



Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2014

Leseanleitung

Zu den Bundesauswertungen für das Erfassungsjahr 2014

Stand: 26. Mai 2015

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	4
1. Inhalte und Zielgruppe der Bundesauswertungen.....	5
2. Aufbau der Berichte und Darstellungen	6
2.1. Struktur der Bundesauswertung.....	6
2.2. Datengrundlage	6
2.3. Übersicht Qualitätsindikatoren	7
2.4. Kennzahlübersicht	8
2.5. Erläuterungen.....	8
2.6. Basisauswertung.....	9
3. Grafische Darstellung der Ergebnisse.....	10
3.1. Liniendiagramme	10
3.2. Box-and-Whisker Plots	11
3.3. Benchmarkdiagramm.....	12
3.4. Benchmarkdiagramme versus Box-and-Whisker Plots.....	13
3.5. Grafiken für Überlebensraten	14
4. Risikoadjustierung	15
4.1. Warum Risikoadjustierung?.....	15
4.2. Welche Risikoadjustierungsmethoden?	15
4.3. Logistische Regression	16
Glossar.....	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datengrundlage (Erfassungsjahr 2014).....	6
Tabelle 2: Ergebnisse	10
Tabelle 3: Verteilungen für eine geringe Anzahl Krankenhäuser.....	13
Tabelle 4: Verteilungen (Min, Perzentile, Median, Max)	13
Tabelle 5: Modell der logistischen Regression.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Qualitätsindikatoren.....	7
Abbildung 2: Übersicht Kennzahlen.....	8
Abbildung 3: Liniendiagramm.....	10
Abbildung 4: Box-and-Whisker Plot.....	11
Abbildung 5: Benchmarkdiagramm	12
Abbildung 6: Darstellung der Überlebensrate	14

1. Inhalte und Zielgruppe der Bundesauswertungen

Ergebnisse zu den Qualitätsindikatoren

Wichtigster Bestandteil der Bundesauswertungen sind Ergebnisse aller Qualitätsindikatoren in unkommentierter Form.

Basisauswertungen

Basisauswertungen sind ergänzende, zumeist deskriptive Analysen zu den Indikatoren bzw. Leistungsbereichen.

Zielgruppe

Die Bundesauswertungen richten sich in erster Linie an die interessierte Fachöffentlichkeit. Im Nachgang zu den Bundesauswertungen wird ein zusammenfassender Bericht (Qualitätsreport) mit Erläuterungen, Kommentierungen und Hervorhebung besonders interessanter Ergebnisse erstellt, der sich an ein breiteres Publikum wendet und in den auch die Bewertung der Bundesfachgruppen einfließt.

2. Aufbau der Berichte und Darstellungen

2.1. Struktur der Bundesauswertung

Die Struktur der Bundesauswertungen orientiert sich an folgendem Schema:

- Datengrundlage
- Übersicht der Qualitätsindikatoren
- Ergebnisse (gegliedert nach den einzelnen Qualitätsindikatoren)
- Erläuterungen (optional)
- Basisauswertung

Auf den folgenden Seiten finden Sie Erläuterungen zu den unterschiedlichen Abschnitten.

2.2. Datengrundlage

Diese Tabelle informiert über die Datenbasis der Bundesauswertung für den jeweiligen Leistungsbereich im aktuellen und im vorangehenden Erfassungsjahr. Folgende Angaben können der Tabelle entnommen werden:

- Anzahl der gelieferten und erwarteten Datensätze
- Anzahl der Krankenhäuser, die im aktuellen Erfassungsjahr Daten geliefert haben, bzw. die Anzahl der Krankenhäuser von denen Daten für das aktuelle Erfassungsjahr erwartet wurden
- Vollständigkeit der Datenerfassung

Tabelle 1: Datengrundlage (Erfassungsjahr 2014)

2014	Datenbestand	Erwartet	Vollständigkeit in %
Datensätze gesamt	69.915	69.931	100
Basisdaten	69.912		
MDS	3		
Krankenhäuser	121	125	96,8

Neben Angaben zur Anzahl der vollständigen Datensätzen (Basisdaten) wird in der Tabelle auch die Zahl der Minimaldatensätze (MDS) genannt. Die Minimaldatensätze enthalten keine zur Bewertung des jeweiligen Leistungsbereichs verwendbaren Daten. Deshalb werden sie für die Bundesauswertung nicht berücksichtigt.

2.3. Übersicht Qualitätsindikatoren

Diese Tabelle ist ein Inhaltsverzeichnis der Indikatorengruppen und Qualitätsindikatoren in einem Leistungsbe- reich: Alle Indikatoren, zu denen Ergebnisse berichtet werden, sind hier aufgeführt. Außerdem werden die Refe- renzbereiche sowie die Bundesergebnisse des aktuellen und des vorangehenden Jahres dargestellt. Ein Ausru- fungszeichen vor dem Ergebnis des aktuellen Jahres kennzeichnet die Veröffentlichungspflicht im Qualitätsbe- richt der Krankenhäuser.

Die Tendenzpfeile zeigen, ob sich die Versorgungsqualität bei einem Indikator im Vergleich von 2014 zu 2013 positiv (Pfeil nach oben) oder negativ (Pfeil nach unten) entwickelt hat oder ob sie gleich geblieben ist, d. h. keine statistisch signifikanten Veränderungen nachgewiesen werden konnten (Pfeil waagrecht). Die statisti- sche Signifikanz wird anhand der 95 %-Vertrauensbereiche der Ergebnisse beurteilt.

Beginnend mit der Auswertung zum Erfassungsjahr 2014 werden grundsätzlich alle Ergebnisse, d.h. unabhän- gig von der Indikatorart (Ratenbasiert, O / E etc.), auf Grund der Einheitlichkeit mit zwei Nachkommastellen ausgewiesen, selbst wenn diese Stellen 0 sind.

