

Notfall Rettungsmed
<https://doi.org/10.1007/s10049-025-01532-5>
 Angenommen: 19. März 2025

© The Author(s) 2025



Qualitätsindikatoren für den Rettungsdienst in Deutschland

Ergebnisse eines Konsensusprozesses im Auftrag des Ausschusses Rettungswesen der Länder

Michael S. Dittmar^{1,2} · Andreas Birk³ · Peter Brinkrolf⁴ · Manuel Fabrizio⁵ · André Gnirke⁶ · Joachim Koster⁵ · Christoph Lamprecht⁷ · Torsten Lohs⁵ · Godo Savinsky⁸ · Heiko Trentzsch³ · Bert Urban³ · AG „Qualität im Rettungsdienst“ des Ausschusses Rettungswesen der Bundesländer

¹ Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland; ² Sachgebiet 10 – Sicherheit und Ordnung, Regierung der Oberpfalz, Regensburg, Deutschland; ³ Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), LMU Klinikum, Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München, München, Deutschland; ⁴ Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland; ⁵ Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (SQR-BW), Stuttgart, Deutschland; ⁶ Rettungsdienst-Kooperation in Schleswig-Holstein (RKISH) gGmbH, Heide, Deutschland; ⁷ Zweckverband für Rettungsdienst und Feuerwehralarmierung Nürnberg, Nürnberg, Deutschland; ⁸ Feuerwehr Hamburg, Hamburg, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Qualitätsvergleiche mittels Qualitätsindikatoren sind ein bewährtes Verfahren im Qualitätsmanagement.

Ziel der Arbeit: Im Auftrag des Ausschusses Rettungswesen der Bundesländer erarbeitete und konsentierete eine Arbeitsgruppe (AG) Qualitätsindikatoren für ein länderübergreifendes Benchmarking im deutschen Rettungsdienst.

Material und Methoden: Ausgehend von übergeordneten Qualitätszielen trug die AG Indikatorkandidaten zusammen, welche in einem iterativen Gruppenprozess anhand von systematischen Gütebewertungen nach der QUALIFY-Methode verfeinert und selektioniert wurden. Im Anschluss fand eine Konsentierung durch die AG statt.

Ergebnisse: Neunzig Indikatorkandidaten wurden erstellt, diskutiert und bewertet, wovon 22 Kandidaten vertieft ausgearbeitet wurden. Zwanzig Indikatoren erreichten im Konsensusverfahren die notwendige Zustimmung. Nach weiteren Ausarbeitungen zur praktischen Umsetzung des Benchmarkings einschließlich Rechen- und Operationalisierungsregeln erfolgte eine Überarbeitung und Aktualisierung der Indikatoren gefolgt von einer Neukonsentierung, wobei ein Element in 6 spezifischere Indikatoren aufgesplittet wurde. Die AG schlägt nunmehr einen konsentierten Katalog von 25 Qualitätsindikatoren für den länderübergreifenden Qualitätsvergleich in der Notfallrettung (inklusive Beitrag der Leitstelle) vor.

Diskussion: Erstmals stehen länderübergreifend konsentierete Qualitätsindikatoren für den Rettungsdienst in der Bundesrepublik zur Verfügung, die sich jedoch für die länderübergreifende Verwendung noch bewähren müssen. Die organisatorischen Voraussetzungen für eine flächendeckende Umsetzung müssen vielerorts noch geschaffen werden.

Schlüsselwörter

Präklinische Notfallmedizin · Notfallrettung · Qualität · Gütekriterien · Kennzahlen

Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s10049-025-01532-5>) enthält ergänzende Zusatztabelle.

