

Modellsteckbriefe für QS PCI

Auswertungsjahr 2025

Stand: 8. Juli 2025

Dieses Dokument enthält Hintergrundinformationen zu den im QS-Verfahren **Perkutane Koronarintervention und Koronarangiographie** verwendeten Risikoadjustierungsmodellen, sowie eine Leseanleitung mit Erläuterungen zu den dargestellten Informationen.

Inhalt

1	QI 56012: Therapiebedürftige Blutungen und punktionsnahe Komplikationen innerhalb von 7 Tagen	2
2	QI 56018: MACCE.....	8
3	QI 56020: MACCE.....	16
4	QI 56022: MACCE.....	23
5	QI 56024: Sterblichkeit bei PCI	30
6	QI 56026: Sterblichkeit bei PCI.....	38
7	Leseanleitung zu den Modellsteckbriefen	45

1 QI 56012: Therapiebedürftige Blutungen und punktionsnahe Komplikationen innerhalb von 7 Tagen

Grundgesamtheit	Alle isolierten Koronarangiographien, isolierten PCI und einzeitigen Koronarangiographien/PCI
Zähler	Therapiebedürftige Blutungen oder punktionsnahe Komplikationen (Thrombininjektion nach Blutung, chirurgische Intervention nach Blutung oder Aneurysma spurium) bis einschließlich des 7. postprozeduralen Tages

1.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Die Modellschätzung basiert auf der Grundgesamtheit des Erfassungsjahres 2022.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
716.949	3.425	0,48 %

1.1.1 Normative Setzung von Koeffizienten

Das Modell enthält Koeffizienten, die normativ gesetzt wurden: Prozeduren, bei denen BMI unbekannt oder unplausibel ist, weisen im Mittel ein leicht erhöhtes Risiko auf. Dieser im Risikomodell geschätzte Effekt wird nachträglich herabgesetzt auf den Effekt beim (prozedurspezifischen) medianen BMI. Die Kenntnis und korrekte Angabe der Informationen zur Berechnung des BMI liegt in der Verantwortung der Leistungserbringer. Prozeduren, bei denen eGFR unbekannt oder unplausibel ist, weisen ebenfalls ein im Mittel erhöhtes Risiko auf. Dieser Effekt wurde als Teil des endgültigen Risikomodells allerdings beibehalten. In der großen Mehrheit dieser Fälle handelt es sich um Notfälle. Deren Dringlichkeit kann die eGFR-Bestimmung und -Dokumentation erschweren. Bei solchen Fällen ermöglicht der Rückgriff auf die ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht den Einfluss der Nierenfunktion trotzdem zu berücksichtigen.

1.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Neuschätzung auf neuen Entwicklungsdaten. Im Vorjahr war erstmalig eine Risikoadjustierung eingeführt worden. Nun wurde diese um weitere Einflussvariablen erweitert (Art der Prozedur, Rotablation). Zudem wurde der eGFR-Wert als stetige Variable anstelle des Vorliegens von ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht herangezogen. Dieser erlaubt eine feinere Modellierung des Effekts der Nierenfunktion, was sich auch in verbesserter Prognosegüte des Modells zeigt. Da sich außerdem die Zählerbedingung des Indikators relevant geändert hat (zusätzliche Aufnahme des Ereignisses Transfusion), kommt es bei manchen Einflussvariablen zu etwas anderen Effektschätzungen als im Vorjahr.

1.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz und auf dem geschätzten Modell vor normativer Setzung von Koeffizienten. Demgegenüber stehen die mit „Ergebnisse der Bundesauswertung“ bezeichneten Angaben. Sie basieren auf dem Datensatz der Bundesauswertung des aktuellen Auswertungsjahres und dem für die Bundesauswertung eingesetzten Modell (s. Abschnitt „Beschreibung des Risikomodells“), also nach normativer Setzung von Koeffizienten.

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 13,52 % (Odds: 0,1563).

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Konstante	-1,855792	0,458382	-4,05	
Art der Prozedur				
Art der Prozedur: isolierte PCI	0,702316	0,080894	8,68	2,018 (1,722 – 2,365)
Art der Prozedur: einzeitig Koronarangiographie und PCI	0,509235	0,036082	14,11	1,664 (1,550 – 1,786)
Geschlecht: Weiblich	0,413211	0,035532	11,63	1,512 (1,410 – 1,621)
Diabetes				
Diabetes ohne Insulinpflicht	0,045104	0,041209	1,10	1,046 (0,965 – 1,134)
Diabetes mit Insulinpflicht	0,117454	0,055768	2,11	1,125 (1,008 – 1,255)
Rotablation	0,548122	0,126198	4,34	1,730 (1,351 – 2,215)
Alter				
Alter (linear) bis 50 Jahre	-0,022223	0,009226	-2,41	
Alter (linear) ab 50 bis 60 Jahre	-0,002042	0,009092	-0,23	
Alter (linear) ab 60 bis 105 Jahre	0,007375	0,002384	3,09	
BMI (linear) bis 31 kg/m²	-0,051199	0,005007	-10,23	
eGFR und Niereninsuffizienz				
eGFR (linear) bis 105 ml/min	-0,046151	0,008409	-5,49	
eGFR (quadratisch) bis 105 ml/min	0,000443	0,000162	2,74	
eGFR (kubisch) bis 105 ml/min	-0,000002	0,000001	-1,76	
eGFR unbekannt oder unplausibel: keine Niereninsuffizienz	0,392931	0,091374	4,30	1,481 (1,238 – 1,772)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Niereninsuffizienz ohne Dialysepflicht	0,650371	0,186626	3,49	1,916 (1,329 – 2,763)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht	1,414529	0,506405	2,79	4,115 (1,525 – 11,101)

1.2.1 Odds-Ratios

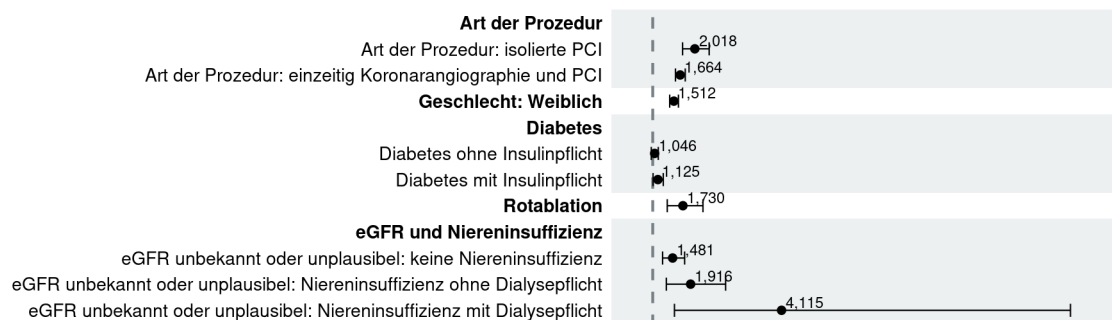


Abbildung 1: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

1.2.2 Einfluss stetiger Variablen

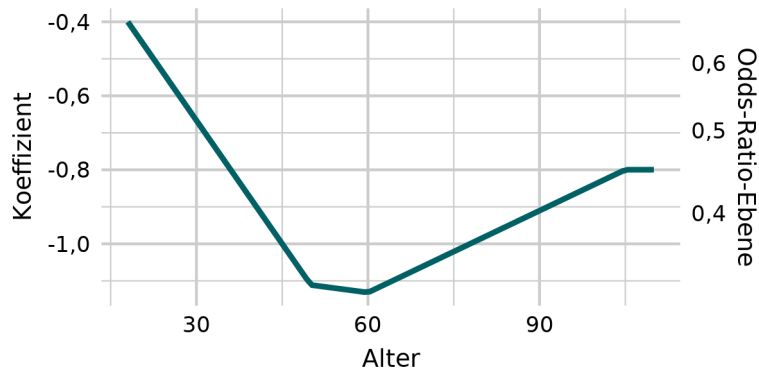


Abbildung 2: Einfluss der stetigen Variable Alter.

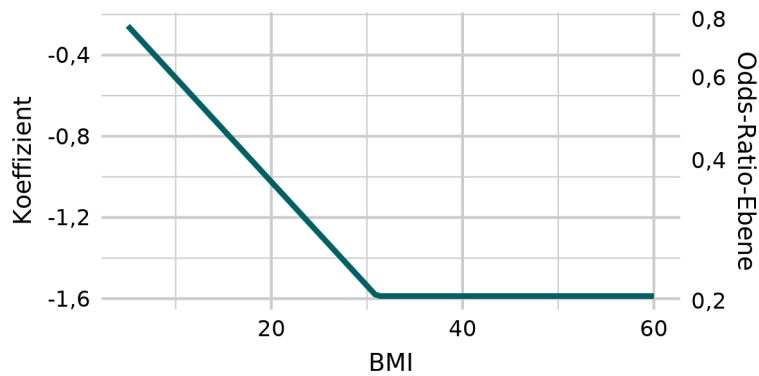


Abbildung 3: Einfluss der stetigen Variable BMI.

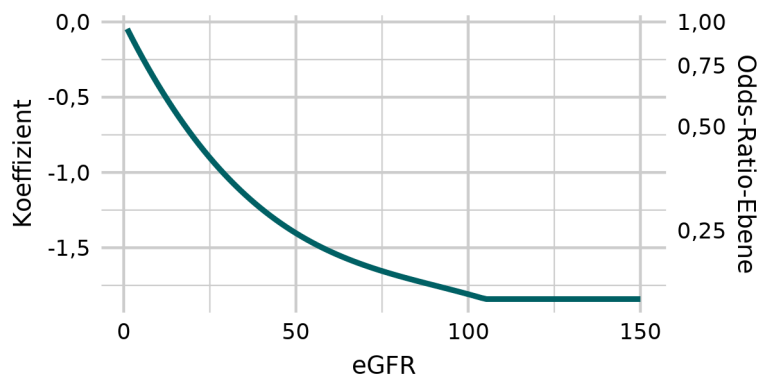


Abbildung 4: Einfluss der stetigen Variable eGFR.

1.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

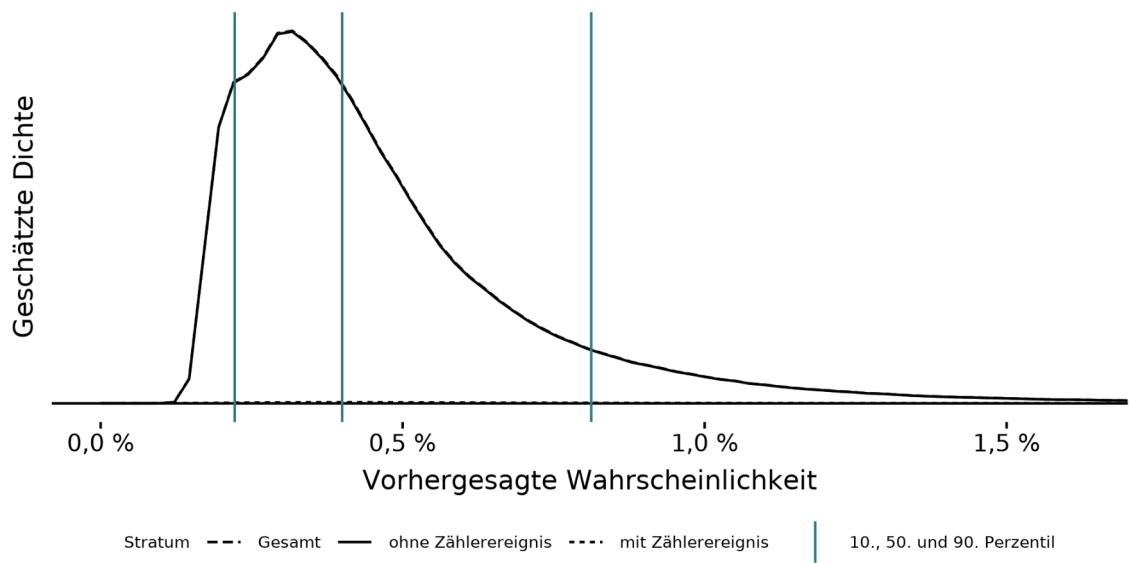


Abbildung 5: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	3.425	0,66 %	0,54 %
ohne Zählerereignis	713.524	0,48 %	0,40 %
Gesamt	716.949	0,48 %	0,40 %

1.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

1.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,650	0,005	0,024
out of sample (EJ 2021)	0,645	0,005	0,023

1.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00163 ... 0,00222]	0,20 %	0,20 %	0,27	
2	(0,00222 ... 0,00269]	0,25 %	0,27 %	1,63	
3	(0,00269 ... 0,00311]	0,29 %	0,30 %	0,10	
4	(0,00311 ... 0,00354]	0,33 %	0,27 %	7,88	
5	(0,00354 ... 0,004]	0,38 %	0,37 %	0,24	
6	(0,004 ... 0,00453]	0,43 %	0,42 %	0,12	
7	(0,00453 ... 0,00521]	0,49 %	0,45 %	2,26	
8	(0,00521 ... 0,00623]	0,57 %	0,61 %	2,09	
9	(0,00623 ... 0,00812]	0,70 %	0,73 %	0,71	
10	(0,00812 ... 0,067]	1,15 %	1,17 %	0,11	

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.