QI-ID	Bezeichnung	Referenzbereich	Ergebnis 2014 ¹	Ergebnis 2013	Tendenz ²
2155	Sterblichkeit im Krankenhaus	≤ 20,00 %	☒ 10,20 %	10,82 %	→
Indikatorengruppe: 1-Jahres-Überleben					
12397	1-Jahres-Überleben (bei bekanntem Status)	Nicht definiert	☒ 82,34 %	80,80 %	→
51636	1-Jahres-Überleben (Worst-Case-Analyse)	≥ 70,00 %	☒ 82,11 %	80,80 %	→
Indikatorengruppe: 2-Jahres-Überleben					
12413	2-Jahres-Überleben (bei bekanntem Status)	Nicht definiert	☒ 71,63 %	75,93 %	→
51639	2-Jahres-Überleben (Worst-Case-Analyse)	≥ 65,00 %	☒ 71,63 %	75,69 %	→
Indikatorengruppe: 3-Jahres-Überleben					
12433	3-Jahres-Überleben (bei bekanntem Status)	Nicht definiert	☒ 72,22 %	56,14 %	↗
51641	3-Jahres-Überleben (Worst-Case-Analyse)	≥ 60,00 %	☒ 72,00 %	56,14 %	↗

Abbildung 1: Übersicht Qualitätsindikatoren

2.4. Kennzahlübersicht

Die Kennzahlübersicht folgt der Darstellung der Ergebnisse für jeden Qualitätsindikator, sofern ergänzende Kennzahlen definiert sind. Abhängig von der jeweiligen Auswertung können hier die folgenden Angaben aufgeführt sein:

- Angaben zu Grundgesamtheit und zu Teilgruppen
- Ergebnisse für Teilgruppen der Grundgesamtheit (bei Stratifizierung)

Die Ergebnisse zu den Qualitätsindikatoren sind in der Tabelle blau unterlegt. Alle Ergebnisse werden sowohl für das aktuelle Jahr als auch für das Vorjahr ausgewiesen.

Kennzahl	Beschreibung	Ergebnis 2014	Ergebnis 2013
1.1	Patienten, die im Krankenhaus verstarben	10,20 % 36 / 353	10,82 % 41 / 379
1.1.1	davon mit Todesursache		
1.1.1.1	unspezifisches Transplantatversagen (non specific Graft failure)	13,89 % 5 / 36	7,32 % 3 / 41
1.1.1.2	Infektion	22,22 % 8 / 36	14,63 % 6 / 41
1.1.1.3	kardiovaskuläre Todesursache	5,56 % 2 / 36	9,76 % 4 / 41
1.1.1.4	technische Komplikationen	0,00 % 0 / 36	0,00 % 0 / 41
1.1.1.5	Rejektion (Abstoßungsreaktion)	0,00 % 0 / 36	2,44 % 1 / 41
1.1.1.6	Multiorganversagen	38,89 % 14 / 36	34,15 % 14 / 41
1.1.1.7	andere Todesursache	19,44 % 7 / 36	31,71 % 13 / 41

Abbildung 2: Übersicht Kennzahlen

Hauptteil der Auswertungen sind die Ergebnisse zu den Qualitätsindikatoren. Die Präsentation der Ergebnisse beginnt im Anschluss an die „Übersicht Qualitätsindikatoren“. Charakteristisch für die Abschnitte zu den einzelnen Qualitätsindikatoren ist eine durch grafische Mittel veranschaulichte Darstellung der zentralen Ergebnisse (nähere Erläuterungen in Abschnitt 3).

2.5. Erläuterungen

In einigen Leistungsbereichen sind ergänzende Erläuterungen zu einzelnen Qualitätsindikatoren notwendig. Diese werden jeweils zwischen der Ergebnisdarstellung und der Basisauswertung dargestellt.

2.6. Basisauswertung

Die Basisauswertung ist der abschließende Teil einer Auswertung. Sie enthält deskriptive Statistiken (Median, Mittelwert und/oder weitere Kennwerte) sowie Häufigkeiten (in Tabellenform und/oder grafischer Darstellung) für alle wichtigen Datenfelder, die für den jeweiligen Leistungsbereich erfasst werden.

Abhängig vom Leistungsbereich beziehen sich die deskriptiven Analysen in unterschiedlichem Umfang auf folgende Gebiete:

- Patientenmerkmale
- Anamnese/Befunde
- Prä- und postoperative Diagnostik
- Operation/Behandlung
- Status des Patienten bei Entlassung

In den folgenden Abschnitten wenden wir uns den unterschiedlichen Diagrammtypen zu, die zur visuellen Aufbereitung der Ergebnisse zur Anwendung kommen.

3. Grafische Darstellung der Ergebnisse

3.1. Liniendiagramme

Das Liniendiagramm wird verwendet, um vergleichend die Bundeswerte (in der Regel Anteilswerte) eines Qualitätsindikators für das aktuelle Berichtsjahr und das vorangehende Jahr grafisch darzustellen.

Die Basis der Berechnungen (Anzahl der Fälle, resp. Patienten) kann der zweiten Zeile des Grafiktitels entnommen werden.

Bundesergebnisse

(2014: N = 353 Fälle und 2013: N = 379 Fälle)

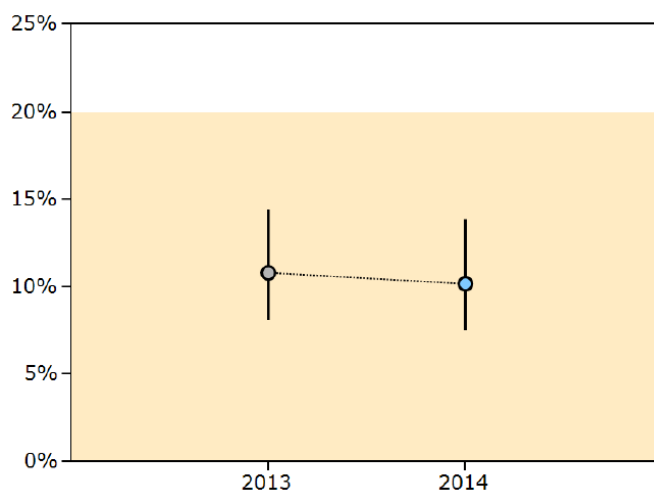


Abbildung 3: Liniendiagramm

Die Versorgungsqualität zweier aufeinanderfolgender Jahre kann somit direkt anhand der Werte der beiden Jahre verglichen werden. Die Konfidenzintervalle (Vertrauensbereiche, vgl. Glossar) der Jahreswerte werden als senkrechte Linien gezeigt. Es ist allerdings möglich, dass ein Konfidenzintervall nicht erkennbar ist, da seine Grenzen – abhängig vom Maßstab der y-Achse – sehr eng beieinander liegen. Dies ist dann der Fall, wenn sie innerhalb des Kreises liegen, der den Bundeswert markiert.

