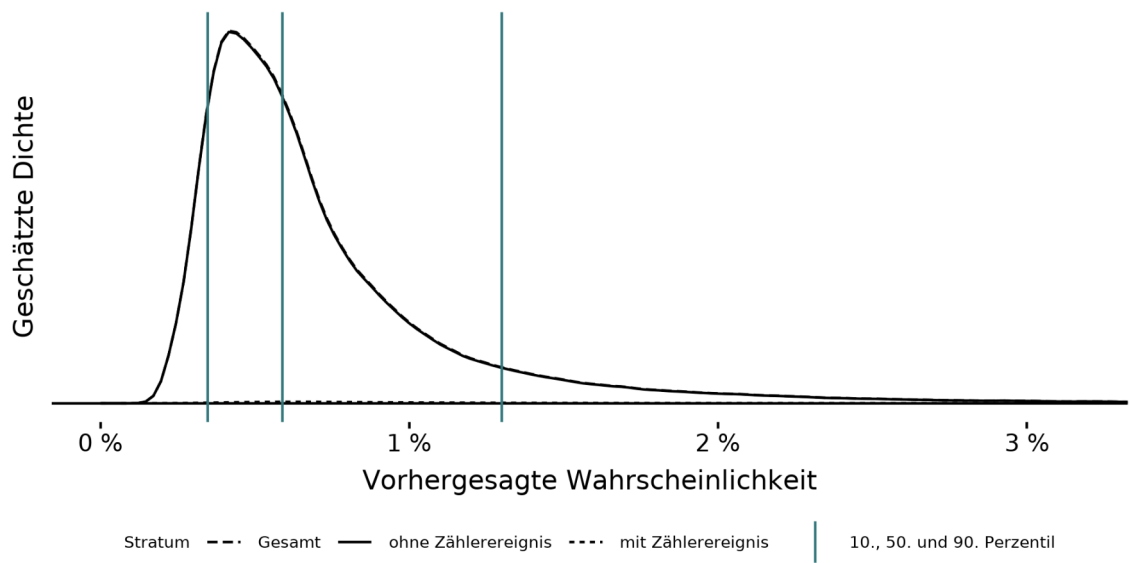


Abbildung 12: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	7.624	1,30 %	0,90 %
ohne Zählerereignis	1.001.370	0,75 %	0,59 %
Gesamt	1.008.994	0,76 %	0,59 %

4.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

4.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,709	0,007	0,050

4.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00121 ... 0,00347]	0,30 %	0,15 %	74,70	
2	(0,00347 ... 0,00407]	0,38 %	0,24 %	51,29	
3	(0,00407 ... 0,00464]	0,44 %	0,31 %	36,67	
4	(0,00464 ... 0,00524]	0,49 %	0,42 %	10,00	
5	(0,00524 ... 0,00589]	0,56 %	0,52 %	1,82	
6	(0,00589 ... 0,00665]	0,63 %	0,61 %	0,19	
7	(0,00665 ... 0,00773]	0,72 %	0,82 %	17,06	
8	(0,00773 ... 0,00942]	0,85 %	0,91 %	4,46	
9	(0,00942 ... 0,013]	1,09 %	1,26 %	26,58	
10	(0,013 ... 0,44]	2,11 %	2,30 %	16,68	

In den Spalten 'Erwartet' und 'Beobachtet' sind die jeweiligen Mittelwerte dargestellt. Ein Aufsummieren der Spalte 'Statistik' ergibt die Teststatistik nach Hosmer und Lemeshow zur Modellkalibrierung.

5 Leseanleitung zu den Modellsteckbriefen

Zu einigen Risikoadjustierungsmodellen veröffentlicht das IQTIG ergänzend zu den Angaben in der QIDB sogenannte Modellsteckbriefe. Sie enthalten detaillierte Informationen über die Entstehung der Modelle sowie ihre statistischen Eigenschaften. Für eine Einführung in die Risikoadjustierung von Qualitätsindikatoren siehe das entsprechende Kapitel in der Leseanleitung zur Bundesauswertung.