1.3.3 Kalibrierung (out of sample (EJ 2021))

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (out of sample (EJ 2021)).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00163 ... 0,00222]	0,20 %	0,21 %	0,31	
2	(0,00222 ... 0,00269]	0,25 %	0,27 %	2,30	
3	(0,00269 ... 0,00311]	0,29 %	0,30 %	0,47	
4	(0,00311 ... 0,00353]	0,33 %	0,34 %	0,21	
5	(0,00353 ... 0,00399]	0,38 %	0,35 %	0,88	
6	(0,00399 ... 0,00451]	0,42 %	0,43 %	0,10	
7	(0,00451 ... 0,00519]	0,48 %	0,44 %	2,70	
8	(0,00519 ... 0,00619]	0,56 %	0,60 %	2,08	
9	(0,00619 ... 0,00804]	0,70 %	0,76 %	4,24	
10	(0,00804 ... 0,0867]	1,14 %	1,14 %	0,00	

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 56018: MACCE

Grundgesamtheit	Alle Patientinnen und Patienten mit isolierter Koronarangiographie, die weder innerhalb von 7 Tagen vor noch nach der dokumentierten Prozedur eine PCI hatten
Zähler	Patientinnen und Patienten mit folgenden MACCE bis einschließlich dem 7. post-prozeduralen Tag: - intraprozedural: TIA bzw. Schlaganfall, koronarer Verschluss, Tod im Herzkatheterlabor - oder - postprozedural: neu aufgetretener Herzinfarkt, TIA bzw. Schlaganfall, Tod

2.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Die Modellschätzung basiert auf der Grundgesamtheit des Erfassungsjahres 2022.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
413.571	6.611	1,60 %

2.1.1 Normative Setzung von Koeffizienten

Das Modell enthält Koeffizienten, die normativ gesetzt wurden: Prozeduren, bei denen BMI unbekannt oder unplausibel ist, weisen im Mittel ein erhöhtes Risiko auf. Dieser im Risikomodell geschätzte Effekt wird nachträglich herabgesetzt auf den Effekt beim medianen BMI. Die Kenntnis und korrekte Angabe der Informationen zur Berechnung des BMI liegt in der Verantwortung der Leistungserbringer. Prozeduren, bei denen 'Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt' ist, weisen im Mittel ein erhöhtes Risiko auf. Dieser im Risikomodell geschätzte Effekt wird nachträglich auf 0 und damit gleich dem Effekt von 'Ejektionsfraktion unter 40%: nein' gesetzt. Die Kenntnis und Angabe liegt auch hier in der Verantwortung der Leistungserbringer. Auf letztere Setzung wurde nur bei solchen Fällen verzichtet, bei denen es zum Exitus im Herzkatheterlabor kam. Prozeduren, bei denen eGFR unbekannt oder unplausibel ist, weisen ebenfalls ein im Mittel erhöhtes Risiko auf. Dieser Effekt wurde als Teil des endgültigen Risikomodells allerdings beibehalten. In der großen Mehrheit dieser Fälle handelt es sich um Notfälle. Deren Dringlichkeit kann die eGFR-Bestimmung und -Dokumentation erschweren. Bei solchen Fällen ermöglicht der Rückgriff auf die Kodierung von Niereninsuffizienz den Einfluss der Nierenfunktion trotzdem zu berücksichtigen.

2.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Neuschätzung auf neuen Entwicklungsdaten. Im Vorjahr waren erstmalig Entlassdiagnosen für Begleiterkrankungen mit in die Risikoadjustierung eingegangen. Nun wurden diese um weitere Diagnosen erweitert, während andere Diagnosen wegfielen. Zudem wurde der eGFR-Wert als stetige Variable anstelle des Vorliegens von ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht herangezogen. Dieser erlaubt eine feinere Modellierung des Effekts der Nierenfunktion. Das Vorliegen von Angina pectoris wird im Vergleich zum Vorjahr nun berücksichtigt.

Die Information, ob ein Zustand nach Bypass vorliegt, geht nicht mehr in das Modell ein. Es zeigte sich in den Entwicklungsdaten kein relevanter Effekt.

2.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz und auf dem geschätzten Modell vor normativer Setzung von Koeffizienten. Demgegenüber stehen die mit „Ergebnisse der Bundesauswertung“ bezeichneten Angaben. Sie basieren auf dem Datensatz der Bundesauswertung des aktuellen Auswertungsjahres und dem für die Bundesauswertung eingesetzten Modell (s. Abschnitt „Beschreibung des Risikomodells“), also nach normativer Setzung von Koeffizienten.

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 0,65 % (Odds: 0,0066).

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Konstante	-5,025048	0,286055	-17,57	
Geschlecht: Weiblich	-0,135140	0,029741	-4,54	0,874 (0,824 – 0,926)
Dringlichkeit				
Dringlichkeit: dringend	0,659415	0,041026	16,07	1,934 (1,784 – 2,096)
Dringlichkeit: notfallmäßig	1,453291	0,049657	29,27	4,277 (3,881 – 4,714)
Ejektionsfraktion				
Ejektionsfraktion unter 40%: fraglich	0,324309	0,077741	4,17	1,383 (1,188 – 1,611)
Ejektionsfraktion unter 40%: ja	0,311224	0,036330	8,57	1,365 (1,271 – 1,466)
Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt (mit Exitus)	0,124201	0,046620	2,66	1,132 (1,033 – 1,241)
Herzinsuffizienz				
Herzinsuffizienz (nach NYHA) I	-0,105891	0,061480	-1,72	0,900 (0,797 – 1,015)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) II	-0,070421	0,042350	-1,66	0,932 (0,858 – 1,013)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) III	0,173684	0,043076	4,03	1,190 (1,093 – 1,294)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (ohne Schock)	0,456186	0,061863	7,37	1,578 (1,398 – 1,781)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, stabilisiert)	0,979908	0,064707	15,14	2,664 (2,347 – 3,024)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, instabil)	2,045666	0,070394	29,06	7,734 (6,738 – 8,879)
Kardiale Anamnese				
Akutes Koronarsyndrom ohne Reanimation	-0,137975	0,080413	-1,72	0,871 (0,744 – 1,020)
Akutes Koronarsyndrom mit Reanimation	1,070469	0,088920	12,04	2,917 (2,450 – 3,472)
Angina pectoris: atypisch	-0,362237	0,083209	-4,35	0,696 (0,591 – 0,819)
Angina pectoris: CCS I oder II	-0,258775	0,049371	-5,24	0,772 (0,701 – 0,850)
Angina pectoris: CCS III	0,057136	0,062992	0,91	1,059 (0,936 – 1,198)
Indikation Koronarangiographie				
Indikation = 2: Verdacht auf Progression von KHK	-0,224816	0,054179	-4,15	0,799 (0,718 – 0,888)
Indikation = 3: akutes Koronarsyndrom ohne Infarkt	0,105077	0,085416	1,23	1,111 (0,940 – 1,313)
Indikation = 4: akutes Koronarsyndrom mit NSTEMI	0,480232	0,080374	5,98	1,616 (1,381 – 1,892)
Indikation = 5: akutes Koronarsyndrom mit STEMI	0,714445	0,093222	7,66	2,043 (1,702 – 2,453)
Indikation = 6: subakutes Koronarsyndrom mit STEMI	1,182540	0,129985	9,10	3,263 (2,529 – 4,209)

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Indikation = 7: elektive Kontrolle nach Korona- intervention	-0,608871	0,246863	-2,47	0,544 (0,335 – 0,882)
Indikation = 8: Myokarderkrankung mit Ejekti- onsfraktion unter 40%	-0,182429	0,085146	-2,14	0,833 (0,705 – 0,985)
Indikation = 9: Vitium bzw. Endokarditis	0,150154	0,061301	2,45	1,162 (1,030 – 1,310)
Indikation = 10: Komplikation nach vorange- gangener Prozedur	1,353739	0,468762	2,89	3,872 (1,545 – 9,704)
Indikation = 99: sonstige	0,800554	0,087910	9,11	2,227 (1,874 – 2,645)
Diabetes				
Diabetes ohne Insulinpflicht	0,096425	0,033094	2,91	1,101 (1,032 – 1,175)
Diabetes mit Insulinpflicht	0,252206	0,043528	5,79	1,287 (1,182 – 1,401)
Begleiterkrankungen				
Entlassdiagnose: Alter Myokardinfarkt	-0,400834	0,068998	-5,81	0,670 (0,585 – 0,767)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Ein Gefäß	-0,192034	0,048148	-3,99	0,825 (0,751 – 0,907)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Zwei Gefäße	0,027724	0,048536	0,57	1,028 (0,935 – 1,131)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Drei Gefäße	0,369778	0,035338	10,46	1,447 (1,351 – 1,551)
Entlassdiagnose: Respiratorische Insuffizi- enz/Lungenkollaps	0,516423	0,037814	13,66	1,676 (1,556 – 1,805)
Entlassdiagnose: Sepsis/SIRS	0,725637	0,067384	10,77	2,066 (1,810 – 2,358)
Entlassdiagnose: Herz-Kreislauf-Stillstand vor Aufnahme	0,587234	0,064946	9,04	1,799 (1,584 – 2,043)
Entlassdiagnose: Störung des Wasser- und Elektrolythaushaltes	0,177236	0,036896	4,80	1,194 (1,111 – 1,283)
Alter				
Alter (linear) bis 80 Jahre	0,018477	0,001546	11,95	
Alter (linear) ab 80 bis 105 Jahre	0,039934	0,005630	7,09	
BMI				
BMI (linear) ab 10 bis 55 kg/m ²	-0,041080	0,038895	-1,06	
BMI (quadratisch) ab 10 bis 55 kg/m ²	0,000465	0,001848	0,25	
BMI (kubisch) ab 10 bis 55 kg/m ²	0,000007	0,000027	0,26	
eGFR und Niereninsuffizienz				
eGFR (linear) ab 10 bis 75 ml/min	-0,017818	0,000813	-21,93	
eGFR unbekannt oder unplausibel: keine Nie- reninsuffizienz	0,599484	0,060015	9,99	1,821 (1,619 – 2,049)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Nierenin- suffizienz	0,676955	0,105271	6,43	1,968 (1,601 – 2,419)

2.2.1 Odds-Ratios

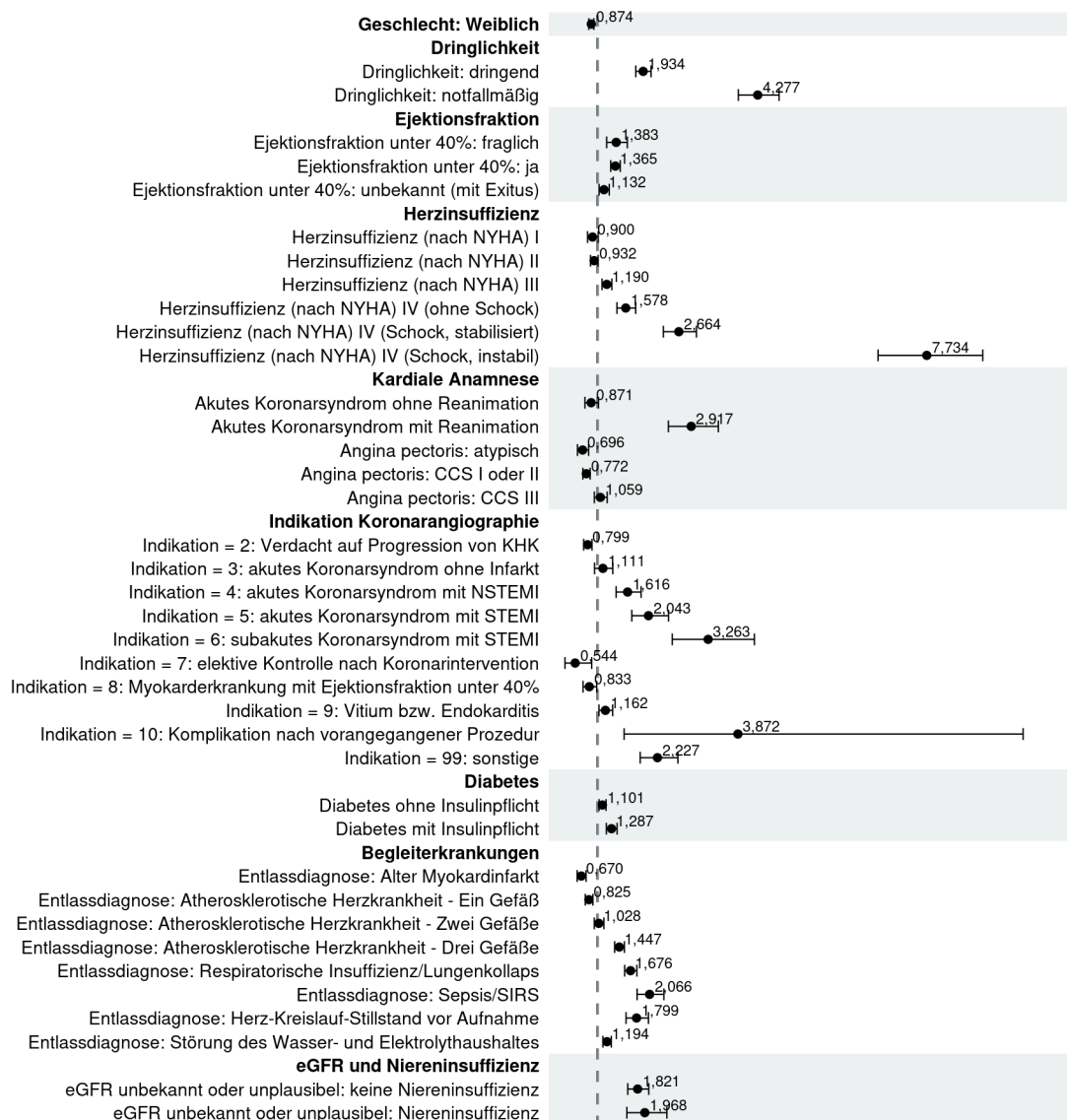


Abbildung 6: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

2.2.2 Einfluss stetiger Variablen

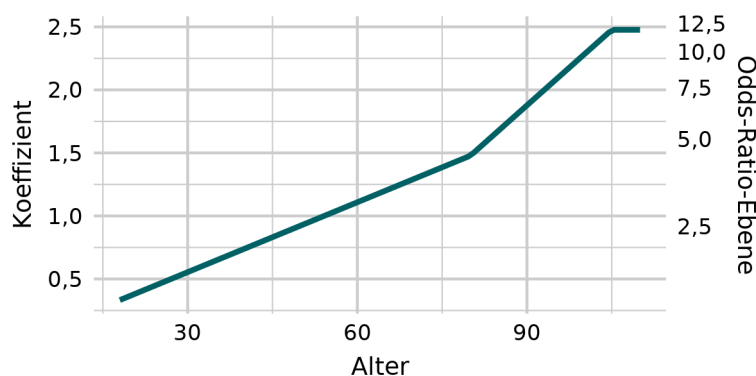


Abbildung 7: Einfluss der stetigen Variable Alter.