Falls für den Qualitätsindikator ein Referenzbereich definiert ist, ist dieser farbig (gelb) unterlegt.

In einer Tabelle unterhalb des Liniendiagramms (s. u.) sind die Indikator-Bundeswerte („Ergebnis“ oder „Ergebnis %“), die Werte für Zähler („n“) und Grundgesamtheit („N“) sowie die Grenzen des zweiseitigen 95 %-Konfidenzintervalls (Vertrauensbereich) aufgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse

Erfassungsjahr	Ergebnis n / N	Ergebnis %	Vertrauensbereich %
2014	36 / 353	10,20	7,46 - 13,80
2013	41 / 379	10,82	8,08 - 14,35

3.2. Box-and-Whisker Plots

Die Ergebnisse für Krankenhäuser werden mit Hilfe von Boxplots (Box-and-Whisker Plots) und Benchmarkdiagrammen grafisch veranschaulicht.

Die Krankenhausverteilungen der Indikatorwerte werden grundsätzlich für zwei Teilgruppen von Einrichtungen grafisch aufbereitet:

- Häuser mit mindestens 20 Fällen
- Häuser mit mindestens 1 Fall bis maximal 19 Fällen

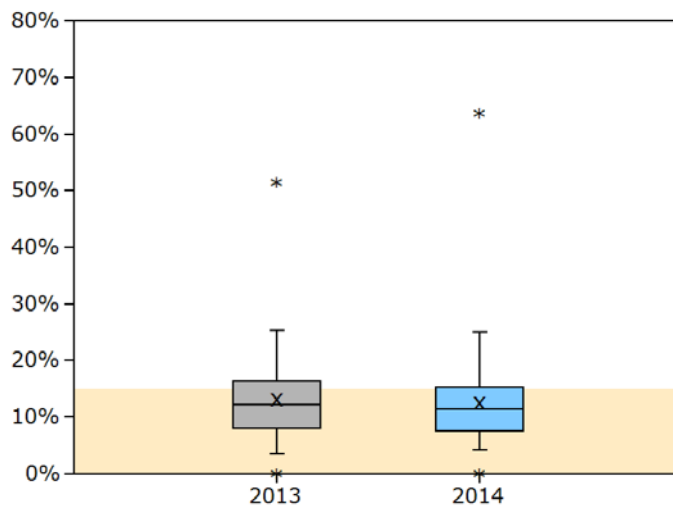


Abbildung 4: Box-and-Whisker Plot

Die Boxplots zeigen die Verteilungen der Krankenhauswerte für die Qualitätsindikatoren für zwei aufeinanderfolgende Berichtsjahre.

Die Verteilungen können unmittelbar miteinander verglichen werden. Das Rechteck („Box“) schließt alle Werte zwischen dem 25. und dem 75. Perzentil ein – es deckt somit den Interquartilbereich (vgl. Glossar) ab. In diesem Bereich liegen 50 % aller Werte einer Verteilung. Die Box ist für das Vorjahr grau, für das aktuelle Jahr blau unterlegt.

Der Median (vgl. Glossar) der Werte der Krankenhausverteilung ist als waagerechte Linie eingezeichnet. Die Linie trennt die oberen 50 % der Werte von den unteren 50 %.

Zusätzlich ist der Bundeswert des Indikators – berechnet auf Fallbasis – als „X“ eingezeichnet.

Senkrechte Linien („Whiskers“), die von der Box ausgehen, verbinden diese mit dem 5. und dem 95. Perzentil der Krankenhausverteilung; die beiden Perzentile werden durch kurze waagerechte Striche markiert.

Schließlich sind im Box-Plot noch das Minimum, d.h. der kleinste Wert und das Maximum, d.h. der größte Wert der Verteilung als „*“ eingezeichnet (vgl. Glossar). Falls das Minimum oder das Maximum mit dem Minimalwert bzw. dem Maximalwert des möglichen Wertebereichs eines Indikators zusammenfallen (z. B. 0,00 % oder 100,00 %), erscheint das „*“ Symbol auf der oberen oder unteren Umrandungslinie der Grafik und ist deshalb u. U. weniger deutlich zu erkennen.

Der Referenzbereich eines Indikators wird in der Grafik farbig unterlegt.

3.3. Benchmarkdiagramm

Benchmarkdiagramme ermöglichen den Vergleich der Krankenhausergebnisse für ein Berichtsjahr. Wie bei den Box-und-Whisker-Plots werden separate Diagramme für Häuser mit 1 bis 19 Fällen bzw. 20 Fällen und mehr dargestellt. Für das vorangehende Jahr wird in der 2. Titelzeile des Diagramms lediglich die Anzahl der Krankenhäuser in der Kategorie genannt. Im abgedruckten Beispiel gab es in der Kategorie „mit mindestens 20 Fällen“ 1088 Kliniken im aktuellen Jahr und 983 Kliniken im Vorjahr.

