

Risikoadjustierung von Qualitätsindikatoren

4. Niedersächsische Landesergebniskonferenz

Hannover, 31. Januar 2013

Priv.-Doz. Dr. med. Günther Heller

AQUA-Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung
im Gesundheitswesen, Göttingen, www.aqua-institut.de



Agenda

- **Was ist Risikoadjustierung?**
- **Entwicklung der Risikoadjustierung in der externen stationären Qualitätssicherung**
- **Aktueller Stand der Risikoadjustierung**
- **Umgang mit risikoadjustierten Ergebnissen**
- **Zusammenfassung**

Was ist Risikoadjustierung?

- Risikoadjustierung ist ein Verfahren, um die Ergebnisse von statistischen Analysen vergleichbar zu machen
- Im Bereich der Qualitätsmessung, insbesondere für einrichtungsspezifische Indikatoren der Ergebnisqualität (Outcome)
- Fairer Vergleich von Krankenhausergebnissen soll ermöglicht werden
- Analyse von Qualitätsindikatoren innerhalb von „Leistungsbereichen“ kann bereits als eine Maßnahme zur Risikoadjustierung angesehen werden

Entwicklung der Risikoadjustierung in der ESQS?

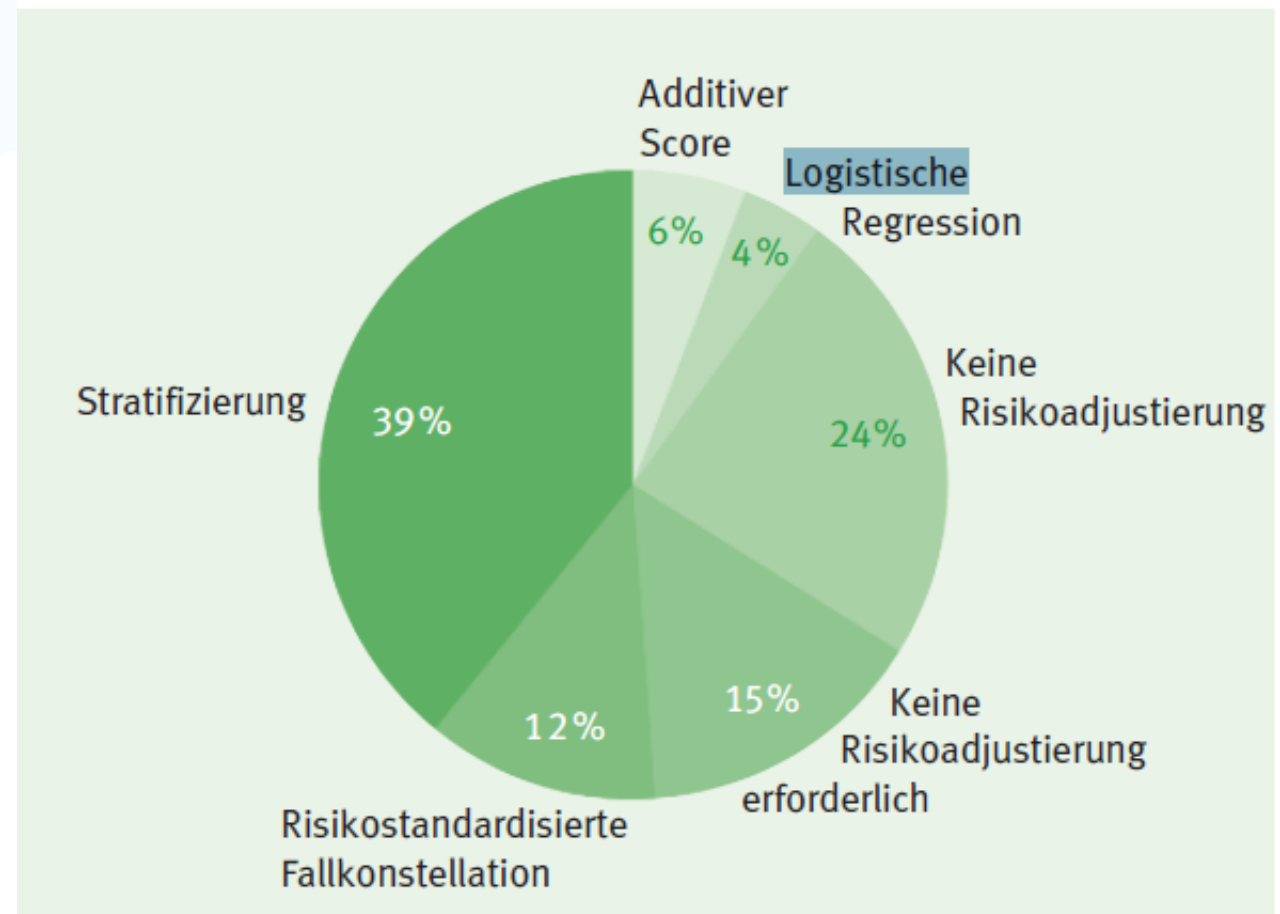
- Schon immer ein Thema: BQS-Qualitätsreport 2001
logistische Regression zu Risikoadjustierung in der Koronarchirurgie

- BQS-Qualitätsreport 2008

- **Nachteil**

- Sehr heterogenes Vorgehen
- Sachlich gerechtfertigt ?
- Verständlichkeit ?