Die Modellsteckbriefe gliedern sich in drei Abschnitte: „Datenbasis und Modellentwicklung“, „Risikomodell des Qualitätsindikators“ und „Eigenschaften des geschätzten Modells“.

5.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Informationen über das Zustandekommen des Modells, die zugrundeliegenden Daten und eventuelle Veränderungen zum Vorjahr.

5.2 Beschreibung des Risikomodells

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung des für die Berechnung des Qualitätsindikators / der Qualitätsindikatoren in der Bundesauswertung genutzten Modells. Neben der bereits in der QIDB enthaltenen Tabelle der Koeffizienten der Risikofaktoren werden die Einflüsse der diskreten und stetigen Risikofaktoren graphisch dargestellt.

Schließlich wird die empirische Verteilung der Risiken mittels Dichteschätzer dargestellt. Dies vermittelt einen Eindruck darüber, wie sich die Grundgesamtheit des Modells in Hochrisiko- und Niedrigrisikofälle verteilt. Die Verteilung wird stratifiziert für die Fälle mit und ohne Zählerereignisse dargestellt (grob- bzw. feingestrichelte Linie). Die Darstellung ist so gewählt, dass die Fläche unter der grobgestrichelten, feingestrichelten bzw. durchgezogenen Linie proportional ist zur Anzahl an Fällen mit bzw. ohne Zählerereignissen bzw. zur Gesamtanzahl an Fällen. Vertikale Linien markieren das 10., 50. (Median) und 90. Perzentil der Gesamtverteilung.

Zusätzlich zur grafischen Darstellung werden hier Maße für die Lage der geschätzten Risiken tabellarisch berichtet, ebenfalls stratifiziert für die Fälle mit und ohne Zählerereignisse. Dies vermittelt, wie stark sich die Modellvorhersagen im Mittel und im Median zwischen Fällen mit und ohne Zählerereignis unterscheiden. Die Größe dieses Unterschieds wird auch oft als Maß für die Diskriminationsfähigkeit eines Modells interpretiert. Dazu muss allerdings auch die Gesamtprävalenz des Zählerereignisses berücksichtigt werden.

5.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

In diesem Abschnitt werden statistische Eigenschaften des Risikoadjustierungsmodells dargestellt. Die in diesem Abschnitt dargestellten Modelleigenschaften beschreiben das Verhältnis des Modells mit der empirischen Grundgesamtheit des Modells. Falls das für die Bundesauswertung genutzte Risikoadjustierungsmodell normativ gesetzte Koeffizienten enthält, so werden die ent-

sprechenden Setzungen in diesem Abschnitt nicht berücksichtigt (siehe dazu auch den Unterabschnitt „Erklärung zu , in sample'-Angaben“ im Modellsteckbrief). Dies ist darin begründet, dass die normative Setzung datenunabhängig geschieht.

Die statistischen Eigenschaften lassen sich dabei grundsätzlich *in sample* und *out of sample* berechnen. *In sample* bedeutet, dass die jeweilige Eigenschaft auf Grundlage des Datensatzes berechnet wird, der auch für die Schätzung des Modells selbst genutzt wurde. *Out of sample* bedeutet, dass die jeweilige Modelleigenschaft auf einem anderen Datensatz (z. B. den Daten aus einem anderen Erfassungsjahr) berechnet wurde. Jeder Modellsteckbrief enthält mindestens Informationen zu den *in-sample*-Eigenschaften des Modells. Darüber hinaus sind die Modelleigenschaften unter Umständen auch für einen oder mehrere *out-of-sample*-Datensätze dargestellt – ebenfalls vor normativen Setzungen von Koeffizienten. Unterschiede zwischen *in-sample*- und *out-of-sample*-Eigenschaften können auf Überanpassung hindeuten.

5.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

Bei den drei dargestellten Kennzahlen AUC, Brier-Score und Nagelkerkes Pseudo- R^2 handelt es sich um weitverbreitete und wichtige Maßzahlen für klinische Vorhersagemodelle. Für die genaue Definition wird z.B. auf das Buch *Clinical Prediction Models* von Ewout Steyerberg (2. Auflage, Springer 2019) verwiesen.