Die Mitglieder der AG „Qualität im Rettungsdienst“ des Ausschusses Rettungswesen der Bundesländer werden am Beitragsende gelistet.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Hintergrund und Fragestellung

Im Gesundheitswesen lässt sich Qualität kaum ganzheitlich erfassen, sondern lediglich über den indirekten Weg einer empirischen Operationalisierung [4]. Inwieweit Qualitätskriterien in der Gesundheitsversorgung erfüllt sind, wird regelhaft anhand von Qualitätsindikatoren (QI) beurteilt [4, 23]. Für die Akut- und Notfallmedizin ist bereits eine Vielzahl an Indikatoren entwickelt und beschrieben, wobei bis dato nur für die Intensivmedizin ein deutschlandweit konsentrierter Indikatorkatalog vorliegt [8, 12, 18, 20, 22, 24, 29, 31, 35, 36, 39, 43]. Viele dieser Ausarbeitungen stammen aus einem internationalen Setting und sind nicht ohne Weiteres auf den deutschen Rettungsdienst (RD) übertragbar.

Um für den öffentlichen RD in Deutschland einen Qualitätsvergleich über die Bundesländer hinweg zu ermöglichen, hat der Ausschuss Rettungswesen der Länder einen Auftrag zur Erarbeitung von Qualitätsindikatoren für den RD erteilt, über dessen Bearbeitung und Ergebnisse hier berichtet wird.

Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Für die Entwicklung der QI lud der Ausschuss Rettungswesen seine Mitglieder zur Beteiligung an einer länderoffenen Arbeitsgruppe (AG) „Qualität im Rettungsdienst“ ein. Durch die zuständigen Ministerien auf Länderebene wurden – in vielen Bundesländern unter Einbezug der Landesorganisatoren der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst (ÄLRD) – AG-Teilnehmer bestimmt. Vorgaben zur Auswahl oder eine Erhebung der Charakteristika der Teilnehmenden erfolgten nicht.

Für die Erarbeitung der QI kam ein iteratives Verfahren unter Verwendung von anonymisierten, strukturierten Bewertungsrunden der Indikatorkandidaten nach einer vereinfachten QUALIFY-Methode [38] zur Anwendung. Hierbei handelt es sich um ein Werkzeug zur systematischen Gütebewertung von Qualitätsindikatoren, welches ursprünglich 20 Gütekriterien umfasst, in diesem Kontext jedoch auf neun Kriterien reduziert wurde (siehe Zusatz-Tab. 1 in der Online-Version des Artikels).

Den Ausgangspunkt stellte eine Zusammenstellung der bayerischen ÄLRD von potenziellen QI-Kandidaten für den RD dar, ergänzt um weitere Vorschläge aus der AG.

Im Rahmen von Online-Workshops und zwischenzeitlichen QUALIFY-Bewertungen wurden die QI-Kandidaten diskutiert, verfeinert, auf aussichtsreiche Elemente eingegrenzt und Letztere mit detaillierten Datenblättern versehen. Zur abschließenden Konsentierung kam ein modifiziertes Delphi-Verfahren [5] zur Anwendung.

Für konsentiertere QI erfolgte die Ausarbeitung detaillierter Rechen- und Operationalisierungsregeln und Absprachen zur praktischen Umsetzung.

Aktualisierung und Neukonsentierung

Zum Zeitpunkt der Verabschiedung der Rechen- und Operationalisierungsregeln waren seit der initialen Konsentierung der QI bereits zwei Jahre vergangen. Daher wurde vor Veröffentlichung der finalen Version eine Überprüfung und Aktualisierung der Indikatoren angestoßen. Es folgte eine Neukonsentierung der QI im Umlaufverfahren.

Ergebnisse

Arbeitsgruppe

Aus 15 Bundesländern wurden nach und nach Mitwirkende in die AG entsandt. Diese Beauftragten verfügten über umfangreiche Erfahrung im rettungsdienstlichen Qualitätsmanagement und waren häufig direkt mit Datenauswertungen auf übergeordneter Ebene im jeweiligen Bundesland betraut. Die QUALIFY-Bewertungen stützen sich auf elf Bundesländer, die erste Konsentierung auf zwölf und die Konsentierung von Version 2 auf 14 Ländervertretungen.