Abbildung 1: Verteilung der Risikoadjustierungsmethoden bei den 206 Qualitätsindikatoren des Erfassungsjahres 2008



Entwicklung der Risikoadjustierung in der ESQS?

- **Vorschlag AQUA (Bund-Land Treffen Hannover: 07.09.2011)**
- **Alle Indikatoren (auch) risikoadjustiert darzustellen**
- **Alle Verfahren auf Basis von logistischen Regressionen**
- **Warum logistische Regressionen ?**
 - **Am flexibelsten modellierbar**
 - **Einfluss zahlreicher Risikofaktoren kann berücksichtigt werden**

Allgemeine Bedeutung der logistischen Regression in der Wissenschaft



The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2000
James J. Heckman, Daniel L. McFadden

The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2000

Nobel Prize Award Ceremony

James J. Heckman

Daniel L. McFadden



James J. Heckman



Daniel L. McFadden

The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2000 was divided equally between James J. Heckman *"for his development of theory and methods for analyzing selective samples"* and Daniel L. McFadden *"for his development of theory and methods for analyzing discrete choice"*.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2000/

Vorgehen Risikoadjustierung

- Identifikation von Ergebnisindikatoren
- Identifikation von potentiellen Risikofaktoren
- Was sind potentielle Risikofaktoren?
 - Patienteneigenschaften (Alter, Begleiterkrankungen)
 - Faktoren, die bereits bei Krankenhausaufnahme bestanden
 - Faktoren, die nicht vom Krankenhaus beeinflusst werden können
 - Keine Prozessvariablen
 - (Art) der Operation:
 - z. B. Osteosynthese bzw. Endoprothese bei proximaler Femurfraktur
 - Nicht alle Faktoren die Prognosekraft besitzen: DD Prognosemodell
- Risikomodell ist demnach ein unvollständiges Prognosemodell

Vorgehen Risikoadjustierung

- **Berechnung eines Risikoadjustierungsmodell mit allen potentiellen Risikofaktoren**
- **Nur „signifikante“ Einflussfaktoren**
- **Keine Risikofaktoren mit „kontraintuitiven“ Effekten**
- **Evaluation möglicher Multi-Kollinearitäts-Effekte (Varianz-Inflations-Faktoren)**
- **Nur inhaltlich begründete Interaktionseffekte im Modell**
- **Schätzen/ Berechnen eines „gekürzten“ logistischen Regressionsmodells**
- **Evaluation der Modellgüte (ROC-Analyse / Hosmer-Lemeshow Test)**
- **Iteratives inhaltlich begründetes Vorgehen, keine „stepwise“ Prozeduren**

Beispiel eines logistischen Regressionsmodells

- **Beispiel Neonatologie: Sterblichkeit für Risikogeburten (Bundesauswertung 2011)**

Risikofaktor	Odds-Ratio	Odds-Ratio (95% C.I.)	
		unterer Wert	oberer Wert
Konstante			
Gestationsalter 24 abgeschlossene SSW	169,828	132,800	217,181
Gestationsalter 25 abgeschlossene SSW	90,427	69,183	118,194
Gestationsalter 26 abgeschlossene SSW	40,333	29,745	54,689
Gestationsalter 27 abgeschlossene SSW	27,943	20,393	38,289
Gestationsalter 28 abgeschlossene SSW	13,509	9,328	19,563
Gestationsalter 29 abgeschlossene SSW	8,987	5,983	13,500
Gestationsalter 30 abgeschlossene SSW	6,066	4,126	8,919
Gestationsalter 31 abgeschlossene SSW	4,528	3,025	6,778
Gestationsalter 32 abgeschlossene SSW	3,058	2,027	4,613
schwere Fehlbildungen	29,236	23,974	35,654

Beispiel eines logistischen Regressionsmodells

- Alle Modelle sind unter

www.sqg.de/leistungsbereiche/index

veröffentlicht

Leistungsbereiche

- Halsschlagader
 - Karotis-Rekonstruktion
- Lunge
 - Lungen- und Herz-Lungentransplantation
 - Ambulant erworbene Pneumonie
- Brust
 - Chirurgie bei Mammakarzinom
- Herz
 - Herzschrittmacher - Implantation
 - Herzschrittmacher - Aggregatwechsel
 - Herzschrittmacher - Revision/-Systemwechsel/-Explantation






Beispiel eines logistischen Regressionsmodells

<http://www.sqg.de/ergebnisse/leistungsbereiche/ambulant-erworbene-pneumonie.html>