Auf ein Benchmarkdiagramm für das Vorjahresergebnis wird aus zwei Gründen, die einen direkten Vergleich nicht sinnvoll erscheinen lassen, verzichtet:

- Es ist nicht davon auszugehen, dass in aufeinanderfolgenden Jahren für dieselben Kliniken Fallzahlen bis maximal 20 dokumentiert sind
- Selbst wenn es sich um dieselben Krankenhäuser handeln sollte, ist nicht zu erwarten, dass innerhalb dieser Gruppe die Rangfolge der Ergebnisse von einem auf das andere Jahr unverändert bleibt (die Krankenhäuser werden auf der x-Achse nach ihren Ergebnissen angeordnet s.u.)

Krankenhäuser mit mindestens 20 Fällen

(2014: N = 1.088 Kliniken und 2013: N = 983 Kliniken)

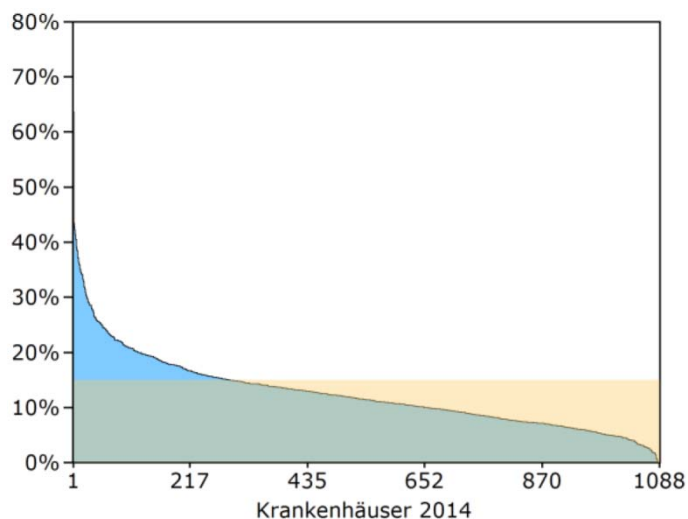


Abbildung 5: Benchmarkdiagramm

Ein Benchmarkdiagramm zeigt die Indikatorwerte der einzelnen Krankenhäuser. Für jedes Krankenhaus wird das Indikatorergebnis durch einen Balken dargestellt. Die Balken werden so angeordnet, dass Krankenhäuser mit guten Ergebnissen immer rechts stehen. Die Beschriftung der x-Achse zeigt die absolute Anzahl der Krankenhäuser. Wegen der begrenzten Größe der Grafiken entsteht ein „flächiger“ Eindruck, wenn die Balken sehr vieler Krankenhäuser auf engem Raum nebeneinander gestellt werden. Ein Benchmarking ist prinzipiell möglich, weil das durch einen Balken angezeigte Indikatorergebnis eines einzelnen Krankenhauses unmittelbar mit den Indikatorergebnissen der anderen Krankenhäuser verglichen werden kann. In den Einzelauswertungen für Krankenhäuser (sog. Benchmarkreport) wird deshalb der Balken für die eigene Einrichtung farblich gekennzeichnet (in den Bundesauswertungen ist dies allerdings nicht möglich).

Der Referenzbereich des Indikators (sofern definiert) wird auch im Benchmarkdiagramm als farbig unterlegte Fläche (gelb) kenntlich gemacht.

Ein rechnerisch auffälliges Krankenhaus ist im Benchmarkdiagramm daran zu erkennen, dass der Balken, der den Indikatorwert dieser Einrichtung repräsentiert, außerhalb des Referenzbereiches endet. D. h.:

- Bei einem Referenzbereich am unteren Rand der Verteilung (wie in der Abbildung 5, in der die Bedingung „ $\leq 15,00\%$ “ den Referenzbereich definiert) enden die Balken aller rechnerisch auffälligen Krankenhäuser oberhalb von $15,00\%$ - ihre Indikatorwerte sind größer als dieser Referenzwert.
- Entsprechend enden die Balken rechnerisch auffälliger Krankenhäuser bei Referenzbereichen am oberen Rand der Verteilung unterhalb der Grenze des jeweiligen Referenzbereichs.

Falls die Anzahl der Krankenhäuser im einstelligen Bereich liegt, werden die Krankenhausergebnisse unterhalb der Grafik in einer Tabelle ausgewiesen. Das abgebildete Beispiel zeigt die Ergebnisse von 4 Krankenhäusern (KH1 bis KH4).

Tabelle 3: Verteilungen für eine geringe Anzahl Krankenhäuser

Jahr	KH 1	KH 2	KH 3	KH 4					
2014	38,71 %	76,67 %	76,69 %	79,17 %					

Im anderen Fall werden Box-and-Whisker-Plots, sowie Benchmarkdiagramme durch eine Tabelle ergänzt, der die Minima und Maxima (vgl. Glossar) der Krankenhaus-Verteilung des Indikators sowie wichtige Perzentile der Verteilung entnommen werden können.

Tabelle 4: Verteilungen (Min, Perzentile, Median, Max)

Jahr	Min	P5	P10	P25	Median	P75	P90	P95	Max
2014	0,00	23,75	44,95	66,67	81,82	100,00	100,00	100,00	100,00
2013	0,00	14,89	29,47	52,88	76,92	93,44	100,00	100,00	100,00

3.4. Benchmarkdiagramme versus Box-and-Whisker Plots

In der Bundesauswertung werden die Ergebnisse für die Einrichtungen sowohl durch Benchmarkdiagramme als auch durch Box-and-Whisker Plots veranschaulicht.

- Die Benchmarkdiagramme zeigen auf einen Blick die Ergebnisse aller Krankenhäuser für das aktuelle Berichtsjahr. Die Darstellung der Einrichtungsergebnisse als Balken macht es möglich, den Wert eines Krankenhauses direkt mit den Ergebnissen aller anderen Häuser zu vergleichen.
- Die Box-and-Whisker Plots machen die Verteilung der Krankenhausergebnisse über ihren möglichen Wertebereich sichtbar. Man erkennt sofort, in welchem Wertebereich sich der überwiegende Anteil der Ergebnisse der Leistungsträger befindet. Außer der Verteilung des aktuellen Berichtsjahres wird auch die Verteilung der Ergebnisse des Vorjahres durch einen weiteren Box-and-Whisker Plot grafisch aufbereitet. Diese Darstellung ermöglicht eine vergleichende Beurteilung von Veränderungen.