Indikatorkandidaten

Die AG übernahm 87 Indikatorkandidaten, wobei QI bei Anwendung auf die Teilbereiche Notfallrettung, Interhospitaltransfer und Krankentransport mehrfach gezählt wurden. Drei weitere Indikatorkandidaten wurden von der AG vorgeschlagen, sodass 90 QI-Kandidaten behandelt wurden.

QUALIFY-Bewertungen, Workshops und Konsentierung

Es fanden vier Workshops sowie im Intervall zwei QUALIFY-Bewertungsrunden statt. In Workshop 2 wurden 20 QI konsentiert.

Rechen- und Operationalisierungsregeln sollen eine vergleichbare Erhebung der QI zwischen den Bundesländern sicherstellen. Dabei kommt so weit wie möglich der Minimale Notfalldatensatz (MIND) in der Version 4.0 zur Anwendung. Für einsatzlogistische Daten wird die Leitstellendokumentation herangezogen werden.

Nach Vorliegen der Rechen- und Operationalisierungsregeln waren seit der initialen Konsentierung bereits zwei Jahre vergangen. Daher wurde vor Veröffentlichung der finalen Version eine Überprüfung und Aktualisierung der Indikatoren angestoßen. Dabei wurde der zunächst übergreifende QI „Prähospitalintervall bei Tracerdiagnosen“ durch sechs QI zur Prähospitalzeit bei einzelnen Tracerdiagnosen ersetzt (s. unten). Es folgte eine Neukonsentierung im Umlaufverfahren, sodass nunmehr 25 konsentiertere QI für den deutschen RD vorliegen (siehe Zusatz-Tab. 2 in der Online-Version des Artikels).

Die Projektphasen, Inhalte und Ergebnisse sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

Vorbereitung der Implementierung

Die AG sieht eine jährliche Berechnung der QI-Ausprägung innerhalb der einzelnen Bundesländer und anschließende Lieferung der Ergebnisse über ein zentrales Online-Portal vor. Eine Verarbeitung von Rohdaten außerhalb des verantwortlichen Bundeslands wird hierdurch vermieden.

Die erste Auswertung ist für das Berichtsjahr 2024 geplant und befindet sich aktuell in der Vorbereitung.

Nachfolgend werden die einzelnen QI skizziert. Eine tabellarische Übersicht zusammen mit der Gütebewertung der AG und Aspekten der Operationalisierung bietet die Zusatz-Tab. 2 in der Online-Version des Artikels.

Tab. 1 Projektphasen mit Zeiträumen, Arbeitsinhalte und Ergebnisse		
Projektphase	Arbeitsinhalte	Ergebnis
Vorbereitung 1 (2019)	Sammlung von QI-Kandidaten	87 QI-Kandidaten
Ergänzungen durch die Arbeitsgruppe	Ergänzung von 3 QI-Kandidaten	90 QI-Kandidaten
QUALIFY-Bewertungsrunde 1 (03/2020)	Bewertung von 90 QI-Kandidaten durch 11 Ländervertretungen	90 QI-Kandidaten
Workshop 1 (04/2022)	Diskussion der QUALIFY-Methode	90 QI-Kandidaten
	Darstellung der Bewertungsergebnisse	
	Diskussion und Verfeinerung der QI-Kandidaten	
QUALIFY-Bewertungsrunde 2 (05/2022)	Bewertung von 90 QI-Kandidaten durch 11 Ländervertretungen	90 QI-Kandidaten
Vorbereitung 2	Vorauswahl anhand der Ergebnisse von Workshop 1 und QUALIFY-Runde 2	22 QI-Kandidaten mit Datenblättern
	Ausarbeitung von Datenblättern	
Workshop 2 (06/2022)	Darstellung der QUALIFY-Ergebnisse aus Runde 2	Konsentierung von 20 QI
	Verfeinerung von QI-Kandidaten und Datenblättern	
	Abstimmung über 22 QI-Kandidaten durch 12 Ländervertretungen	
Workshop 3 (12/2023)	Datenmanagement	Modalitäten für Datenverarbeitung und Berichterstellung
	Auswertungen	
	Ergebnisdarstellung	
Workshop 4 (05/2024)	Ausarbeitung von Rechen- und Operationalisierungsregeln durch 13 Ländervertretungen	Rechen- und Operationalisierungsregeln
Überarbeitung und Neukonsentierung (06/2024–02/2025)	Aktualisierung der Literatur	Konsentierung von 25 QI (Version 2.1)
	Modifikationen	
	Aufteilung des QI „Prähospitalintervall“ in 6 QI für einzelne Tracerdiagnosen	
	Konsentierung durch 14 Ländervertretungen	
QI Qualitätsindikator		