Ambulant erworbene Pneumonie

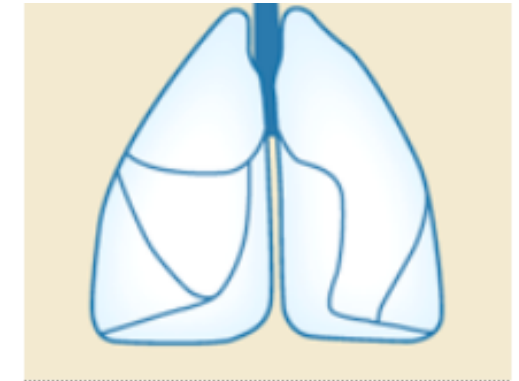
Außerhalb eines Krankenhauses erworbene Lungenentzündung

Ergebnisse

-  Bundesauswertung 2011
-  Bundesauswertung 2010
-  Bundesauswertung 2009

Qualitätsindikatoren

-  Indikatorenbeschreibung 2011
-  Indikatorenbeschreibung 2010
-  Indikatorenbeschreibung 2009



Fachdisziplin:

Innere Medizin / Pulmonologie

Verfahrenstyp: indirekt

Modul-Nr.: PNEU

Fachgruppe: Pneumonie

Beispiel eines logistischen Regressionsmodells

http://www.sqg.de/downloads/QIDB/2011/AQUA_PNEU_Indikatoren_2011.pdf

Risikofaktoren

Risikofaktor	Regressionskoeffizient	Std.-Fehler	z-Wert	Odds-Ratio	Odds-Ratio (95% C.I.)	
					unterer Wert	oberer Wert
Konstante	-4,3847685712421800	0,034	-127,899	-	-	-
Geschlecht = männlich	0,1790743350540060	0,015	11,685	1,196	1,161	1,233
Alter zwischen 61 und 72 Jahren	0,8048019108372300	0,034	23,953	2,236	2,094	2,388
Alter zwischen 73 und 79 Jahren	1,0360006966862300	0,033	31,854	2,818	2,644	3,003
Alter zwischen 80 und 85 Jahren	1,2378590448903600	0,032	38,884	3,448	3,240	3,670
Alter über 85 Jahren	1,4396345914817800	0,032	45,315	4,219	3,964	4,490
Aufnahme aus stationärer Pflegeeinrichtung	0,1601674142063630	0,019	8,630	1,174	1,132	1,217
Aufnahme aus anderem Krankenhaus oder aus stationärer Rehabilitationseinrichtung	0,1749359682109390	0,037	4,777	1,191	1,109	1,280
chronische Bettlägerigkeit	0,7201089346451440	0,019	38,472	2,055	1,981	2,131
Desorientierung bei Aufnahme, ja pneumoniebedingt	1,0139515694412400	0,024	42,889	2,756	2,632	2,887
Desorientierung bei Aufnahme, ja nicht pneumoniebedingt	0,5580623293147240	0,020	27,669	1,747	1,680	1,818
spontane Atemfrequenz bei Aufnahme zwischen 20 und 23 (1/min)	0,1667108677455490	0,021	8,087	1,181	1,135	1,230
spontane Atemfrequenz bei Aufnahme zwischen 24 und 26 (1/min)	0,3028419718578810	0,022	13,938	1,354	1,297	1,413
spontane Atemfrequenz bei Aufnahme über 26 (1/min)	0,6324398894387170	0,020	31,494	1,882	1,810	1,958
Blutdruck systolisch bei Aufnahme unter 111 mmHg	0,6972965246980340	0,020	34,662	2,008	1,931	2,089
Blutdruck systolisch bei Aufnahme zwischen 111 und 120 mmHg	0,2758738777171360	0,023	12,056	1,318	1,260	1,378
Blutdruck systolisch bei Aufnahme zwischen 121 und 134 mmHg	0,1328189479388910	0,023	5,732	1,142	1,091	1,195
Differenz zwischen Blutdruck systolisch und Blutdruck diastolisch bei Aufnahme unter 40 mmHg	0,2346234085859170	0,021	11,106	1,264	1,213	1,318



Aktueller Stand der Risikoadjustierung

AQUA: Qualitätsreport 2011

- Anteil der Indikatoren, die mit Hilfe logistischer Regressionen risikoadjustiert werden, mehr als verdreifacht
- Orthopädie / Unfallchirurgie, Geburtshilfe, Neonatologie, Herzschrittmacher, Implantierbare Defibrillatoren, Koronarangiographie, ambulant erworbene Pneumonie, Cholezystektomie