Benchmarkdiagramme sind für alle Indikatoren verfügbar. Für einen Teil der Qualitätsindikatoren musste jedoch auf die Box-and-Whisker Plots verzichtet werden. Der Grund dafür liegt in extremen Verteilungen der Ergebnisse für einige Qualitätsindikatoren: Bei extremen Boden- oder Deckeneffekten ist eine die Perzentile differenzierende Darstellung der Werteverteilung als Box-and-Whisker Plot nicht möglich.

3.5. Grafiken für Überlebensraten

Überlebensraten werden zur Veranschaulichung von Ergebnissen von Follow-Ups, die vor allem in der Transplantationsmedizin durchgeführt werden, grafisch aufbereitet.

Die entsprechenden Grafiken geben die Ergebnisse der Follow-Ups bis zu drei Jahre nach der Entlassung des Patienten aus der stationären Behandlung wieder. Die Zeitachse (waagrecht) deckt den Zeitraum vom Zeitpunkt t_0 unmittelbar nach Ende der Behandlung (in der Regel 30 Tage danach = 30-Tages-Überleben) bis maximal 3 Jahre nach Behandlungsende ab (t_1 bis t_3). Auf der vertikalen Achse ist der %-Anteil überlebender Patienten abgetragen.

Für die Berechnung des Indikatorwerts (hier: Anteil überlebender Patienten) werden Datensätze mit bekanntem Überlebensstatus herangezogen. Zusätzliche Analysen berücksichtigen auch die Datensätze mit unbekanntem Überlebensstatus. Für zwei Szenarien werden Berechnungsergebnisse vorgestellt:

- im „best case“ werden Patienten mit unbekanntem Überlebensstatus der Gruppe der überlebenden Patienten zugeschlagen
- im „worst case“ werden diese Patienten als verstorben eingestuft

Die Werte für beide Szenarien werden für die Follow-ups 1 bis maximal 3 Jahre nach Entlassung des Patienten berechnet.

Das abgebildete Beispiel zeigt die Überlebensraten für 1, 2 und 3 Jahre.

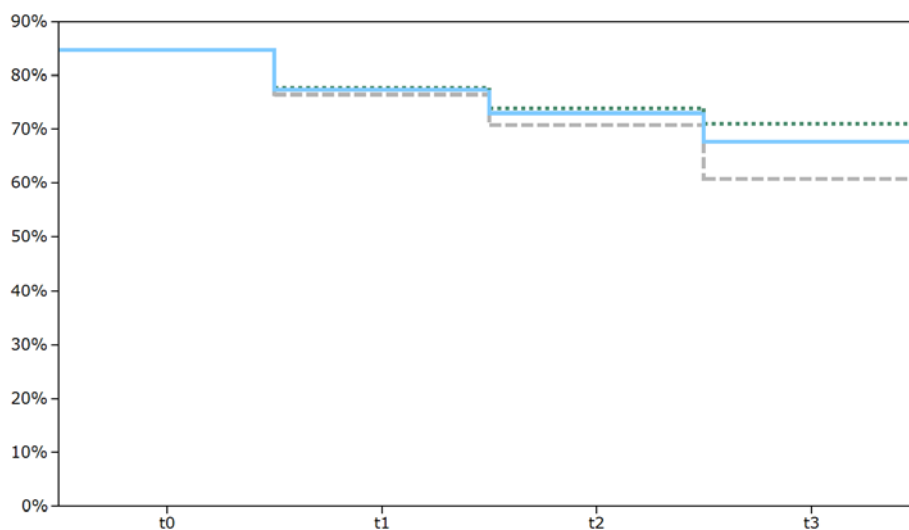


Abbildung 6: Darstellung der Überlebensrate

- Anhand der blauen Linie kann der auf der Basis der Datensätze mit bekanntem Überlebensstatus ermittelte Anteil überlebender Patienten abgelesen werden.
- Die gepunktete grüne Linie repräsentiert den „best case“: ein Patient mit unbekanntem Überlebensstatus wird als überlebend gewertet
- Der „worst case“ ist als gestrichelte graue Linie wiedergegeben: Patienten mit unbekanntem Überlebensstatus gelten als verstorben

Die %-Werte für alle Szenarien können der Tabelle „Kennzahlübersicht“ (s.o.) entnommen werden.

4. Risikoadjustierung

4.1. Warum Risikoadjustierung?

Die Analyse von Qualitätsindikatoren hat das Ziel, die Behandlungsergebnisse verschiedener medizinischer Versorgungseinrichtungen miteinander zu vergleichen. Dabei ist ein fairer Vergleich unabdingbar. Die Ergebnisse sollen die tatsächliche Behandlungsqualität widerspiegeln, unabhängig von der Zusammensetzung der Patienten der untersuchten Einrichtung. Würden die Patienten zu den Einrichtungen zufällig zugewiesen, so wären diese hinsichtlich der Patientencharakteristika strukturgleich. In der Realität erfolgt die Zuteilung jedoch nicht zufällig. Es existiert vielmehr eine Reihe von Faktoren, die dazu führen, dass ein Patient eine bestimmte Einrichtung aufsucht. Unterschiedlich zusammengesetzte Patientenkollektive sind häufig die Folge. Risikoadjustierung ist dann notwendig, wenn sich die Patientencharakteristika und damit das Risikoprofil zwischen den zu vergleichenden Einrichtungen unterscheiden. Die zentrale Herausforderung bei der statistischen Analyse von Qualitätsindikatoren besteht deshalb darin, durch geeignete Risikoadjustierungsverfahren einen fairen Vergleich medizinischer Einrichtungen zu ermöglichen. Bei der Risikoadjustierung werden mögliche Unterschiede in den Ausgangsbedingungen hinsichtlich relevanter patientenbezogener Risikofaktoren (z.B. Schweregrad der Erkrankung, Co-Morbidität und Alter) ausgeglichen und bei der Ermittlung von Qualitätskennzahlen berücksichtigt.