Indikatoren zu Prozesszeiten im Einsatzverlauf

Prähospitalintervall bei Tracerdiagnosen

Der Begriff der Tracerdiagnosen wurde im vorliegenden Projekt analog zu Fischer et al. verwendet [16]. Für die Diagnosen Polytrauma, ST-Hebungs-Infarkt (STEMI), akuter Schlaganfall, Reanimation, schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT) und Sepsis wird an dieser Stelle das Zeitintervall zwischen Aufschaltung des Notrufs und Ankunft an der Zielklinik ausgewertet.

Das Prähospitalintervall kann unterschiedlich definiert werden. Der hier verwendete Startpunkt „Aufschaltung des Notrufs“ repräsentiert den frühesten Zeitpunkt, an dem der Rettungsdienst direkten Einfluss auf den Einsatzverlauf nehmen kann.

Mögliche Fehlanreize zugunsten einer Zuverlegung in nichtgeeignete Zielkliniken oder nichtindizierter Transporte unter Reanimation sollen durch Stratifizierungen

und eine Balancierung mit QI zu geeigneten Zielkliniken adressiert werden.

Notrufwartezeit

Für diesen QI wird das Zeitintervall zwischen Aufschalten des Notrufs und erstem Sprechkontakt für Anrufe bei der Notrufnummer 112 ausgewertet.

Erstbearbeitungszeit in der Leitstelle

Es wird das Zeitintervall zwischen Notrufannahme und Alarmierung des ersten Einsatzmittels erhoben. Dies gilt für Notrufe über die Nummer 112 zu einem Notfall mit Alarmierung mindestens eines leitstelleneigenen Rettungsmittels mit Sondersignal.

Mit der Erstalarmierung sind die Leitstellentätigkeiten jedoch i.d.R. nicht abgeschlossen, sodass dieser QI nicht mit der Gesamtbearbeitungszeit gleichgesetzt und nicht zur Bedarfsermittlung herangezogen werden kann.

Ausrückintervall

Dieser QI wird ausgedrückt als Zeitintervall zwischen erster Alarmierung und Ausrücken des vollständig besetzten Rettungsmittels für Notfallrettungsmittel des eigenen Leitstellenbereichs zu primären Notfalleinsätzen.

Anfahr-/Anflugintervall

Berichtet wird das Zeitintervall zwischen Ausrücken und Ankunft am Einsatzort des ersten eintreffenden Rettungsmittels (arztbesetzt oder Rettungstransportwagen) für primäre Notfalleinsätze.

Indikatoren zu Befunderhebung und Monitoring

Erhebung und Überwachung der Vitalparameter

Die Erhebungsquote der Vitalparameter wird berechnet als Anteil der Fälle mit mindestens zweimaliger Dokumentation von Glasgow-Coma-Skala (GCS), Blutdruck, Herz- oder Pulsfrequenz, Sauerstoffsättigung (SpO₂) und Atemfrequenz bei Fällen

mit Tracerdiagnose, invasiver heilkundlicher Maßnahme oder Medikamentengabe bei Patienten ab 5 Jahre.