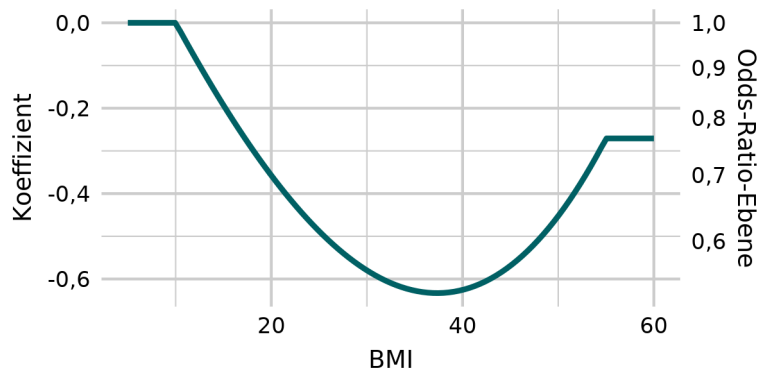


Abbildung 8: Einfluss der stetigen Variable BMI.

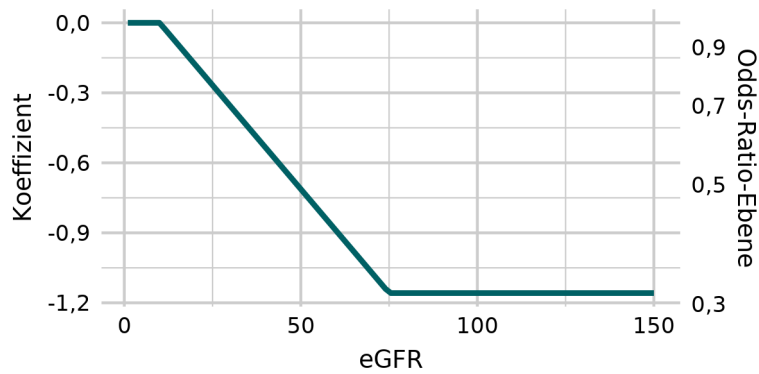


Abbildung 9: Einfluss der stetigen Variable eGFR.

2.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

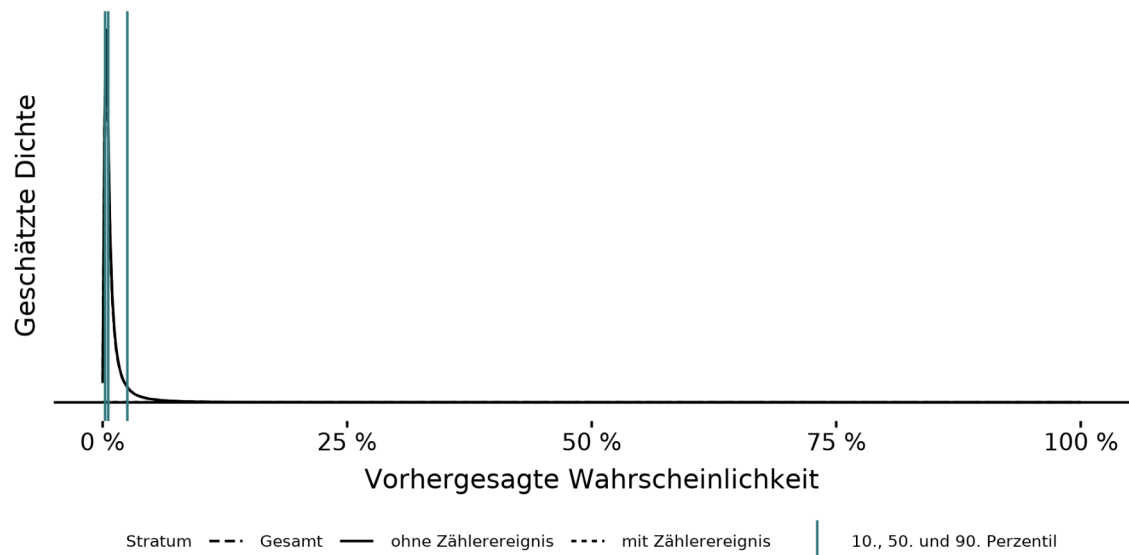


Abbildung 10: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	6.611	17,89 %	5,26 %
ohne Zählerereignis	406.960	1,33 %	0,57 %
Gesamt	413.571	1,60 %	0,58 %

2.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

2.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,856	0,013	0,278

2.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,000457 ... 0,0025]	0,20 %	0,17 %	2,94	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 Referenzlinie (gestrichelt) zeigt eine perfekte Kalibrierung. Die Kalibrierungskurve (durchgezogen) liegt sehr nah an der Referenzlinie, was auf eine gute Kalibrierung hindeutet. Die Dezile sind als blaue Punkte auf der Kurve markiert.
2	(0,0025 ... 0,00313]	0,28 %	0,23 %	3,62	
3	(0,00313 ... 0,00383]	0,35 %	0,25 %	12,12	
4	(0,00383 ... 0,00468]	0,42 %	0,36 %	3,67	
5	(0,00468 ... 0,00577]	0,52 %	0,49 %	0,67	
6	(0,00577 ... 0,00729]	0,65 %	0,59 %	2,58	
7	(0,00729 ... 0,00964]	0,84 %	0,88 %	1,01	
8	(0,00964 ... 0,0139]	1,15 %	1,15 %	0,03	
9	(0,0139 ... 0,0253]	1,85 %	1,80 %	0,48	
10	(0,0253 ... 0,974]	9,72 %	10,07 %	5,83	

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 56020: MACCE

Grundgesamtheit	Alle Patientinnen und Patienten mit PCI (isolierte PCI oder Einzeitig-PCI) ohne ST-Hebungsinfarkt
Zähler	Patientinnen und Patienten mit folgenden MACCE bis einschließlich dem 7. post-prozeduralen Tag: • intraprozedural: TIA bzw. Schlaganfall, koronarer Verschluss, Tod im Herzkatheterlabor oder • postprozedural: TIA bzw. Schlaganfall, neu aufgetretener Herzinfarkt, Re-PCI am selben Gefäß, CABG, Tod

3.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Die Modellschätzung basiert auf der Grundgesamtheit des Erfassungsjahres 2022.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
244.165	9.586	3,93 %

3.1.1 Normative Setzung von Koeffizienten

Das Modell enthält Koeffizienten, die normativ gesetzt wurden: Prozeduren, bei denen 'Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt' ist, weisen im Mittel ein erhöhtes Risiko auf. Dieser im Risikomodell geschätzte Effekt wird nachträglich auf 0 und damit gleich dem Effekt von 'Ejektionsfraktion unter 40%: nein' gesetzt. Die Kenntnis und Angabe liegt auch hier in der Verantwortung der Leistungserbringer. Auf letztere Setzung wurde nur bei solchen Fällen verzichtet, bei denen es zum Exitus im Herzkatheterlabor kam. Prozeduren, bei denen eGFR unbekannt oder unplausibel ist, weisen ebenfalls ein im Mittel erhöhtes Risiko auf. Dieser Effekt wurde als Teil des endgültigen Risikomodells allerdings beibehalten. In der großen Mehrheit dieser Fälle handelt es sich um Notfälle. Deren Dringlichkeit kann die eGFR-Bestimmung und -Dokumentation erschweren. Bei solchen Fällen ermöglicht der Rückgriff auf die Kodierung von Niereninsuffizienz den Einfluss der Nierenfunktion trotzdem zu berücksichtigen.

3.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Neuschätzung auf neuen Entwicklungsdaten. Im Vorjahr waren erstmalig Entlassdiagnosen für Begleiterkrankungen mit in die Risikoadjustierung eingegangen. Nun wurden diese um weitere Diagnosen erweitert. Zudem wurde der eGFR-Wert als stetige Variable anstelle des Vorliegens von ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht herangezogen. Dieser erlaubt eine feinere Modellierung des Effekts der Nierenfunktion. Das Vorliegen von Angina pectoris wird im Vergleich zum Vorjahr nun berücksichtigt. Die von der PCI betroffene Anzahl an Gefäßen geht nicht mehr in das Modell ein. Es zeigte sich in den Entwicklungsdaten kein relevanter Effekt.

3.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz und auf dem geschätzten Modell vor normativer Setzung von Koeffizienten. Demgegenüber stehen die mit „Ergebnisse der Bundesauswertung“ bezeichneten Angaben. Sie basieren auf dem Datensatz der Bundesauswertung des aktuellen Auswertungsjahres und dem für die Bundesauswertung eingesetzten Modell (s. Abschnitt „Beschreibung des Risikomodells“), also nach normativer Setzung von Koeffizienten.

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 1,23 % (Odds: 0,0124).

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Konstante	-4,389113	0,102186	-42,95	
Geschlecht: Weiblich	0,115723	0,024581	4,71	1,123 (1,070 – 1,178)
Dringlichkeit				
Dringlichkeit: dringend	0,386413	0,033659	11,48	1,472 (1,378 – 1,572)
Dringlichkeit: notfallmäßig	0,828397	0,040692	20,36	2,290 (2,114 – 2,480)
Herzinsuffizienz				
Herzinsuffizienz (nach NYHA) I	-0,043676	0,045214	-0,97	0,957 (0,876 – 1,046)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) II	0,023437	0,031596	0,74	1,024 (0,962 – 1,089)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) III	0,111765	0,034749	3,22	1,118 (1,045 – 1,197)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (ohne Schock)	0,341926	0,057329	5,96	1,408 (1,258 – 1,575)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, stabilisiert)	0,752803	0,061445	12,25	2,123 (1,882 – 2,395)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, instabil)	1,580090	0,066556	23,74	4,855 (4,262 – 5,532)
Indikation PCI				
Indikation = 2: akutes Koronarsyndrom ohne Infarkt	0,406805	0,053949	7,54	1,502 (1,351 – 1,670)
Indikation = 3: akutes Koronarsyndrom mit NSTEMI	0,479325	0,051386	9,33	1,615 (1,460 – 1,786)
Indikation = 6: prognostische Indikation oder stumme Ischämie	0,147580	0,045497	3,24	1,159 (1,060 – 1,267)
Indikation = 7: Komplikation nach Prozedur	1,779233	0,124066	14,34	5,925 (4,646 – 7,556)
Indikation = 9: sonstige	0,376501	0,077780	4,84	1,457 (1,251 – 1,697)
PCI Merkmale				
PCI am Hauptstamm	0,318129	0,063205	5,03	1,375 (1,214 – 1,556)
PCI am kompletten Gefäßverschluss	0,519271	0,028492	18,23	1,681 (1,590 – 1,777)
PCI eines Koronarbypasses	0,024923	0,072176	0,35	1,025 (0,890 – 1,181)
PCI am ungeschützten Hauptstamm	0,108430	0,069932	1,55	1,115 (0,972 – 1,278)
PCI am letzten verbliebenen Gefäß	0,469715	0,105437	4,46	1,600 (1,301 – 1,967)
PCI an einer Bifurkationsstenose	0,224709	0,037351	6,02	1,252 (1,164 – 1,347)
PCI mit sonstigen besonderen Merkmalen	0,502993	0,037179	13,53	1,654 (1,537 – 1,779)
Rotablation	0,187946	0,065070	2,89	1,207 (1,062 – 1,371)
Begleiterkrankungen				
Entlassdiagnose: Alter Myokardinfarkt	-0,078340	0,041947	-1,87	0,925 (0,852 – 1,004)
Entlassdiagnose: Atherosklerose	0,040368	0,046120	0,88	1,041 (0,951 – 1,140)