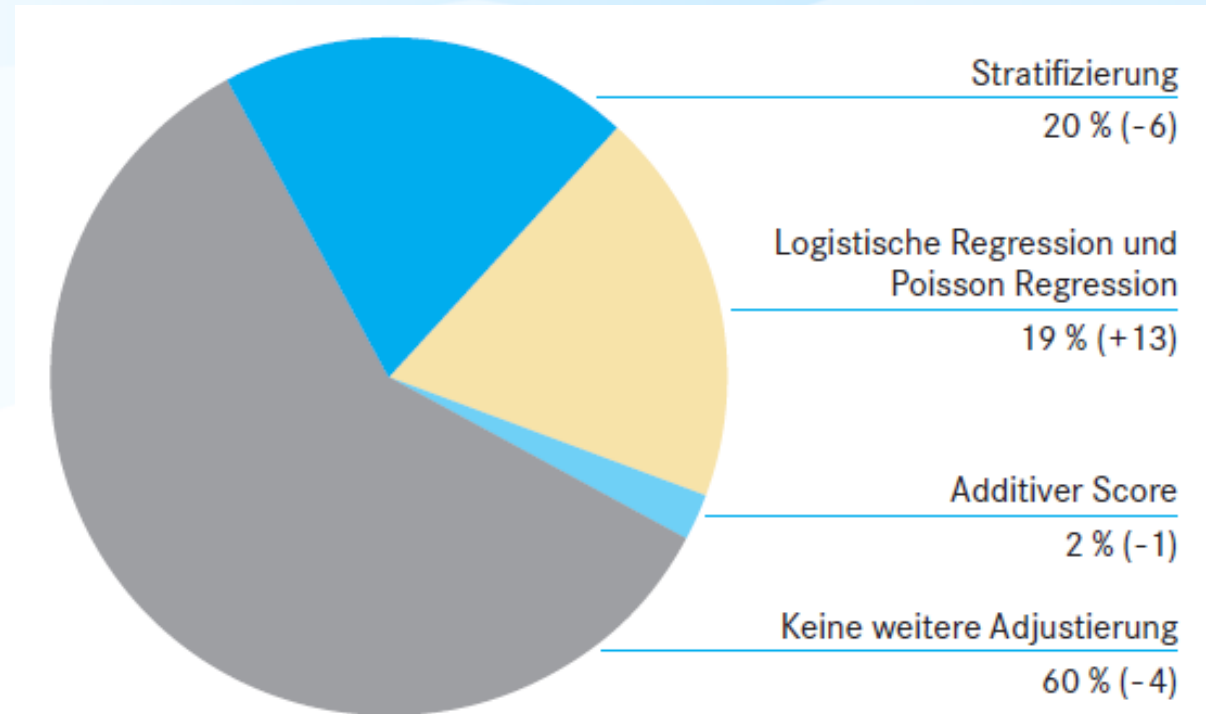


Abbildung 4: Relative Anteile von Risikoadjustierungsmethoden 2011 (Veränderung zu 2009 in Prozentpunkten)

Aktueller Stand der Risikoadjustierung

- **> 50 Qualitätsindikatoren auf der Basis von logistischen Regressionen, zusätzlich zu den rohen Indikatoren berechnet und eingeführt**
- **Bund-Land Treffen Göttingen 12.12.2011
einstimmiges Votum:
Referenzbereich für „risikoadjustierte Qualitätsindikatoren“**

Demnach aktuell immer:

roher Qualitätsindikator (ohne Referenzbereich), zusammen mit

risikoadjustiertem Qualitätsindikator (mit Referenzbereich)

Wie sind diese Ergebnisse zu interpretieren?

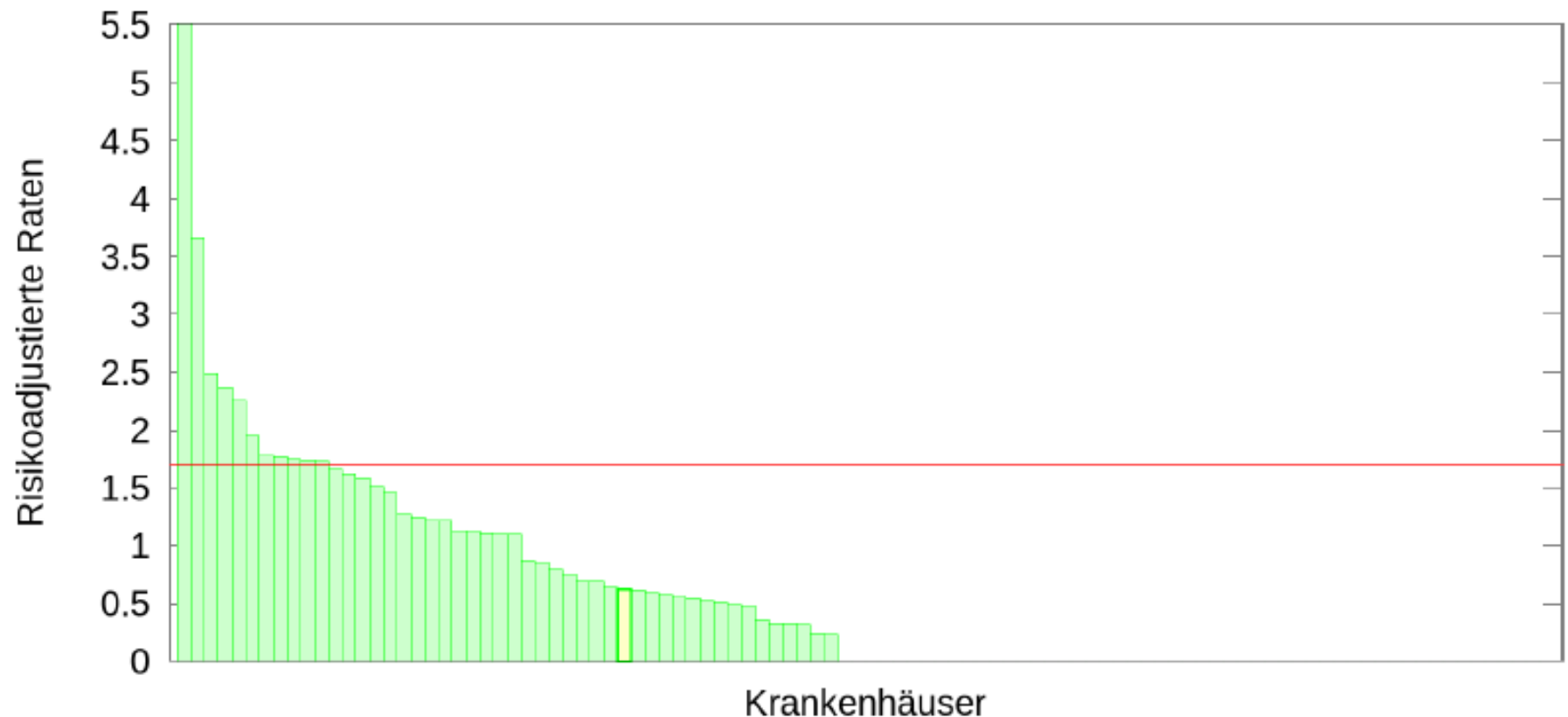
Berechnung krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Für jedes Krankenhaus wird die durchschnittliche Rate für den untersuchten Qualitätsindikator (z. B. Revisionsoperationen) ermittelt (O)
- Auf Basis der logistischen Regression wird für jeden Fall eine Wahrscheinlichkeit berechnet, ob das untersuchte Outcome eintritt
- Anschließend wird für jedes Krankenhaus eine durchschnittliche erwartete Eintrittswahrscheinlichkeiten errechnet (E)
- Anschließend wird ein Quotient aus O und E gebildet: O / E
- 1 bedeutet: Krankenhaus liegt risikoadjustiert auf dem Durchschnitt
- 2 bedeutet: Krankenhaus weist doppelt so viel Ereignisse auf, als (risikoadjustiert) erwartet
- 0.5 bedeutet: Krankenhaus weist halb so viele Ereignisse auf, als (risikoadjustiert) erwartet

Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) an Todesfällen bei Risiko-Lebendgeburten in NRW 2010

http://www.helios-kliniken.de/fileadmin/Dateien/Bilder/KlinikenInstitute/Kinderklinik/no107_neo_e_2010_1_.pdf



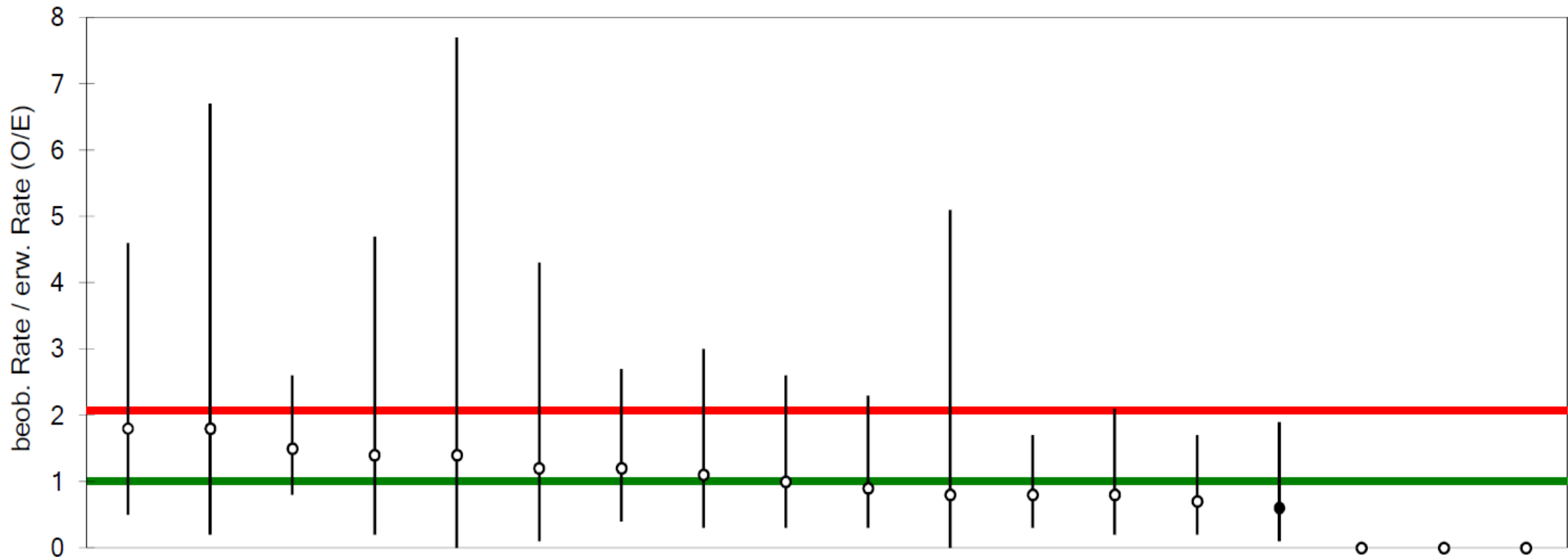
Die ausgewertete Klinik ist gelb gekennzeichnet.