Die **AUC** (*area under the ROC curve*, auch *c-statistic* bzw. Konkordanzstatistik) ist ein Maß für die Diskriminationsfähigkeit des Modells. Der Wert liegt zwischen 0.5 und 1. Der Wert 0.5 tritt nur dann auf, wenn sämtlichen Fällen das gleiche Risiko zugewiesen wird.

Der **Brier-Score** beschreibt, wie gut das Modell das Eintreten von Zählerereignissen vorhersagen kann. Der Wert liegt in der Regel zwischen 0 und 0.25. Der Wert 0.25 tritt nur dann auf, wenn sämtlichen Fällen das Risiko 0.5 zugewiesen wird.

Nagelkerkes Pseudo- R^2 ist ein Maß für den Anteil an der Variabilität oder Unsicherheit über das Zählerereignis, den das Modell erklärt. Der Wert liegt zwischen 0 und 1. Der Wert 0 tritt nur dann auf, wenn sämtlichen Fällen das gleiche Risiko zugewiesen wird.

Es handelt sich bei diesen Kennzahlen nicht um Gütekriterien für Risikoadjustierungsmodelle: Perfekte Werte (also ein AUC von 1, ein Brier-Score von 0 und ein Pseudo- R^2 von 1) sind bei Risikoadjustierungsmodellen nicht möglich und auch nicht wünschenswert, da solche perfekten Werte nur dann auftreten können, wenn sich aus den Risikofaktoren sicher vorhersagen lässt, ob ein interessierende Zählerereignis auftritt oder nicht. In der externen Qualitätssicherung werden jedoch Ereignisse betrachtet, bei denen die Leistungserbringer einen starken Einfluss haben. „Schlechte“ Werte der Kennzahlen deuten also auf einen schwachen Einfluss der berücksichtigten Risikofaktoren auf das Zählerereignis hin. Solche Werte treten daher unter anderem dann auf, wenn es, wie beispielsweise bei vielen Prozessindikatoren, nur wenige patientenseitige Risikofaktoren gibt, die berücksichtigt werden sollen.

5.3.2 Kalibrierung

Die Kalibrierung beschreibt, inwiefern die vorhergesagten Risiken mit beobachteten Häufigkeiten in den Daten zusammen passen: Unter allen Fällen mit einem Risiko von x % wird erwartet, dass der Anteil von Fällen mit beobachtetem Zählerereignis in etwa x % beträgt.

Die Kalibrierung wird gelegentlich mit dem Hosmer-Lemeshow-Test überprüft. Dieser Test ist jedoch umstritten: Bei großen Fallzahlen kann der Test sehr kleine p -Werte liefern, auch wenn die Verletzung der Kalibrierung nicht relevant erscheint. Zudem wird in der wissenschaftlichen Literatur diskutiert, welche Anzahl an Freiheitsgraden man für die Verteilung der Teststatistik annehmen sollte. Aussagekräftiger sind die Kalibrierungstabelle sowie das Kalibrierungsdiagramm, aus denen ersichtlich wird, in welchen Bereichen die Kalibrierung verletzt wird. In der Kalibrierungstabelle werden die Fälle nach ihrem vorhergesagten Risiko in zehn gleich große Gruppen, sogenannte Dezile, eingeteilt und geprüft, wie weit innerhalb dieser Gruppen die vorhergesagte und beobachtete Anzahl an Zählerereignissen auseinanderliegen. Diese Gruppierung liegt auch dem Hosmer-Lemeshow-Test zugrunde. Für jede Gruppe ist daher der Beitrag zur Hosmer-Lemeshow-Statistik dargestellt. Im Kalibrierungsdiagramm ist die Kalibrierung ohne Diskretisierung mit Hilfe eines Glätters dargestellt (siehe z.B. *Clinical Prediction Models* von Ewout Steyerberg, 2. Auflage, Springer 2019). Ergänzt wird die Darstellung durch die Werte für die Dezile aus der Kalibrierungstabelle, die als Punkte eingetragen sind.