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Entlassdiagnose: Anämie/Blutgerinnungsstörung	0,160704	0,058406	2,75	1,174 (1,047 – 1,317)
Entlassdiagnose: Herzrhythmusstörung	0,239039	0,049985	4,78	1,270 (1,152 – 1,401)
Entlassdiagnose: Respiratorische Insuffizienz/Lungenkollaps	0,614177	0,033252	18,47	1,848 (1,732 – 1,973)
Entlassdiagnose: Sepsis/SIRS	0,258716	0,076624	3,38	1,295 (1,115 – 1,505)
Entlassdiagnose: Herz-Kreislauf-Stillstand vor Aufnahme	0,228970	0,072067	3,18	1,257 (1,092 – 1,448)
Entlassdiagnose: Störung des Wasser- und Elektrolythaushaltes	0,145212	0,032775	4,43	1,156 (1,084 – 1,233)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herzkrankheit – Zwei Gefäße	0,137942	0,038584	3,58	1,148 (1,064 – 1,238)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herzkrankheit – Drei Gefäße	0,330005	0,035738	9,23	1,391 (1,297 – 1,492)
Entlassdiagnose: keine atherosklerotische Herzkrankheit	0,479107	0,040926	11,71	1,615 (1,490 – 1,749)
Kardiale Anamnese				
Akutes Koronarsyndrom mit Reanimation	1,061078	0,050350	21,07	2,889 (2,618 – 3,189)
Angina pectoris: atypisch	0,023978	0,081856	0,29	1,024 (0,872 – 1,203)
Angina pectoris: CCS I oder II	0,039833	0,044645	0,89	1,041 (0,953 – 1,136)
Angina pectoris: CCS III	0,215432	0,049582	4,35	1,240 (1,126 – 1,367)
Diabetes	0,019699	0,023037	0,86	1,020 (0,975 – 1,067)
Ejektionsfraktion				
Ejektionsfraktion unter 40%: ja	0,349870	0,030071	11,64	1,419 (1,338 – 1,505)
Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt (mit Exitus)	0,199682	0,036296	5,50	1,221 (1,137 – 1,311)
Alter				
Alter (linear) ab 45 bis 85 Jahre	0,012065	0,001222	9,88	
Alter (linear) ab 85 bis 105 Jahre	0,057901	0,009075	6,38	
eGFR und Niereninsuffizienz				
eGFR (linear) ab 1 bis 70 ml/min	-0,018367	0,003830	-4,80	
eGFR (quadratisch) ab 1 bis 70 ml/min	0,000129	0,000042	3,10	
eGFR unbekannt oder unplausibel: keine Dialysepflicht	0,176858	0,059492	2,97	1,193 (1,062 – 1,341)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Dialysepflicht	0,613075	0,346041	1,77	1,846 (0,937 – 3,638)

3.2.1 Odds-Ratios

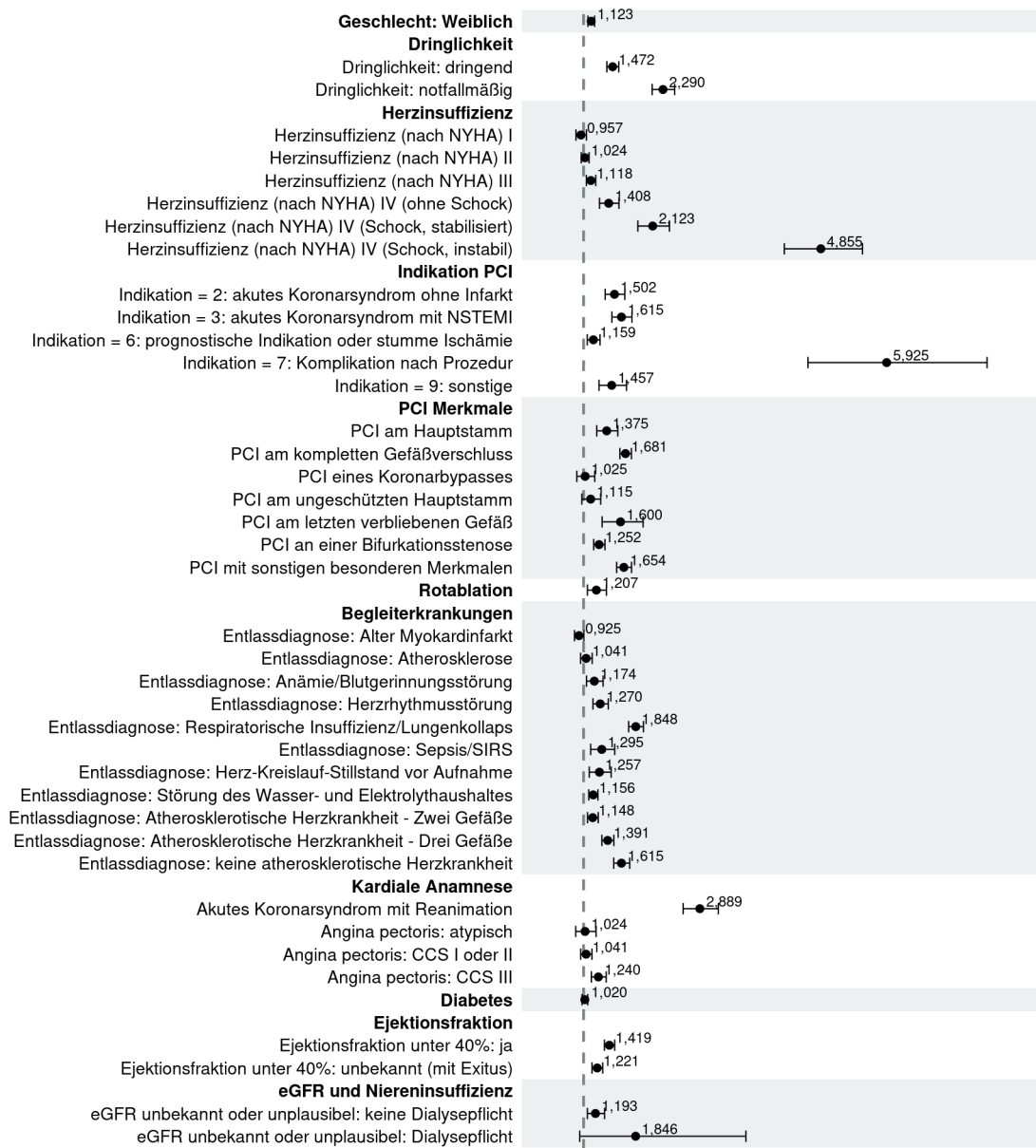


Abbildung 11: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

3.2.2 Einfluss stetiger Variablen

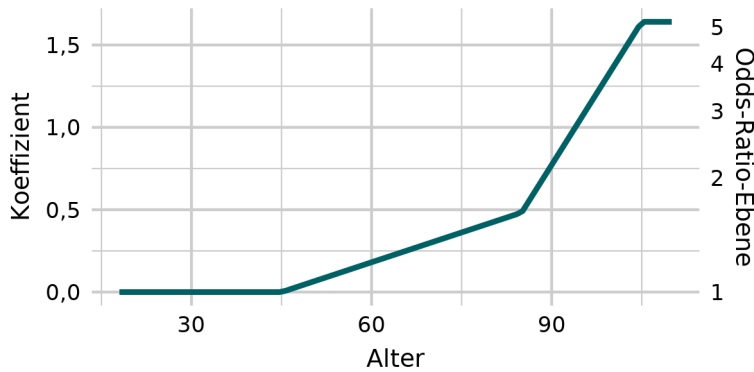


Abbildung 12: Einfluss der stetigen Variable Alter.

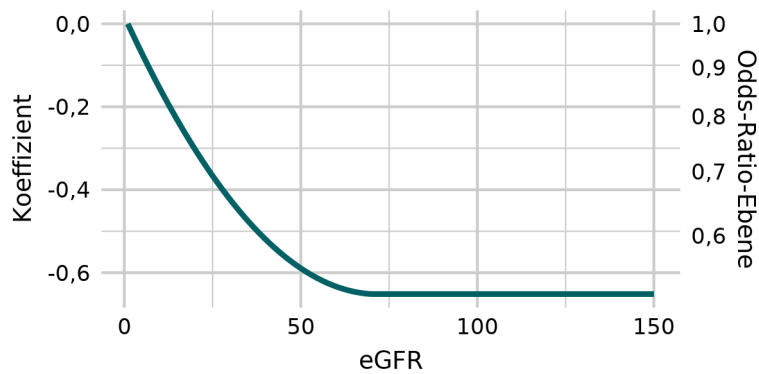


Abbildung 13: Einfluss der stetigen Variable eGFR.

3.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

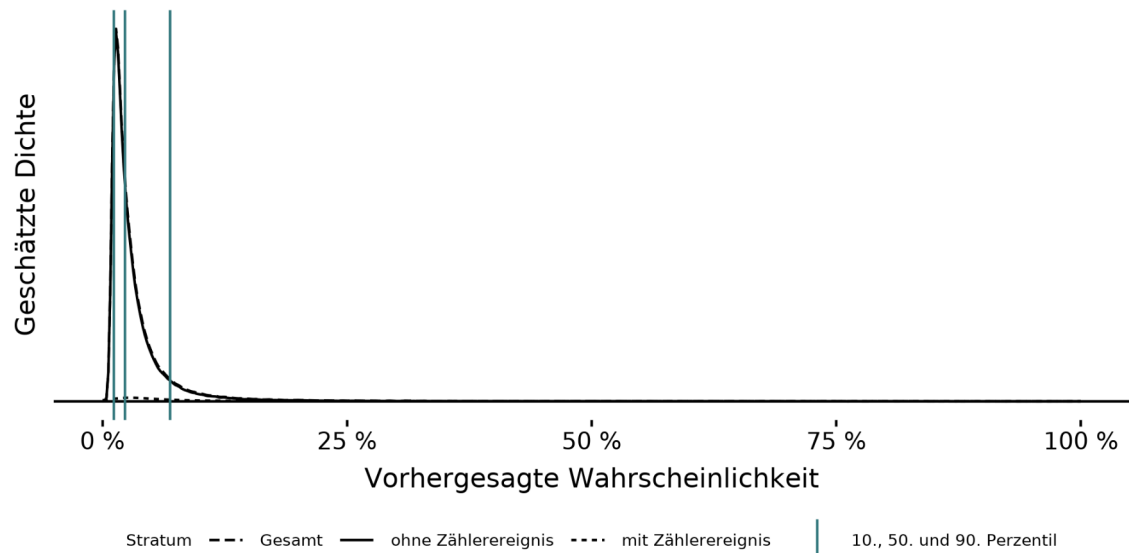


Abbildung 14: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	9.586	14,20 %	5,69 %
ohne Zählerereignis	234.579	3,51 %	2,23 %
Gesamt	244.165	3,93 %	2,28 %

3.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

3.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,767	0,034	0,171
out of sample (EJ 2023)	0,768	0,032	0,166

3.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00592 ... 0,0114]	0,99 %	0,95 %	0,27	
2	(0,0114 ... 0,0138]	1,26 %	1,15 %	2,58	
3	(0,0138 ... 0,0162]	1,50 %	1,47 %	0,11	
4	(0,0162 ... 0,0191]	1,76 %	1,57 %	5,25	
5	(0,0191 ... 0,0228]	2,09 %	2,03 %	0,41	
6	(0,0228 ... 0,0276]	2,51 %	2,53 %	0,03	
7	(0,0276 ... 0,0342]	3,07 %	2,94 %	1,37	
8	(0,0342 ... 0,0449]	3,90 %	3,86 %	0,13	
9	(0,0449 ... 0,0689]	5,48 %	5,65 %	1,33	
10	(0,0689 ... 0,954]	16,70 %	17,12 %	2,98	

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.

3.3.3 Kalibrierung (out of sample (EJ 2023))

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (out of sample (EJ 2023)).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00583 ... 0,0113]	0,98 %	0,90 %	1,43	
2	(0,0113 ... 0,0136]	1,24 %	1,01 %	11,29	
3	(0,0136 ... 0,016]	1,47 %	1,34 %	3,15	
4	(0,016 ... 0,0188]	1,73 %	1,68 %	0,47	
5	(0,0188 ... 0,0223]	2,05 %	1,69 %	16,75	
6	(0,0223 ... 0,0271]	2,46 %	2,09 %	14,68	
7	(0,0271 ... 0,0336]	3,01 %	2,71 %	8,18	
8	(0,0336 ... 0,0443]	3,85 %	3,75 %	0,71	
9	(0,0443 ... 0,0678]	5,39 %	5,52 %	0,82	
10	(0,0678 ... 0,971]	16,35 %	15,90 %	3,81	

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 56022: MACCE

Grundgesamtheit	Alle Patientinnen und Patienten mit PCI (isolierte PCI oder Einzeitig-PCI) bei ST-Hebungsinfarkt
Zähler	Patientinnen und Patienten mit folgenden MACCE bis einschließlich dem 7. post-prozeduralen Tag: • intraprozedural: TIA bzw. Schlaganfall, koronarer Verschluss, Tod im Herzkatheterlabor oder • postprozedural: TIA bzw. Schlaganfall, neu aufgetretener Reinfarkt, Re-PCI am selben Gefäß, CABG, Tod

4.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Die Modellschätzung basiert auf der Grundgesamtheit des Erfassungsjahres 2022.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
43.161	5.814	13,47 %

4.1.1 Normative Setzung von Koeffizienten

Das Modell enthält Koeffizienten, die normativ gesetzt wurden: Prozeduren, bei denen 'Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt' ist, weisen im Mittel ein erhöhtes Risiko auf. Dieser im Risikomodell geschätzte Effekt wird nachträglich auf 0 und damit gleich dem Effekt von 'Ejektionsfraktion unter 40%: nein' gesetzt. Die Kenntnis und Angabe liegt auch hier in der Verantwortung der Leistungserbringer. Auf letztere Setzung wurde nur bei solchen Fällen verzichtet, bei denen es zum Exitus im Herzkatheterlabor kam. Prozeduren, bei denen eGFR unbekannt oder unplausibel ist, weisen ebenfalls ein im Mittel erhöhtes Risiko auf. Dieser Effekt wurde als Teil des endgültigen Risikomodells allerdings beibehalten. In der großen Mehrheit dieser Fälle handelt es sich um Notfälle. Deren Dringlichkeit kann die eGFR-Bestimmung und -Dokumentation erschweren. Bei solchen Fällen ermöglicht der Rückgriff auf die Kodierung von Niereninsuffizienz den Einfluss der Nierenfunktion trotzdem zu berücksichtigen.

4.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Neuschätzung auf neuen Entwicklungsdaten. Im Vorjahr waren erstmalig Entlassdiagnosen für Begleiterkrankungen mit in die Risikoadjustierung eingegangen. Nun wurden diese um weitere Diagnosen erweitert, während andere Diagnosen wegfielen. Neu im Modell ist auch die Variable Rotablation. Zudem wurde der eGFR-Wert als stetige Variable anstelle des Vorliegens von ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht herangezogen. Dieser erlaubt eine feinere Modellierung des Effekts der Nierenfunktion. Das Vorliegen von Angina pectoris wird im Vergleich zum Vorjahr nun berücksichtigt. Die Information, ob ein Zustand nach Bypass vorliegt, geht nicht mehr in das Modell ein. Es zeigte sich in den Entwicklungsdaten kein relevanter Effekt.