4.2. Welche Risikoadjustierungsmethoden?

Die Qualitätsindikatoren wurden für Risikofaktoren adjustiert, die in der Literatur oder in Vorjahresauswertungen als prognostisch relevant identifiziert wurden. Folgende Methoden zur Adjustierung von Qualitätsindikatoren wurden eingesetzt:

- Stratifizierung: Bildung von Schichten nach Ausprägung des Risikofaktors
- Multiple logistische Regression: Untersuchung des Einflusses von Risikofaktoren auf einen binären Qualitätsindikator.

4.3. Logistische Regression

Die multiple logistische Regression wird zur Risikoadjustierung in den folgenden Leistungsbereichen eingesetzt:

- Herzschrittmacher-Implantation (09/1)
- Herzschrittmacher-Revision/-Systemwechsel/-Explantation (09/3)
- Implantierbare Defibrillatoren-Implantation (09/4)
- Implantierbare Defibrillatoren-Revision/-Systemwechsel/-Explantation (09/6)
- Karotis-Revaskularisation (10/2)
- Cholezystektomie (12/1)
- Gynäkologische Operationen (15/1)
- Geburtshilfe (16/1)
- Hüftgelenknahe Femurfraktur (17/1)
- Hüft-Endoprothesen-Erstimplantation (17/2)
- Hüft-Endoprothesenwechsel und -komponentenwechsel (17/3)
- Knie-Totalendoprothesen-Erstimplantation (17/5)
- Knie-Endoprothesenwechsel und -komponentenwechsel (17/7)
- Mammachirurgie (18/1)
- Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) (21/3)
- Isolierte Aortenklappenchirurgie (HCH-AORT-CHIR und HCH-AORT-KATH)
- isolierte Koronarchirurgie (HCH-KCH)
- kombinierte Koronar- und Aortenklappenchirurgie (HCH-KOMB)
- Pflege: Dekubitusprophylaxe (DEK)
- Neonatologie (NEO)
- Ambulant erworbene Pneumonie (PNEU)
- Lebertransplantation (LTX)

Die Logik dieses statistischen Verfahrens soll hier in ihren Grundzügen erläutert werden.

Die logistische Regression ist ein Standardverfahren für die Analyse binärer Zielgrößen und wird zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Einflussgrößen und einer binären Zielvariable (z.B. Krankheit ja/nein) verwendet. Dabei wird die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Ereignisses ($Y=1$) bei Vorliegen mehrerer Einflussgrößen X wie folgt modelliert:

$$P(Y=1|X_1, X_2, \dots, X_n) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}$$

In den vorliegenden Bundesauswertungen wurde das Verfahren der multiplen logistischen Regression eingesetzt, um die möglichen Einflüsse mehrerer kategorialer und/oder stetiger Risikofaktoren auf einzelne binäre Qualitätsindikatoren zu erfassen.

Die Ergebnisse einer logistischen Regression werden tabellarisch zusammengefasst. Die folgende Tabelle zeigt einige Parameter eines Modells zur Vorhersage der Sterblichkeit im Krankenhaus von Patienten mit isoliert koronarchirurgischer Erstoperation.

Tabelle 5: Modell der logistischen Regression

Risikofaktor	Koeffizient β	Std.-Fehler	p	Odds-Ratio (OR)	95%- Konfidenzintervall für OR (Unter-/Obergrenze)	
Geschlecht = Weiblich	0,153	0,072	0,035	1,165	1,011	1,343
Alter 66 – 70 Jahre	0,537	0,099	0,000	1,710	1,409	2,076
Alter 71 – 75 Jahre	0,705	0,094	0,000	2,023	1,682	2,434
Alter 76 – 80 Jahre	1,015	0,098	0,000	2,760	2,280	3,342
Alter 81 – 85 Jahre	1,417	0,112	0,000	4,126	3,311	5,140
Alter 86 Jahre und älter	1,615	0,217	0,000	5,030	3,285	7,700
Body Mass Index < 22	0,440	0,114	0,000	1,552	1,241	1,943
Body Mass Index > 35	0,161	0,121	0,184	1,174	,926	1,489
Herzinsuffizienz (NYHA IV): Beschwerden in Ruhe	0,519	0,078	0,000	1,680	1,442	1,957
...						

Die Regressionskoeffizienten β stellen die in dem Regressionsmodell berechneten Gewichtungen der einzelnen Risikofaktoren dar und dienen dazu, den Einfluss der Risikofaktoren auf den Qualitätsindikator zu quantifizieren. Aus den Regressionskoeffizienten β einer logistischen Regression lassen sich (nach allen anderen Risikofaktoren adjustierte) Odds Ratios (OR) als $OR = \exp(\beta)$ berechnen. Das OR ist als das Verhältnis zweier Chancen (Odds) definiert. Mit Hilfe des OR lässt sich angeben, um welchen Faktor die einzelnen Einflussvariablen die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass ein Ereignis (z. B. Versterben im Krankenhaus) eintritt. Ein Wert von 1 bedeutet, dass Patienten, bei denen der Risikofaktor vorliegt, die gleiche Chance haben zu versterben wie Patienten, bei denen der Risikofaktor nicht vorliegt. Ein OR größer als 1 sagt aus, dass der untersuchte Risikofaktor die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass ein Ereignis eintritt. Bei einem Wert kleiner als 1 handelt es sich um einen Faktor, der diese Wahrscheinlichkeit senkt.

Berechnung individueller Patientenrisiken

Mit Hilfe der multiplen logistischen Regressionsgleichung (s.o.) kann für jeden Patienten unter Berücksichtigung seines individuellen Risikoprofils die erwartete Wahrscheinlichkeit des vorhergesagten Ereignisses (hier: Versterben im Krankenhaus) berechnet werden.