Insgesamt sind 100 Krankenhäuser mit $G > 0$ dargestellt, davon weisen 52 Krankenhäuser einen Wert von $B = 0$ aus.

Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) an Todesfällen bei Risiko-Lebendgeburten in Hessen 2011

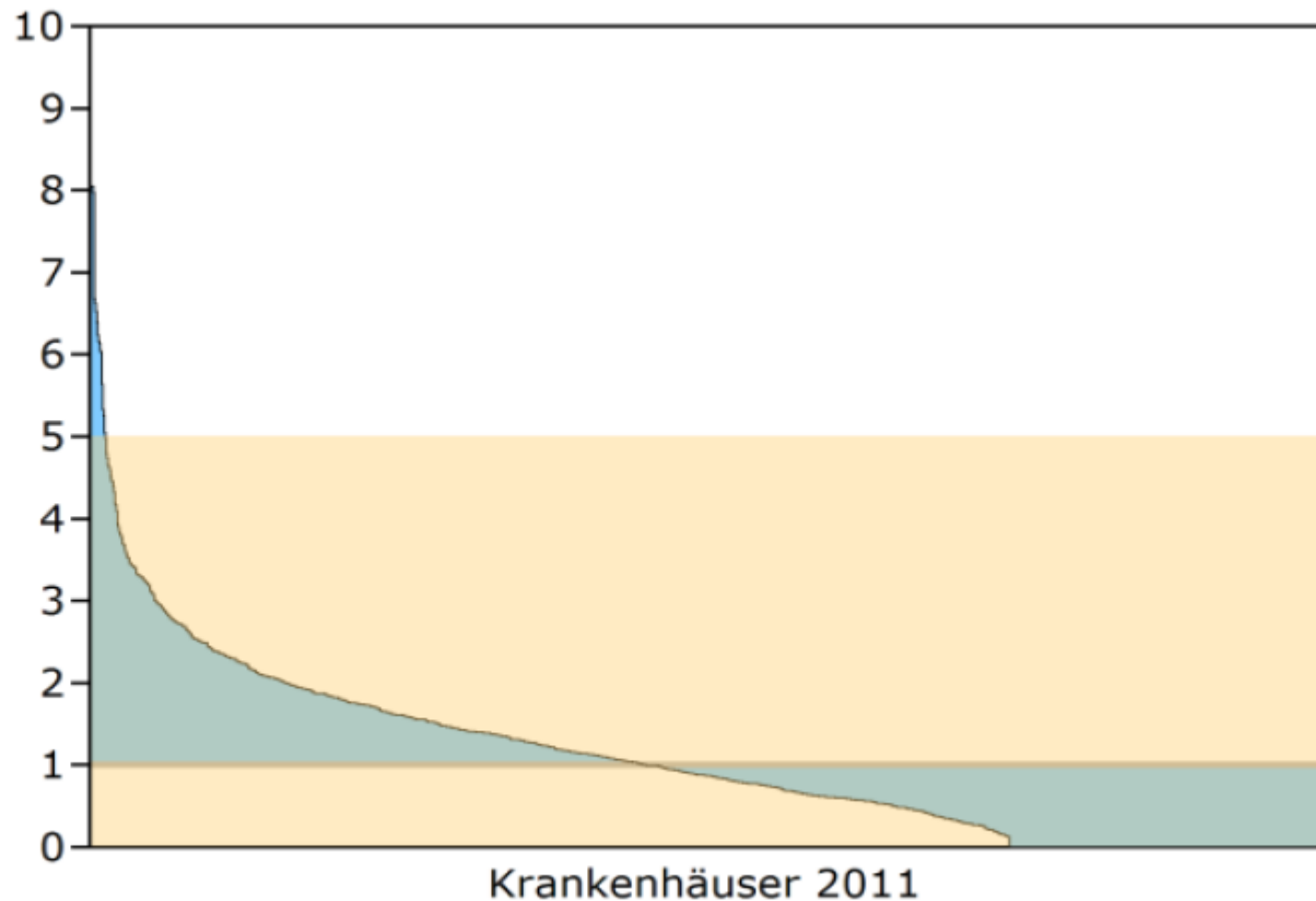
http://www.gqhnet.de/Projekte/neo/Auswertungen/2011_Neonatologie.pdf



Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Hüft-Endoprothesen Erstimplantation (17-2) Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) Reoperation aufgrund von Komplikationen

http://www.sgg.de/downloads/Bundesauswertungen/2011/bu_Gesamt_17N2-HUEFT-TEP_2011.pdf



Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Hüft-Endoprothesen Erstimplantation (17-2) Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) Reoperation aufgrund von Komplikationen

<http://www.ukaachen.de/go/show?ID=21939065&DV=0&COMP=download&NAVID=21229036&NAVDV=0>

QSINDIREKT Nordrhein-Westfalen
 Jahresauswertung 2011
 Universitätsklinikum Aachen Aachen