4.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz und auf dem geschätzten Modell vor normativer Setzung von Koeffizienten. Demgegenüber stehen die mit „Ergebnisse der Bundesauswertung“ bezeichneten Angaben. Sie basieren auf dem Datensatz der Bundesauswertung des aktuellen Auswertungsjahres und dem für die Bundesauswertung eingesetzten Modell (s. Abschnitt „Beschreibung des Risikomodells“), also nach normativer Setzung von Koeffizienten.

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

Risikoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 8,54 % (Odds: 0,0934).

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Konstante	-2,371074	0,143207	-16,56	
Geschlecht: Weiblich	0,100319	0,035126	2,86	1,106 (1,032 – 1,184)
Ejektionsfraktion				
Ejektionsfraktion unter 40%: fraglich	0,310571	0,074865	4,15	1,364 (1,178 – 1,580)
Ejektionsfraktion unter 40%: ja	0,441856	0,041821	10,57	1,556 (1,433 – 1,688)
Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt (mit Exitus)	0,213109	0,040169	5,31	1,238 (1,144 – 1,339)
Herzinsuffizienz				
Herzinsuffizienz (nach NYHA) I	-0,088769	0,066945	-1,33	0,915 (0,803 – 1,043)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) II	0,035195	0,047277	0,74	1,036 (0,944 – 1,136)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) III	0,257646	0,049204	5,24	1,294 (1,175 – 1,425)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (ohne Schock)	0,279464	0,083846	3,33	1,322 (1,122 – 1,559)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, stabilisiert)	0,568240	0,064422	8,82	1,765 (1,556 – 2,003)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, instabil)	1,422855	0,059599	23,87	4,149 (3,692 – 4,663)
Indikation und Diagnose PCI				
STEMI Hauptdiagnose	-0,316355	0,061219	-5,17	0,729 (0,646 – 0,822)
Indikation = 5: subakutes Koronarsyndrom mit STEMI	0,159169	0,049182	3,24	1,173 (1,065 – 1,291)
Diabetes				
Diabetes ohne Insulinpflicht	0,085654	0,038801	2,21	1,089 (1,010 – 1,176)
Diabetes mit Insulinpflicht	0,154921	0,054484	2,84	1,168 (1,049 – 1,299)
PCI Merkmale				
PCI am Hauptstamm	0,520494	0,107107	4,86	1,683 (1,364 – 2,076)
PCI am kompletten Gefäßverschluss	0,334287	0,032652	10,24	1,397 (1,310 – 1,489)
PCI eines Koronarbypasses	-0,073289	0,159424	-0,46	0,929 (0,680 – 1,270)
PCI am ungeschützten Hauptstamm	0,055651	0,117235	0,48	1,057 (0,840 – 1,330)
PCI am letzten verbliebenen Gefäß	0,693009	0,166722	4,16	2,000 (1,442 – 2,773)
PCI an einer In-Stent Stenose	0,183046	0,065076	2,81	1,201 (1,057 – 1,364)
PCI mit sonstigen besonderen Merkmalen	0,191801	0,063669	3,01	1,211 (1,069 – 1,372)
Rotablation	-0,475226	0,268693	-1,77	0,622 (0,367 – 1,053)
Begleiterkrankungen				
Entlassdiagnose: Alter Myokardinfarkt	-0,276694	0,090805	-3,05	0,758 (0,635 – 0,906)

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Entlassdiagnose: Respiratorische Insuffizienz/Lungenkollaps	0,441151	0,038477	11,47	1,554 (1,442 – 1,676)
Entlassdiagnose: Herz-Kreislauf-Stillstand vor Aufnahme	0,045303	0,061783	0,73	1,046 (0,927 – 1,181)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herzkrankheit – Zwei Gefäße	0,080648	0,049264	1,64	1,084 (0,984 – 1,194)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herzkrankheit – Drei Gefäße	0,406558	0,045276	8,98	1,502 (1,374 – 1,641)
Entlassdiagnose: keine atherosklerotische Herzkrankheit	0,464456	0,049655	9,35	1,591 (1,444 – 1,754)
Kardiale Anamnese				
Akutes Koronarsyndrom mit Reanimation	1,060701	0,045050	23,55	2,888 (2,644 – 3,155)
Angina pectoris	0,284737	0,158266	1,80	1,329 (0,975 – 1,813)
Dringlichkeit: notfallmäßig	0,270689	0,062018	4,37	1,311 (1,161 – 1,480)
Alter				
Alter (linear) ab 55 bis 80 Jahre	0,024987	0,002122	11,77	
Alter (linear) ab 80 bis 105 Jahre	0,040007	0,006520	6,14	
eGFR und Niereninsuffizienz				
eGFR (linear) ab 5 bis 85 ml/min	-0,031256	0,004477	-6,98	
eGFR (quadratisch) ab 5 bis 85 ml/min	0,000197	0,000043	4,55	
eGFR unbekannt oder unplausibel: keine Niereninsuffizienz	0,065735	0,040649	1,62	1,068 (0,986 – 1,157)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Niereninsuffizienz ohne Dialysepflicht	0,208890	0,083257	2,51	1,232 (1,047 – 1,451)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht	0,649053	0,352744	1,84	1,914 (0,959 – 3,821)

4.2.1 Odds-Ratios

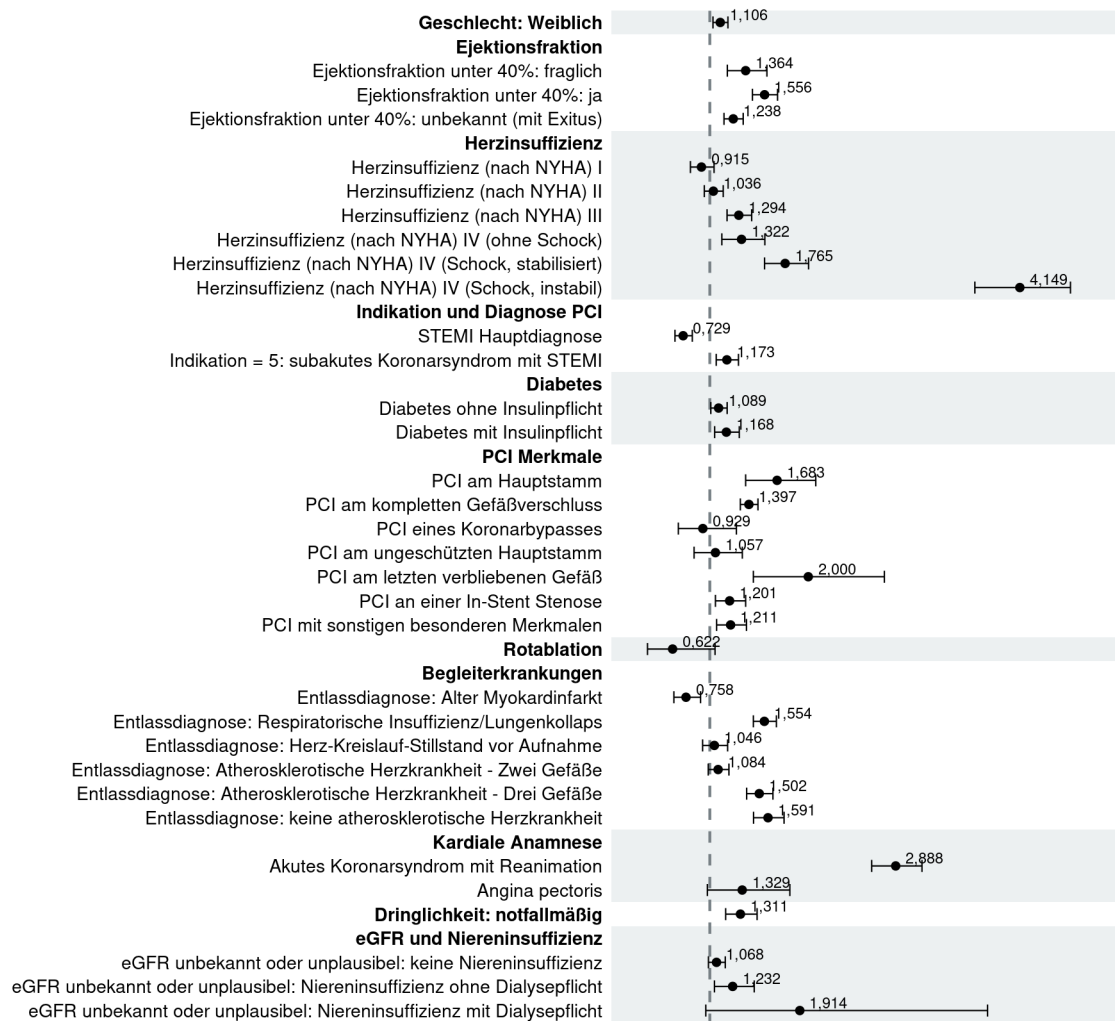


Abbildung 15: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

4.2.2 Einfluss stetiger Variablen

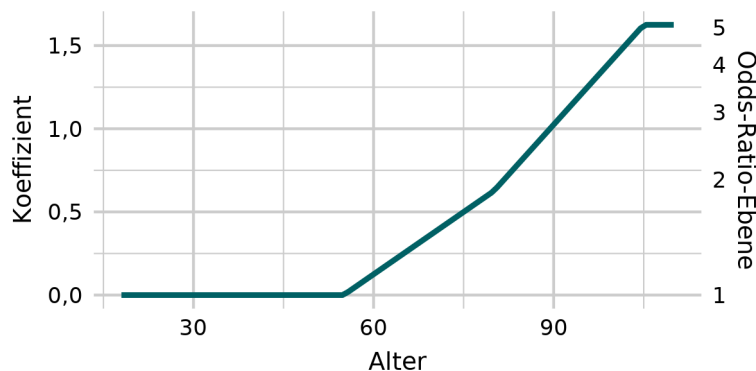


Abbildung 16: Einfluss der stetigen Variable Alter.

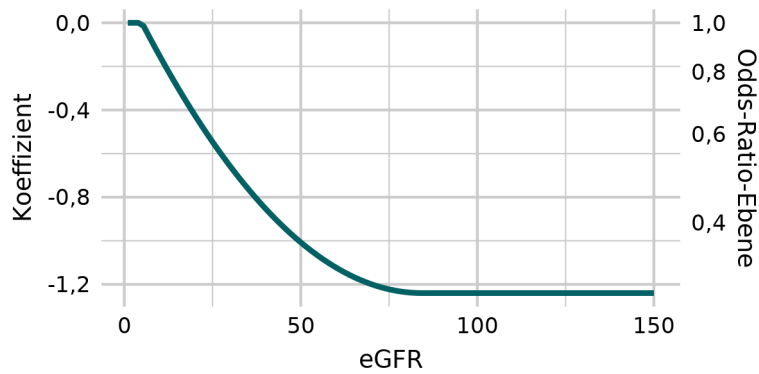


Abbildung 17: Einfluss der stetigen Variable eGFR.

4.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

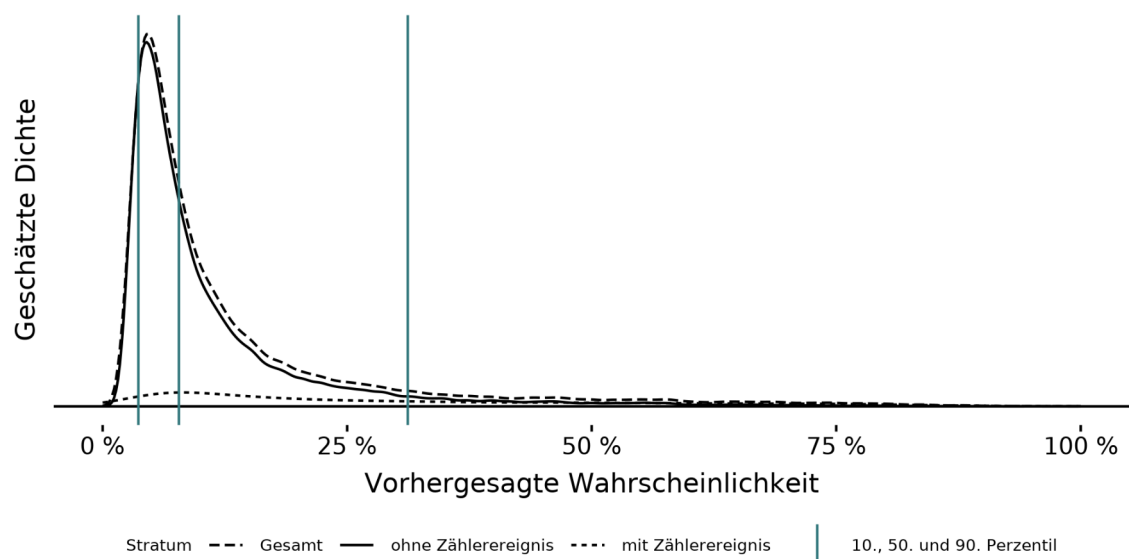


Abbildung 18: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	5.814	29,61 %	21,81 %
ohne Zählerereignis	37.347	10,96 %	7,15 %
Gesamt	43.161	13,47 %	7,80 %

4.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

4.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,778	0,095	0,244
out of sample (EJ 2023)	0,777	0,096	0,241

4.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,0166 ... 0,0365]	3,06 %	2,90 %	0,39	
2	(0,0365 ... 0,045]	4,07 %	4,59 %	2,97	
3	(0,045 ... 0,0541]	4,95 %	5,26 %	0,86	
4	(0,0541 ... 0,0646]	5,90 %	5,77 %	0,14	
5	(0,0646 ... 0,078]	7,10 %	7,13 %	0,01	
6	(0,078 ... 0,0975]	8,70 %	7,92 %	3,31	
7	(0,0975 ... 0,127]	11,11 %	11,28 %	0,12	
8	(0,127 ... 0,181]	15,06 %	14,41 %	1,42	
9	(0,181 ... 0,312]	23,51 %	23,42 %	0,02	
10	(0,312 ... 0,974]	51,23 %	52,02 %	1,08	

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.