Berechnung risikoadjustierter Indikatorwerte

Im nächsten Schritt wird die Anzahl der erwarteten ($E = \text{expected}$) Ereignisse (z.B. Todesfälle) pro Einrichtung berechnet und mit der Zahl der beobachteten Ereignisse ($O = \text{observed}$) in dieser Einrichtung in Beziehung gesetzt. Die Anzahl der erwarteten Ereignisse unter Berücksichtigung der Risikostruktur der Einrichtung ergibt sich aus den aufsummierten Ereigniswahrscheinlichkeiten p über alle Patienten dieser Einrichtung. Wird die Anzahl der erwarteten bzw. beobachteten Ereignisse durch die Anzahl der Patienten in der Einrichtung dividiert, so ergeben sich die entsprechenden erwarteten und beobachteten Ereignisraten.

Ein Vergleich der erwarteten mit den tatsächlich beobachteten Ereignisraten kann über das Verhältnis O / E oder über die Differenz $O - E$ erfolgen. Die Differenz $O - E$ kann als absolute Abweichung der beobachteten von der erwarteten Ereignisrate betrachtet werden und zeigt im Prinzip auch an, wie gut mit dem vorliegenden Modell die Ereignisrate vorhergesagt werden kann. Über das Verhältnis O / E lässt sich erkennen, um welchen Faktor die beobachtete Ereignisrate von der erwarteten Ereignisrate abweicht.

Sind O und E gleich groß, ergibt sich eine Differenz $O - E = 0$ und ein Verhältnis von $O / E = 1$. Eine positive Differenz $O - E$ bzw. ein Verhältnis $O / E > 1$ deutet darauf hin, dass das Risiko für das interessierende Ereignis in der betrachteten Einrichtung höher ist als nach dem Risikoprofil der Patienten zu erwarten wäre. Eine negative Differenz $O - E$ bzw. ein Verhältnis $O / E < 1$ zeigt hingegen an, dass das Risiko für das interessierende Ereignis in der betrachteten Einrichtung niedriger ist als nach dem Risikoprofil der Patienten zu erwarten wäre.

Zur Berechnung der risikoadjustierten Ereignisraten in den einzelnen Einrichtungen kann schließlich das Verhältnis O / E mit der bundesweit beobachteten Ereignisrate (O Gesamt) multipliziert werden. Die risikoadjustierte Ereignisrate stellt eine Kennzahl dar, die einen Vergleich zwischen den Einrichtungen ermöglicht. Damit wird nämlich das Ergebnis beschrieben, das erreicht worden wäre, wenn die Einrichtung dieselbe Patientenstruktur aufwiese, die auch bundesweit beobachtet werden konnte.

Ausblick

Ein einheitliches Verfahren zur Adjustierung von Qualitätsindikatoren ist naturgemäß nicht sachgerecht und angemessen. Vielmehr sind für jeden Qualitätsindikator die jeweils spezifischen Einflussfaktoren festzulegen. Adjustierungsvariablen sollten nach inhaltlichen Kriterien ausgewählt werden, und alle für den jeweiligen Qualitätsindikator relevanten Einflussfaktoren sollten berücksichtigt werden. Bei der Festlegung der Adjustierungsvariablen sollten neue Erkenntnisse aus der Literatur ebenso berücksichtigt werden wie die Ergebnisse aus Re-Analysen vergleichbarer Datensätze. Aus Sicht der Institution nach § 137a SGB V spielt der Zugang zu GKV-Routinedaten in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle, denn dieser begünstigt die Berücksichtigung der wesentlichen Einflussfaktoren und damit einen verlässlichen Vergleich zwischen den Einrichtungen.

Eine weitere Aufgabe besteht darin, sachgerechte Risikoadjustierungsmodelle zu identifizieren. Dies beinhaltet vor allem die Weiterentwicklung der klassischen logistischen Regressionsmodelle. Insbesondere muss dabei die Mehr-Ebenen-Struktur der Daten (z.B. Patienten innerhalb von Kliniken) und die damit einhergehende Korrelation der Beobachtungen berücksichtigt werden. Hierdurch soll eine sachgerechte Modellierung der Einflussfaktoren auf verschiedenen hierarchisch geordneten Ebenen mit der Spezifizierung von festen und zufälligen Effekten ermöglicht werden.

Glossar

Auffällig (rechnerisch)

Eine rechnerische Auffälligkeit liegt vor, wenn der Wert eines Qualitätsindikators, d. h. das Gesamtergebnis auf Basis aller Fälle im Bundesgebiet oder das Ergebnis einer Einrichtung, außerhalb des Referenzbereichs liegt. Durch rechnerische Auffälligkeiten kann der Strukturierte Dialog ausgelöst werden.

Median

Der Median wird auch als das 50. Perzentil bezeichnet. Er ist derjenige Wert einer Verteilung, der die der Größe nach sortierten Werte in zwei gleich große Hälften teilt: 50 % der Einrichtungen erreichen Werte, die kleiner oder gleich dem Median sind, während die Werte der anderen 50 % der Krankenhäuser größer oder gleich dem Median sind.

Mit dem Median lässt sich die „mittlere“ Ausprägung einer Werteverteilung kennzeichnen, auch wenn die Verteilung asymmetrisch ist und Extremwerte auftreten – er hat also im Gegensatz zum Mittelwert den Vorteil, gegen Ausreißer (extrem kleine oder große Werte) unempfindlich zu sein.

Minimum und Maximum

Das Minimum ist der kleinste Wert einer Verteilung. Die Definition „kleinster“ Wert setzt voraus, dass die Werte in eine Rangordnung gebracht werden können und erlaubt, dass mehr als eine Untersuchungseinheit (z. B. Fall, Patient, Krankenhaus) den gleichen Wert hat (der kleiner ist als alle anderen Werte).

Das Maximum ist der größte Wert einer Verteilung. Auch für die Definition eines maximalen Wertes muss eine Rangordnung der Werte möglich sein. Analog zum Minimum können mehrere Untersuchungseinheiten den Maximalwert aufweisen.