260530012 - 17/2 - 2011
 Hüft-Endoprothesen-Erstimplantation
 Übersicht Qualitätsindikatoren

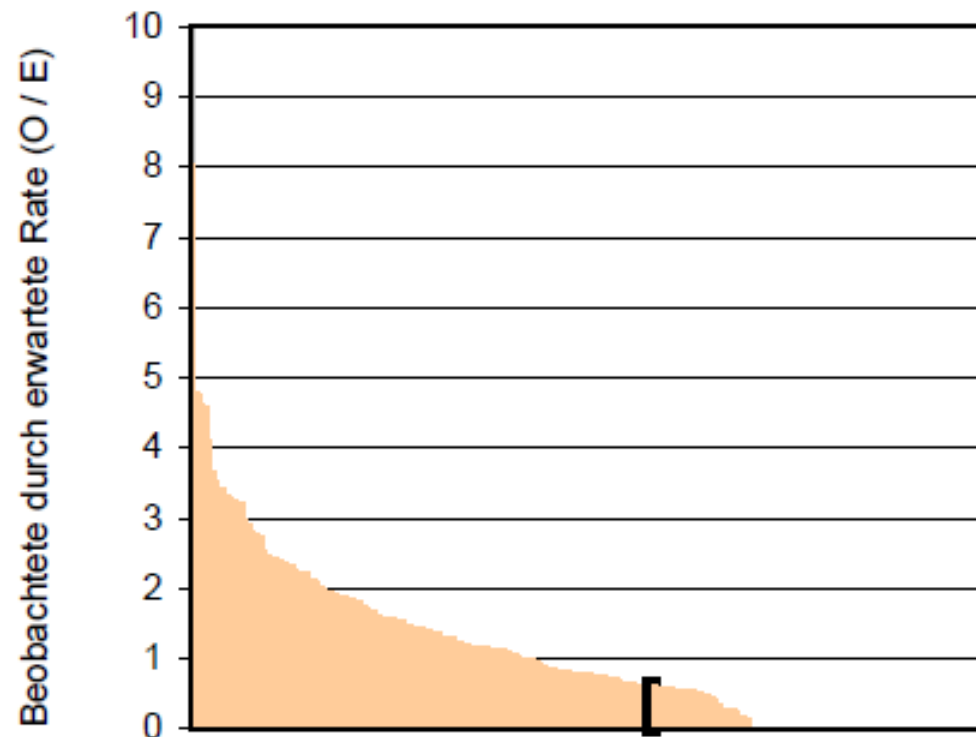
	Krankenhaus 2011	Gesamt 2011
beobachtet (O)	1 / 100 1,00%	483 / 33.872 1,43%
vorhergesagt (E) ¹	1,64 / 100 1,64%	558,68 / 33.872 1,65%
O / E ²	0,61	
Referenzbereich	<= 5,01	

Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Hüft-Endoprothesen Erstimplantation (17-2) Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) Reoperation aufgrund von Komplikationen

<http://www.ukaachen.de/go/show?ID=21939065&DV=0&COMP=download&NAVID=21229036&NAVDV=0>

Krankenhäuser mit mindestens 20 Fällen in dieser Grundgesamtheit:
224 Krankenhäuser haben mindestens 20 Fälle in dieser Grundgesamtheit.
Das ausgewertete Krankenhaus ist farblich hervorgehoben.