4.3.3 Kalibrierung (out of sample (EJ 2023))

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (out of sample (EJ 2023)).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,0152 ... 0,0362]	3,03 %	3,14 %	0,18	
2	(0,0362 ... 0,0448]	4,04 %	4,92 %	8,68	
3	(0,0448 ... 0,0541]	4,93 %	4,90 %	0,01	
4	(0,0541 ... 0,0649]	5,92 %	5,49 %	1,46	
5	(0,0649 ... 0,078]	7,12 %	7,54 %	1,19	
6	(0,078 ... 0,0969]	8,67 %	8,56 %	0,06	
7	(0,0969 ... 0,126]	11,02 %	10,53 %	1,08	
8	(0,126 ... 0,181]	15,02 %	15,27 %	0,21	
9	(0,181 ... 0,315]	23,58 %	24,06 %	0,57	
10	(0,315 ... 0,954]	51,07 %	51,33 %	0,11	

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 QI 56024: Sterblichkeit bei PCI

Grundgesamtheit	Alle Patientinnen und Patienten mit PCI, die nicht innerhalb der ersten 7 Tage nach OP verstorben sind
Zähler	Verstorbene Patientinnen und Patienten zwischen dem 8. und dem 30. postprozeduralen Tag

5.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Die Modellschätzung basiert auf der Grundgesamtheit des Erfassungsjahres 2022.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
228.114	4.261	1,87 %

5.1.1 Normative Setzung von Koeffizienten

Das Modell enthält Koeffizienten, die normativ gesetzt wurden: Prozeduren, bei denen 'Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt' ist, weisen im Mittel ein erhöhtes Risiko auf. Dieser im Risikomodell geschätzte Effekt wird nachträglich auf 0 und damit gleich dem Effekt von 'Ejektionsfraktion unter 40%: nein' gesetzt. Die Kenntnis und Angabe liegt auch hier in der Verantwortung der Leistungserbringer. Prozeduren, bei denen eGFR unbekannt oder unplausibel ist, weisen ebenfalls ein im Mittel erhöhtes Risiko auf. Dieser Effekt wurde als Teil des endgültigen Risikomodells allerdings beibehalten. In der großen Mehrheit dieser Fälle handelt es sich um Notfälle. Deren Dringlichkeit kann die eGFR-Bestimmung und -Dokumentation erschweren. Bei solchen Fällen ermöglicht der Rückgriff auf die Kodierung von Niereninsuffizienz den Einfluss der Nierenfunktion trotzdem zu berücksichtigen.

5.1.2 Veränderungen zum Vorjahr

Neuschätzung auf neuen Entwicklungsdaten. Erstmalig sind auch Entlassdiagnosen für Begleiterkrankungen mit in die Risikoadjustierung eingegangen. Zudem wurde der eGFR-Wert als stetige Variable anstelle des Vorliegens von ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht herangezogen. Dieser erlaubt eine feinere Modellierung des Effekts der Nierenfunktion. Das Vorliegen von akutem Koronarsyndrom, Angina pectoris und die Anzahl an Gebieten der PCI werden im Vergleich zum Vorjahr nun berücksichtigt. Die Information, ob ein Zustand nach Bypass vorliegt, geht nicht mehr in das Modell ein. Es zeigte sich in den Entwicklungsdaten kein relevanter Effekt.

5.1.3 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz und auf dem geschätzten Modell vor normativer Setzung von Koeffizienten. Demgegenüber stehen die mit „Ergebnisse der Bundesauswertung“ bezeichneten Angaben. Sie basieren auf dem Datensatz der Bundesauswertung des aktuellen Auswertungsjahres

und dem für die Bundesauswertung eingesetzten Modell (s. Abschnitt „Beschreibung des Risikomodells“), also nach normativer Setzung von Koeffizienten.

5.1.4 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.

5.2 Beschreibung des Risikomodells

Risikokoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 0,16 % (Odds: 0,0016).

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Konstante	-6,456719	0,233604	-27,64	
Geschlecht: Weiblich	-0,272364	0,037525	-7,26	0,762 (0,708 – 0,820)
Dringlichkeit				
Dringlichkeit: dringend	0,246668	0,055811	4,42	1,280 (1,147 – 1,428)
Dringlichkeit: notfallmäßig	0,526910	0,064726	8,14	1,694 (1,492 – 1,923)
Ejektionsfraktion				
Ejektionsfraktion unter 40%: fraglich	0,425462	0,082557	5,15	1,530 (1,302 – 1,799)
Ejektionsfraktion unter 40%: ja	0,583143	0,040821	14,29	1,792 (1,654 – 1,941)
Herzinsuffizienz				
Herzinsuffizienz (nach NYHA) I	-0,102451	0,083475	-1,23	0,903 (0,766 – 1,063)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) II	0,160276	0,054513	2,94	1,174 (1,055 – 1,306)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) III	0,481240	0,054544	8,82	1,618 (1,454 – 1,801)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (ohne Schock)	0,665682	0,077011	8,64	1,946 (1,673 – 2,263)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, sta- bilisiert)	1,054935	0,076801	13,74	2,872 (2,470 – 3,338)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, in- stabil)	1,186919	0,086591	13,71	3,277 (2,765 – 3,883)
Kardiale Anamnese				
Akutes Koronarsyndrom ohne Reanimation	-0,101246	0,114199	-0,89	0,904 (0,722 – 1,130)
Akutes Koronarsyndrom mit Reanimation	0,793190	0,127265	6,23	2,210 (1,722 – 2,837)
Angina pectoris: atypisch	-0,105880	0,144328	-0,73	0,900 (0,678 – 1,194)
Angina pectoris: CCS I oder II	-0,122165	0,087410	-1,40	0,885 (0,746 – 1,050)
Angina pectoris: CCS III	-0,050472	0,099899	-0,51	0,951 (0,782 – 1,156)
Indikation und Diagnose PCI				
Indikation = 1: stabile Angina pectoris (nach CCS)	-0,772244	0,118455	-6,52	0,462 (0,366 – 0,583)
Indikation = 2: akutes Koronarsyndrom ohne Infarkt	-0,466651	0,082716	-5,64	0,627 (0,533 – 0,737)
Indikation = 3: akutes Koronarsyndrom mit NSTEMI	-0,055473	0,054820	-1,01	0,946 (0,850 – 1,053)
Indikation = 5: subakutes Koronarsyndrom mit STEMI	0,324462	0,092709	3,50	1,383 (1,153 – 1,659)
Indikation = 6: prognostische Indikation oder stumme Ischämie	-0,627190	0,124518	-5,04	0,534 (0,418 – 0,682)
Indikation = 7: Komplikation nach Prozedur	0,305603	0,303493	1,01	1,357 (0,749 – 2,461)
Indikation = 9: sonstige	-0,307894	0,153768	-2,00	0,735 (0,544 – 0,994)

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
Diabetes				
Diabetes ohne Insulinpflicht	0,100855	0,038682	2,61	1,106 (1,025 – 1,193)
Diabetes mit Insulinpflicht	0,210596	0,048054	4,38	1,234 (1,123 – 1,356)
PCI Merkmale				
PCI am Hauptstamm	0,218267	0,101314	2,15	1,244 (1,020 – 1,517)
1 Gebiet außer Hauptstamm	0,028995	0,134946	0,22	1,029 (0,790 – 1,341)
2 Gebiete außer Hauptstamm	0,066955	0,136133	0,49	1,069 (0,819 – 1,396)
3 Gebiete außer Hauptstamm	0,153419	0,215289	0,71	1,166 (0,764 – 1,778)
PCI am kompletten Gefäßverschluss	0,185371	0,043134	4,30	1,204 (1,106 – 1,310)
PCI eines Koronarbypasses	-0,025251	0,101247	-0,25	0,975 (0,800 – 1,189)
PCI am ungeschützten Hauptstamm	0,092646	0,106643	0,87	1,097 (0,890 – 1,352)
PCI am letzten verbliebenen Gefäß	0,036735	0,167251	0,22	1,037 (0,747 – 1,440)
PCI an einer In-Stent Stenose	-0,355093	0,067677	-5,25	0,701 (0,614 – 0,801)
PCI an einer Bifurkationsstenose	-0,094750	0,064625	-1,47	0,910 (0,801 – 1,032)
PCI mit sonstigen besonderen Merkmalen	0,161050	0,061049	2,64	1,175 (1,042 – 1,324)
Begleiterkrankungen				
Entlassdiagnose: Atherosklerose	0,187331	0,061727	3,04	1,206 (1,069 – 1,361)
Entlassdiagnose: Anämie/Blutgerinnungsstö- rung	0,492194	0,063157	7,79	1,636 (1,445 – 1,851)
Entlassdiagnose: Herzrhythmusstörung	0,136871	0,061505	2,23	1,147 (1,016 – 1,294)
Entlassdiagnose: Respiratorische Insuffizi- enz/Lungenkollaps	0,875066	0,042441	20,62	2,399 (2,208 – 2,607)
Entlassdiagnose: Sepsis/SIRS	1,157691	0,071786	16,13	3,183 (2,765 – 3,663)
Entlassdiagnose: Herz-Kreislauf-Stillstand vor Aufnahme	0,461944	0,080569	5,73	1,587 (1,355 – 1,859)
Entlassdiagnose: Störung des Wasser- und Elektrolythaushaltes	0,458289	0,041441	11,06	1,581 (1,458 – 1,715)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Zwei Gefäße	0,110871	0,057416	1,93	1,117 (0,998 – 1,250)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Drei Gefäße	0,315085	0,052858	5,96	1,370 (1,236 – 1,520)
Entlassdiagnose: keine atherosklerotische Herzkrankheit	0,726823	0,057960	12,54	2,068 (1,846 – 2,317)
Alter (linear) ab 18 bis 105 Jahre	0,047387	0,001822	26,00	
eGFR und Niereninsuffizienz				
eGFR (linear) ab 1 bis 85 ml/min	-0,026202	0,003803	-6,89	
eGFR (quadratisch) ab 1 bis 85 ml/min	0,000107	0,000036	2,94	
eGFR unbekannt oder unplausibel: keine Nie- reninsuffizienz	0,173258	0,068672	2,52	1,189 (1,039 – 1,361)

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Niereninsuffizienz ohne Dialysepflicht	0,495685	0,115510	4,29	1,642 (1,309 – 2,059)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht	0,700926	0,472405	1,48	2,016 (0,799 – 5,088)