Perzentile

Perzentile werden zur Beschreibung der Lage einzelner Krankenhausergebnisse relativ zu den Ergebnissen aller anderen Krankenhäuser verwendet. Die Perzentile untergliedern die der Größe nach sortierten Werte einer Verteilung in hundert gleich große Bereiche. Das 25. Perzentil, das 50. Perzentil (Median) und das 75. Perzentil werden auch als Quartile bezeichnet, da sie die Ergebnisse in vier gleich große Bereiche zerlegen.

Für das x-te Perzentil der Krankenhausergebnisse gilt, dass x % der Krankenhausergebnisse kleiner oder gleich dem x. Perzentil sind. Haben beispielsweise 25 % der untersuchten Krankenhäuser eine Wundinfektionsrate von 1,5 % oder kleiner, so entspricht hier ein Wert von 1,5 % dem 25. Perzentil.

Mithilfe von Perzentilen lässt sich der Interquartilbereich als Maß für die Streuung einer Verteilung angeben, der im Gegensatz zur Spannweite nicht durch Ausreißer beeinflusst wird. Der Interquartilbereich wird durch das 25. und das 75. Perzentil begrenzt und schließt 50 % aller Werte ein. In der grafischen Darstellung einer Verteilung wird er durch einen Box-and-Whisker-Plot als „Box“ gezeichnet.

Problematisch ist die Berechnung von Perzentilen, wenn viele gleiche Werte in der Verteilung auftreten (Plateaubildung). Dies tritt besonders häufig bei Indikatoren der Ergebnisqualität und Krankenhäusern mit geringen Fallzahlen auf. In diesem Fall wird der in Bezug auf den Referenzbereich unkritischere Wert (nicht „rechnerisch auffällig“) angenommen.

Referenzbereich

Der Referenzbereich gibt an, ob das Ergebnis eines Indikators rechnerisch auffällig oder unauffällig ist. Ergebnisse außerhalb des Referenzbereichs ziehen üblicherweise eine Analyse im Strukturierten Dialog nach sich. Derzeit werden Ziel- und Toleranzbereiche unterschieden:

- **Zielbereiche:** Gestützt auf wissenschaftliche Untersuchungen wird definiert, welches Ergebnis als gute Qualität anzusehen ist. Für diese Indikatoren wird ein fester Wert als Referenzbereichsgrenze festgelegt.
- **Toleranzbereiche:** Ist kein entsprechender Wert aus der wissenschaftlichen Literatur bekannt, wird der Referenzbereich empirisch so festgelegt, dass er besonders auffällige Ergebnisse abgrenzt. Dies kann sowohl über einen festen Wert als auch über ein Perzentil erfolgen (Perzentil-Referenzbereich).

Sentinel-Event, Sentinel-Event-Indikatoren

Sentinel-Event-Indikatoren erfassen seltene, schwerwiegende Ereignisse (Sentinel-Events) von besonderer Bedeutung. Jeder Fall stellt eine Auffälligkeit dar, die eine Einzelfallanalyse im Strukturierten Dialog (siehe Kapitel „Strukturierter Dialog“) nach sich zieht. Für solche Qualitätsindikatoren wird in der Ergebnistabelle als Referenzbereich „Sentinel-Event“ angegeben.

Spannweite

Aus Minimum und Maximum lässt sich die Spannweite als einfaches Maß für die Streuung einer Messwertreihe ableiten. Sie wird auch als Variationsbreite oder Range (R) bezeichnet und ist die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Wert:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Die Spannweite ist stark von Ausreißern (extrem großen oder kleinen Messwerten) abhängig. Sie eignet sich, um die Streuung von Messwertreihen mit geringen Fallzahlen zu charakterisieren; bei hohen Fallzahlen ist ihr Informationsgehalt gering.

Qualitätsindikatoren

Ein Qualitätsindikator ermöglicht es, ein Qualitätsziel wie z. B. „Immer die erste Blutgasanalyse oder Pulsoxymetrie innerhalb von 8 Stunden nach Aufnahme des Patienten durchführen“ in eine Zahl zu „übersetzen“, d. h. zu quantifizieren. Erst dadurch wird eine Aussage darüber möglich, wie weit die medizinische Versorgung in einer einzelnen Einrichtung (oder in einem Gebiet) von einem Qualitätsziel entfernt ist oder inwieweit dieses Ziel erreicht wurde. Die Quantifizierung bedient sich der im Rahmen der Qualitätssicherung erhobenen Daten zu Patient und Behandlungsverlauf. Häufig ist der daraus resultierende Indikatorwert ein Prozentwert (in Anlehnung an den englischen Sprachgebrauch wurden Anteilswerte bisher als „Rate“ bezeichnet – aus Kontinuitätsgründen wird dieser Begriff beibehalten). Der Zähler des Prozentwerts ist die Anzahl der Patienten, für die das Qualitätsziel je nach Zielsetzung des Qualitätsindikators erreicht bzw. nicht erreicht wurde. Der Nenner ist die Gesamtheit aller Patienten, die sich einer entsprechenden Behandlung unterzogen haben. Jeder Qualitätsindikator hat eine Identifikationsnummer, die sog. Qualitätsindikator-ID (QI-ID).

Vertrauensbereich (Konfidenzintervall)

Der Vertrauensbereich beschreibt ein Intervall um einen berechneten Ergebniswert, z. B. um das Gesamtergebnis eines Indikators. Vereinfacht ausgedrückt, gibt der Vertrauensbereich das Intervall an, in dem der tatsächliche Wert eines Qualitätsindikators unter Berücksichtigung aller zufälligen Ereignisse (z. B. Dokumentationsfehler) mit einer bestimmten, zuvor festgelegten Wahrscheinlichkeit liegt.

Der Umfang eines Vertrauensbereichs hängt von der Fallzahl (z. B. der Anzahl der operierten Patienten) und von der Sicherheitswahrscheinlichkeit ab. In den Bundesauswertungen wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % gearbeitet.