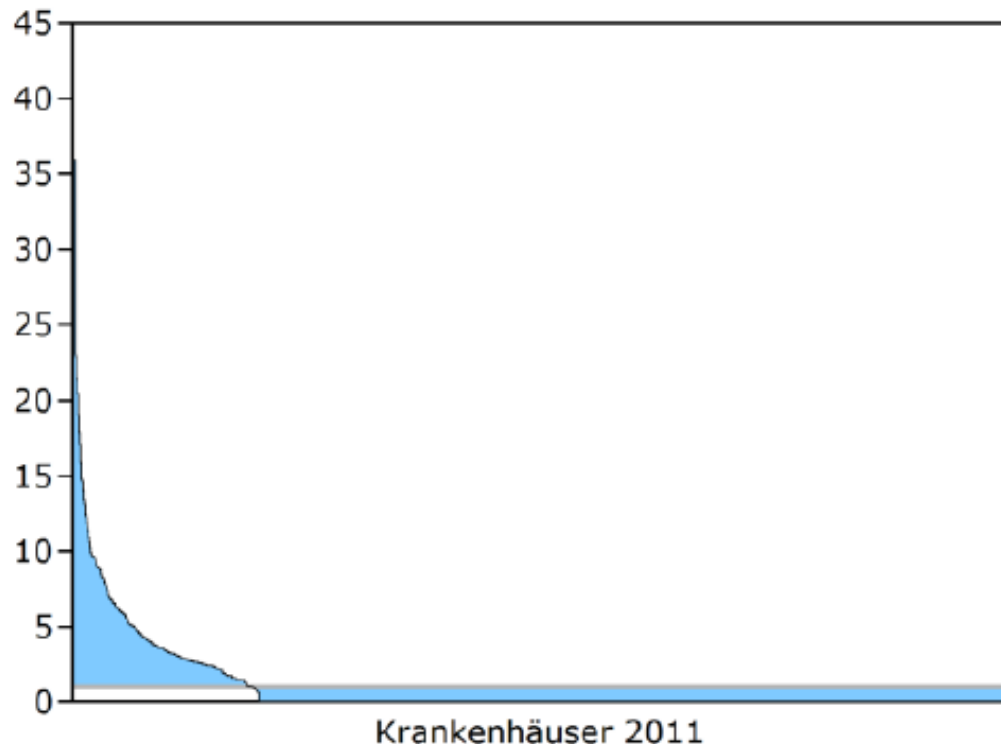


Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Hüft-Endoprothesen Erstimplantation (17-2) Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E): Sterblichkeit im Krankenhaus

http://www.sgg.de/downloads/Bundesauswertungen/2011/bu_Gesamt_17N2-HUEFT-TEP_2011.pdf

Krankenhäuser mit mindestens 20 Fällen



293 Verstorbene bei 158.844 Implantationen (0,18%)

Fallzahl-Prävalenz-Problem:

Diskriminationsfähigkeit des Indikators nicht ausreichend (zufälliger Fehler)

Dieses Problem wird durch eine Risikoadjustierung nicht gelöst (systematischer Fehler)

Interpretation krankenhausspezifischer Ergebnisse

- Beispiel: QSR-Klinikbericht

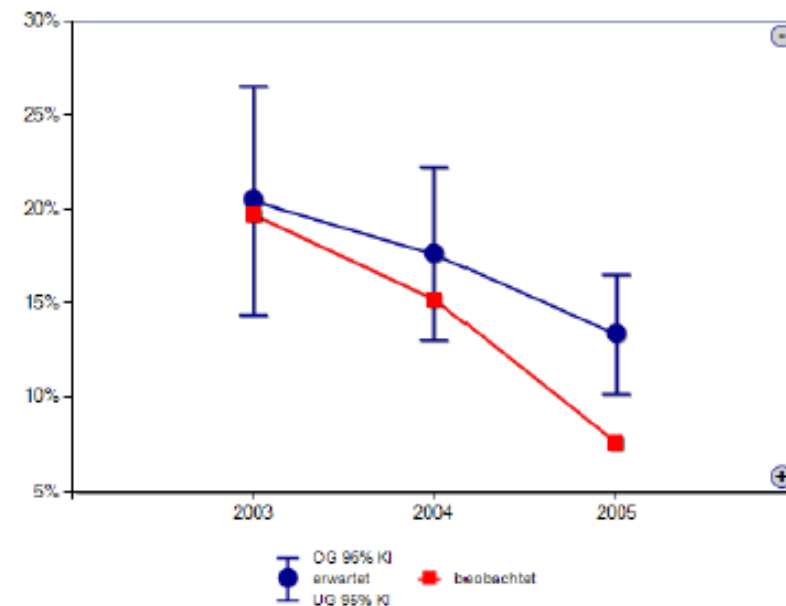
Abbildung 8: Trendbeobachtung (2003 - 2005)

Qualitätsziel: Niedriges Perzentil, beobachtete Werte sind niedriger als erwartete.

90-Tage-Sterblichkeit nach Herzinsuffizienz				
Jahr	Beobachtet		Erwartet* [KI]	SR-Perzentil
	Ihr Krankenhaus	Bund		
2003	19,7 % 30 von 152	21,3 % 25.725 von 120.896	20,4 % [14,4 - 26,5]	39 %
2004	15,2 % 35 von 230	19,3 % 22.682 von 117.252	17,6 % [13,0 - 22,2]	35 %
2005	7,5 % 28 von 371	19,5 % 24.382 von 124.738	13,3 % [10,1 - 16,5]	9 %

* Verwendete Risikoadjustoren siehe Kapitel 2.9

Anteil in %



Zusammenfassung

- **Überblick**
Historie / Verfahren / Sinn /
Anwendung von Risikoadjustierungsverfahren in der medizinischen
Qualitätssicherung?
- **Credo**
Risikoadjustierung möglichst auf Basis von logistischen Regressionen
 - flexible Modellierung
 - zahlreiche Risikofaktoren können berücksichtigt werden
 - gleiche Metrik des O/E (Verständlichkeit / Praktikabilität)
 - Beachtung des Boden- / Decken-Effektes zahlreicher Indikatoren
(fehlende Diskriminationsfähigkeit von Indikatoren kann
Risikoadjustierung nicht ausgleichen)
- Immer Betrachtung bzw. Analyse der Ergebnisse unter
Berücksichtigung von O und E und Fallzahl im Trend,
um Fehlinterpretationen vorzubeugen

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

AQUA – Institut für angewandte
Qualitätsförderung und Forschung
im Gesundheitswesen GmbH

Maschmühlenweg 8–10
37073 Göttingen

Telefon: (+49) 0551 / 789 52 -0
Telefax: (+49) 0551 / 789 52-10

E-Mail: office@aqua-institut.de
Internet: www.aqua-institut.de