5.2.1 Odds-Ratios

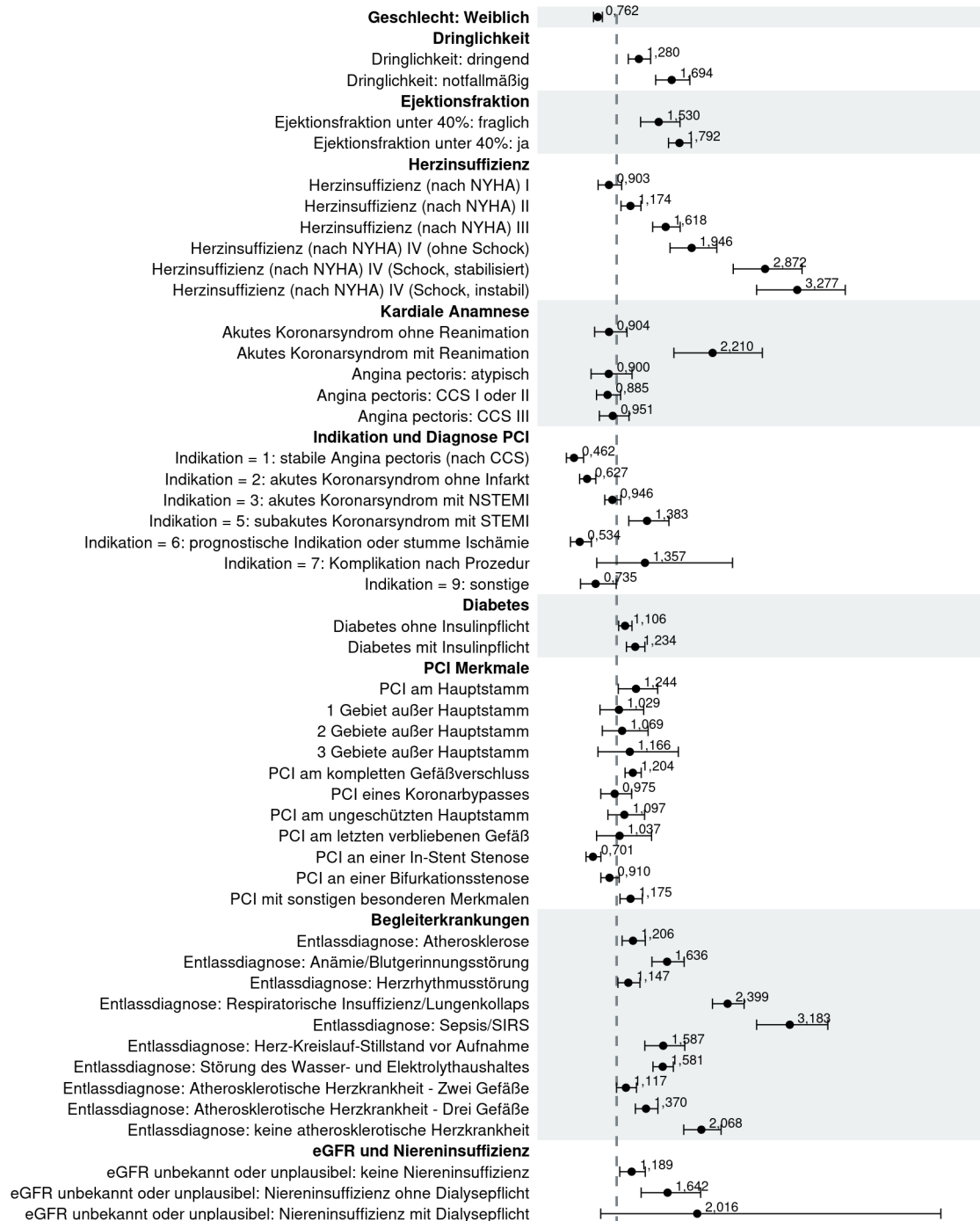


Abbildung 19: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

5.2.2 Einfluss stetiger Variablen

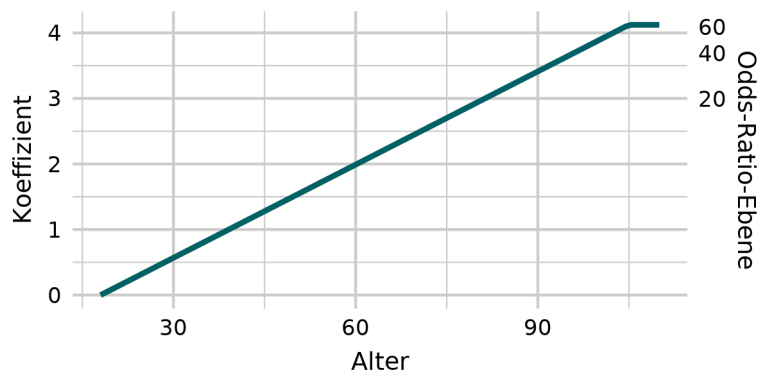


Abbildung 20: Einfluss der stetigen Variable Alter.

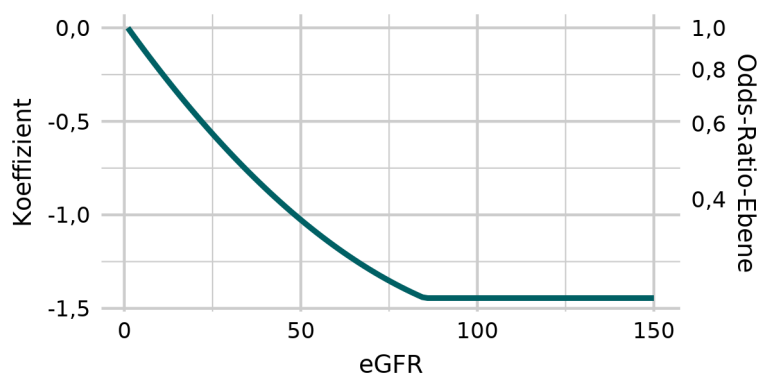


Abbildung 21: Einfluss der stetigen Variable eGFR.

5.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

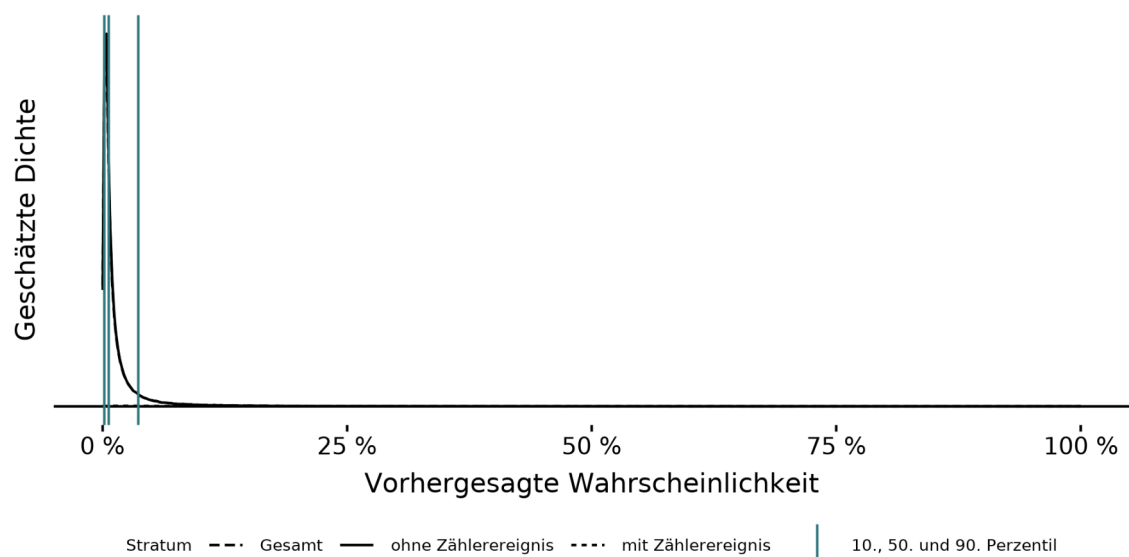


Abbildung 22: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	4.261	12,77 %	5,98 %
ohne Zählerereignis	223.853	1,66 %	0,61 %
Gesamt	228.114	1,87 %	0,62 %

5.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

5.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,881	0,017	0,258
out of sample (EJ 2023)	0,876	0,016	0,246

5.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,000218 ... 0,00172]	0,13 %	0,04 %	12,19	
2	(0,00172 ... 0,00256]	0,21 %	0,12 %	8,85	
3	(0,00256 ... 0,00353]	0,30 %	0,14 %	21,03	
4	(0,00353 ... 0,0047]	0,41 %	0,26 %	11,93	
5	(0,0047 ... 0,00623]	0,54 %	0,36 %	13,52	
6	(0,00623 ... 0,00841]	0,72 %	0,62 %	3,32	
7	(0,00841 ... 0,0119]	1,00 %	0,80 %	9,35	
8	(0,0119 ... 0,0185]	1,48 %	1,46 %	0,08	
9	(0,0185 ... 0,0364]	2,57 %	3,16 %	31,43	
10	(0,0364 ... 0,943]	11,31 %	11,71 %	3,70	

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.

5.3.3 Kalibrierung (out of sample (EJ 2023))

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (out of sample (EJ 2023)).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,000182 ... 0,0017]	0,12 %	0,05 %	10,30	
2	(0,0017 ... 0,0025]	0,21 %	0,12 %	8,59	
3	(0,0025 ... 0,00342]	0,29 %	0,14 %	19,43	
4	(0,00342 ... 0,00455]	0,40 %	0,25 %	12,99	
5	(0,00455 ... 0,00602]	0,52 %	0,38 %	9,45	
6	(0,00602 ... 0,00813]	0,70 %	0,55 %	7,35	
7	(0,00813 ... 0,0115]	0,97 %	0,84 %	3,92	
8	(0,0115 ... 0,018]	1,43 %	1,56 %	2,69	
9	(0,018 ... 0,0356]	2,49 %	2,75 %	6,24	
10	(0,0356 ... 0,934]	10,97 %	11,06 %	0,23	

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.

6 QI 56026: Sterblichkeit bei PCI

Grundgesamtheit	Alle Patientinnen und Patienten mit PCI, die nicht innerhalb vom 1. bis 30. Tag verstorben sind
Zähler	Verstorbene Patientinnen und Patienten vom 31. bis zum 365. postprozeduralen Tag

6.1 Datenbasis und Modellentwicklung

Die Modellschätzung basiert auf der Grundgesamtheit des Erfassungsjahres 2022.

Anzahl Fälle in der Modellschätzung	Davon mit Zählerereignis	Anteil
223.838	13.526	6,04 %

6.1.1 Veränderungen zum Vorjahr

Neuschätzung auf neuen Entwicklungsdaten. Erstmalig sind auch Entlassdiagnosen für Begleiterkrankungen mit in die Risikoadjustierung eingegangen. Zudem wurde der eGFR-Wert als stetige Variable anstelle des Vorliegens von ICD- und GOP-Kodierungen von Niereninsuffizienz und Dialysepflicht herangezogen. Dieser erlaubt eine feinere Modellierung des Effekts der Nierenfunktion. Prozeduren, bei denen eGFR unbekannt oder unplausibel ist, weisen ein im Mittel erhöhtes Risiko auf. Dieser Effekt wurde als Teil des endgültigen Risikomodells allerdings beibehalten. In der großen Mehrheit dieser Fälle handelt es sich um Notfälle. Deren Dringlichkeit kann die eGFR-Bestimmung und -Dokumentation erschweren. Bei solchen Fällen ermöglicht der Rückgriff auf die Kodierung von Niereninsuffizienz den Einfluss der Nierenfunktion trotzdem zu berücksichtigen. Die Information, ob ein Zustand nach Bypass vorliegt, geht nicht mehr in das Modell ein. Es zeigte sich in den Entwicklungsdaten kein relevanter Effekt.

6.1.2 Erklärung zu „in sample“-Angaben

Mit „in sample“ bezeichnete Angaben in diesem Modellsteckbrief basieren auf dem zur Modellentwicklung genutzten Datensatz.

6.1.3 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.

6.2 Beschreibung des Risikomodells

Risikokoeffizienten aus der logistischen Regression. Die Referenzwahrscheinlichkeit beträgt 0,74 % (Odds: 0,0075).

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	Z-Wert	Odds-Ratio (mit 95 %-Vertrauensbereich)
Konstante	-4,893632	1,907271	-2,57	
Geschlecht: Weiblich	-0,299437	0,021077	-14,21	0,741 (0,711 – 0,772)
Ejektionsfraktion				
Ejektionsfraktion unter 40%: fraglich	0,181233	0,055519	3,26	1,199 (1,075 – 1,336)
Ejektionsfraktion unter 40%: ja	0,448898	0,025102	17,88	1,567 (1,491 – 1,646)
Ejektionsfraktion unter 40%: unbekannt	-0,011647	0,033505	-0,35	0,988 (0,926 – 1,056)
Herzinsuffizienz				
Herzinsuffizienz (nach NYHA) I	0,008163	0,040557	0,20	1,008 (0,931 – 1,092)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) II	0,211975	0,027857	7,61	1,236 (1,170 – 1,305)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) III	0,524340	0,029129	18,00	1,689 (1,596 – 1,789)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (ohne Schock)	0,676512	0,049248	13,74	1,967 (1,786 – 2,166)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, stabilisiert)	0,690315	0,069450	9,94	1,994 (1,741 – 2,285)
Herzinsuffizienz (nach NYHA) IV (Schock, instabil)	0,546841	0,093903	5,82	1,728 (1,437 – 2,077)
Indikation und Diagnose PCI				
Indikation = 1: stabile Angina pectoris (nach CCS)	-0,093388	0,053747	-1,74	0,911 (0,820 – 1,012)
Indikation = 2: akutes Koronarsyndrom ohne Infarkt	-0,122373	0,049305	-2,48	0,885 (0,803 – 0,975)
Indikation = 3: akutes Koronarsyndrom mit NSTEMI	0,111099	0,039302	2,83	1,118 (1,035 – 1,207)
Indikation = 5: subakutes Koronarsyndrom mit STEMI	0,119181	0,078769	1,51	1,127 (0,965 – 1,315)
Indikation = 6: prognostische Indikation oder stumme Ischämie	0,027117	0,050844	0,53	1,027 (0,930 – 1,135)
Indikation = 7: Komplikation nach Prozedur	-0,080833	0,236603	-0,34	0,922 (0,580 – 1,467)
Indikation = 9: sonstige	0,194729	0,069520	2,80	1,215 (1,060 – 1,392)
Diabetes				
Diabetes ohne Insulinpflicht	0,184647	0,021630	8,54	1,203 (1,153 – 1,255)
Diabetes mit Insulinpflicht	0,466801	0,026420	17,67	1,595 (1,514 – 1,680)
PCI Merkmale				
PCI am Hauptstamm	0,106308	0,058054	1,83	1,112 (0,993 – 1,246)
PCI am kompletten Gefäßverschluss	-0,015226	0,029471	-0,52	0,985 (0,930 – 1,043)
PCI eines Koronarbypasses	0,081851	0,056613	1,45	1,085 (0,971 – 1,213)
PCI am ungeschützten Hauptstamm	0,021962	0,065150	0,34	1,022 (0,900 – 1,161)

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 %- Vertrauensbereich)
PCI einer Ostiumstenose	0,015734	0,032432	0,49	1,016 (0,953 – 1,083)
PCI am letzten verbliebenen Gefäß	0,204778	0,116229	1,76	1,227 (0,977 – 1,541)
PCI an einer In-Stent Stenose	-0,109303	0,034264	-3,19	0,896 (0,838 – 0,959)
PCI an einer Bifurkationsstenose	-0,090698	0,036426	-2,49	0,913 (0,850 – 0,981)
PCI mit sonstigen besonderen Merkmalen	0,083091	0,037496	2,22	1,087 (1,010 – 1,170)
Rotablation	0,249872	0,055508	4,50	1,284 (1,152 – 1,431)
Begleiterkrankungen				
Entlassdiagnose: Atherosklerose	0,524202	0,033735	15,54	1,689 (1,581 – 1,805)
Entlassdiagnose: Anämie/Blutgerinnungsstö- rung	0,511862	0,047952	10,68	1,668 (1,519 – 1,833)
Entlassdiagnose: Herzrhythmusstörung	0,187940	0,045489	4,13	1,207 (1,104 – 1,319)
Entlassdiagnose: Respiratorische Insuffizi- enz/Lungenkollaps	0,535694	0,029081	18,42	1,709 (1,614 – 1,809)
Entlassdiagnose: Sepsis/SIRS	0,656411	0,077095	8,51	1,928 (1,657 – 2,242)
Entlassdiagnose: Störung des Wasser- und Elektrolythaushaltes	0,445719	0,026621	16,74	1,562 (1,482 – 1,645)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Zwei Gefäße	0,125037	0,030640	4,08	1,133 (1,067 – 1,203)
Entlassdiagnose: Atherosklerotische Herz- krankheit – Drei Gefäße	0,202136	0,028571	7,08	1,224 (1,157 – 1,295)
Entlassdiagnose: keine atherosklerotische Herzkrankheit	0,454141	0,033370	13,61	1,575 (1,475 – 1,681)
Dringlichkeit: dringend oder notfallmäßig	0,059968	0,027288	2,20	1,062 (1,007 – 1,120)
Kardiale Anamnese				
Akutes Koronarsyndrom mit Reanimation	0,254592	0,059355	4,29	1,290 (1,148 – 1,449)
Angina pectoris	-0,119845	0,031330	-3,83	0,887 (0,834 – 0,943)
Alter				
Alter (linear) bis 40 Jahre	0,016002	0,050117	0,32	
Alter (linear) ab 40 bis 70 Jahre	0,002715	0,039132	0,07	
Alter (quadratisch) ab 40 bis 70 Jahre	0,004292	0,002322	1,85	
Alter (kubisch) ab 40 bis 70 Jahre	-0,000078	0,000042	-1,88	
Alter (linear) an 70 bis 85 Jahre	0,051361	0,002411	21,30	
Alter (linear) ab 85 bis 105 Jahre	0,107204	0,006706	15,99	
eGFR und Niereninsuffizienz				
eGFR (linear) ab 5 bis 115 ml/min	-0,019250	0,003908	-4,93	
eGFR (quadratisch) ab 5 bis 115 ml/min	-0,000251	0,000081	-3,10	
eGFR (kubisch) ab 5 bis 115 ml/min	0,000003	0,000001	6,44	
eGFR unbekannt oder unplausibel: keine Nie- reninsuffizienz	0,084453	0,061115	1,38	1,088 (0,965 – 1,227)

Risikofaktor	Regressions- koeffizient	Std.-Fehler	Z- Wert	Odds-Ratio (mit 95 % Vertrauensbereich)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Nierenin- suffizienz ohne Dialysepflicht	0,497865	0,093955	5,30	1,645 (1,369 – 1,978)
eGFR unbekannt oder unplausibel: Nierenin- suffizienz mit Dialysepflicht	1,569739	0,319050	4,92	4,805 (2,571 – 8,981)

6.2.1 Odds-Ratios

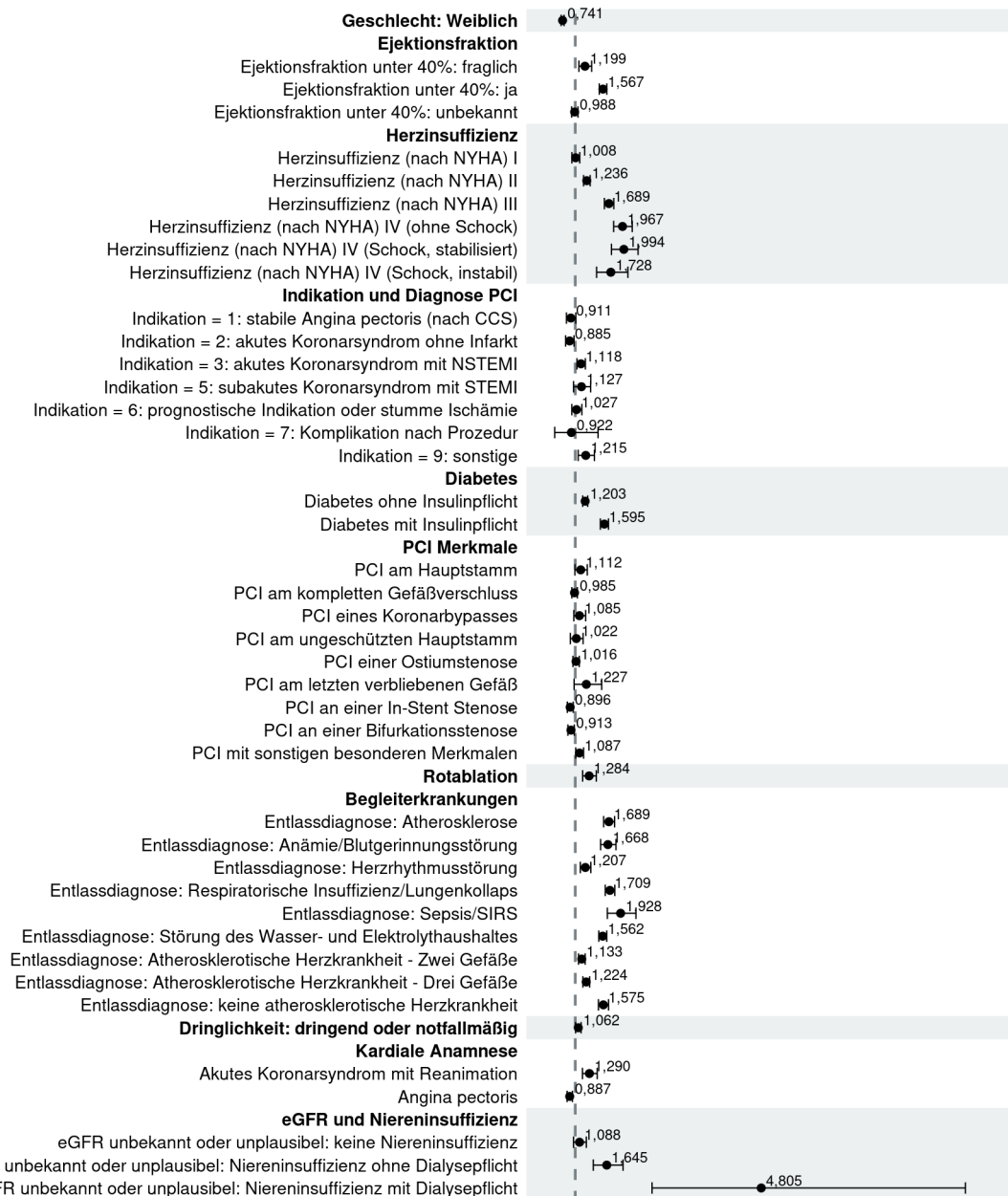


Abbildung 23: Odds-Ratios (grafische Darstellung).

6.2.2 Einfluss stetiger Variablen

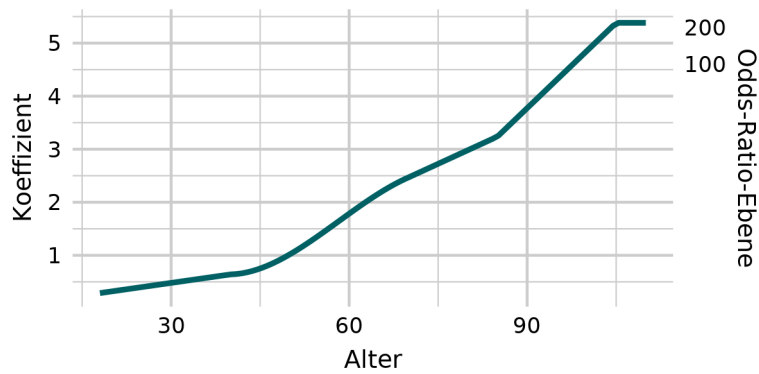


Abbildung 24: Einfluss der stetigen Variable Alter.

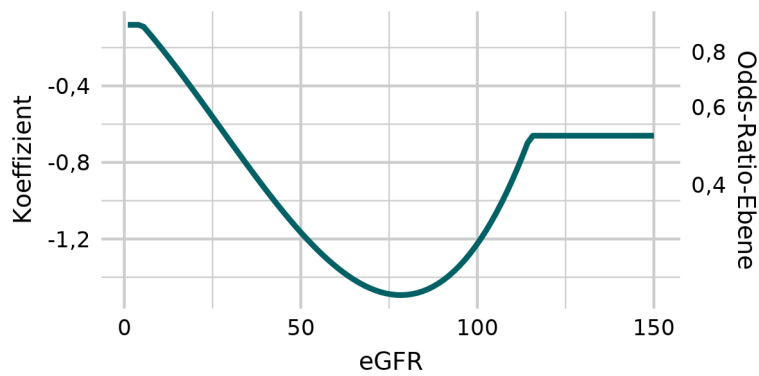


Abbildung 25: Einfluss der stetigen Variable eGFR.

6.2.3 Verteilung der Risiken (in sample)

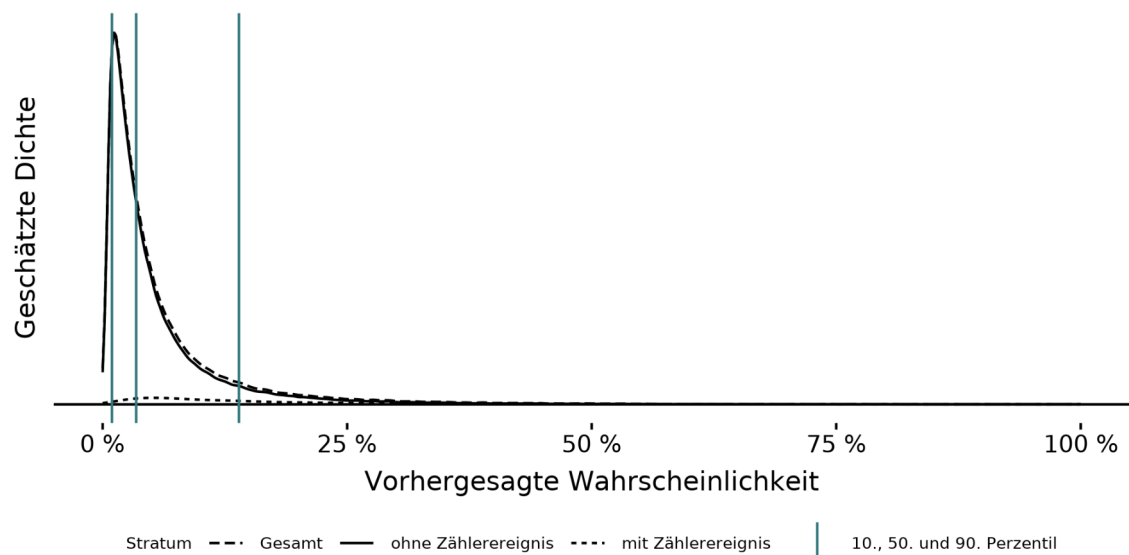


Abbildung 26: Dichtediagramm zur Verteilung der Risiken (in sample).

Statistiken zur Verteilung der Risiken (in sample).

		Geschätzte Risiken	
Ereignis	Anzahl Fälle	Mittelwert	Median
mit Zählerereignis	13.526	15,10 %	10,81 %
ohne Zählerereignis	210.312	5,46 %	3,22 %
Gesamt	223.838	6,04 %	3,43 %

6.3 Eigenschaften des geschätzten Modells

6.3.1 Kennzahlen zur Vorhersagegüte

	AUC	Brier-Score	Nagelkerkes Pseudo-R ²
in sample	0,801	0,052	0,187
out of sample (EJ 2023)	0,799	0,048	0,176

6.3.2 Kalibrierung (in sample)

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (in sample).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00192 ... 0,00951]	0,69 %	0,38 %	30,23	
2	(0,00951 ... 0,0143]	1,19 %	0,79 %	30,14	
3	(0,0143 ... 0,0198]	1,70 %	1,34 %	17,64	
4	(0,0198 ... 0,0263]	2,29 %	1,95 %	11,83	
5	(0,0263 ... 0,0343]	3,01 %	2,55 %	16,28	
6	(0,0343 ... 0,0448]	3,92 %	3,88 %	0,13	
7	(0,0448 ... 0,0598]	5,17 %	5,33 %	1,06	
8	(0,0598 ... 0,0847]	7,10 %	8,18 %	39,71	
9	(0,0847 ... 0,139]	10,79 %	12,51 %	69,02	
10	(0,139 ... 0,955]	24,56 %	23,52 %	13,09	

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.

6.3.3 Kalibrierung (out of sample (EJ 2023))

Kalibrierungstabelle nach Risiko-Dezilen (out of sample (EJ 2023)).

	Dezil	Erwartet	Beobachtet	Statistik	Kalibrierungsdiagramm
1	[0,00187 ... 0,00972]	0,70 %	0,39 %	32,51	
2	(0,00972 ... 0,0145]	1,21 %	0,79 %	33,94	
3	(0,0145 ... 0,0199]	1,71 %	1,10 %	52,37	
4	(0,0199 ... 0,0261]	2,29 %	1,81 %	23,88	
5	(0,0261 ... 0,034]	2,99 %	2,41 %	27,11	
6	(0,034 ... 0,0442]	3,88 %	3,29 %	21,89	
7	(0,0442 ... 0,0592]	5,11 %	5,06 %	0,13	
8	(0,0592 ... 0,0841]	7,04 %	7,07 %	0,04	
9	(0,0841 ... 0,138]	10,69 %	11,21 %	6,68	
10	(0,138 ... 0,918]	24,44 %	21,33 %	121,34	

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.

7 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“.

7.1 Datenbasis und Modellentwicklung

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

7.2 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.

7.3 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.

7.3.1 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.

7.3.2 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.