Kapnographie

Der QI erhebt den Anteil der Fälle mit Verwendung von Kapnometrie oder -graphie bei Einsätzen in Notfallrettung und Interhospitaltransfer mit dokumentierter Atemwegsicherung. Patienten mit chirurgischem Atemweg oder nichtinvasiver Beatmung werden nicht betrachtet.

Blutzuckermessung bei Bewusstseinsminderung

Erhoben wird der Anteil der Fälle mit mindestens einem dokumentierten Blutglukosewert (BZ) an primären Notfalleinsätzen bei Patienten mit Bewusstseinsminderung.

12-Kanal-EKG bei V. a. akutes Koronarsyndrom

Es wird der Anteil der Fälle mit dokumentiertem 12-Kanal-EKG an Primäreinsätzen bei Patienten mit unklarem Thoraxschmerz/V. a. akutes Koronarsyndrom gemessen. Es wird die technische Ableitung des EKG gewertet, nicht dessen qualifizierte Interpretation.

Zu Verzerrungen kann eine individuell unterschiedliche Dokumentation von bereits vorliegendem 12-Kanal-EKG (z. B. in der Arztpraxis) führen, was durch eine Stratifizierung des Einsatzorts adressiert wird.

Befunderhebung Schlaganfall

Der QI erhebt den Anteil vollständiger Dokumentationen von GCS, BZ, neurologischem Befund, Körpertemperatur, EKG-Rhythmus und Symptombeginn an Primäreinsätzen bei Patienten mit V. a. akuten Schlaganfall/akut aufgetretenes neurologisches Defizit.

Befunderhebung SHT

Dieser Indikator erhebt den Anteil der Fälle mit vollständiger Dokumentation von initialem Bewusstseinsstatus, Pupillenweite und Lichtreaktion sowie mindestens zweimalig des GCS-Scores (ab vollendetem zweitem Lebensjahr) an Primäreinsätzen bei Vorliegen eines SHT aller Schweregrade.

Indikatoren zur Therapie

Effektive Schmerzlinderung

Die Effektivität der Analgesie wird erfasst als Anteil der Einsätze mit dokumentiertem Schmerzniveau auf der numerischen Rating-Skala (NRS) bei Übergabe von < 5 oder einer Verbesserung um mindestens 2 Punkte im Vergleich zum Initialwert bei Patienten mit einem initialen $NRS \geq 5$. Bei diesem QI handelt es sich um einen von zwei Ergebnisindikatoren.

Die hier als Qualitätskriterium herangezogene Verbesserung des Schmerzniveaus NRS-Werte unter 5 oder um mindestens 2 Punkte wird häufig angewandt [6, 11, 14, 15, 28, 32, 42, 44]. Es gibt jedoch durchaus abweichende Definitionen und Empfehlungen in der Literatur: Eine Schmerzreduktion von 2,4 Punkten wird bei moderaten Schmerzen als starke Erleichterung empfunden [7]. Lee et al. sehen eine erfolgreiche Schmerzkontrolle bei einer Reduktion um 3 Punkte erreicht [27]. Auch Hossfeld und Mitarbeitende fordern eine Schmerzreduktion um 3 oder einen Zielwert unter 4 Punkten [21]. Bei Michael und Koautoren wird ein Zielwert von kleiner 4 auf der NRS formuliert [33]. Andere Arbeiten und Leitlinien legen als Therapieziel eine Schmerzreduktion um 40–50% des Ausgangsniveaus nahe [7, 9]. Therapieziele aus der klinischen Versorgung können jedoch nur mit Einschränkung auf die zeitlich limitierte und unter herausfordernden Rahmenbedingungen stattfindende präklinische Notfallversorgung übertragen werden.

Acetylsalicylsäure bei STEMI

Dieser QI betrachtet den Anteil der Gaben von Acetylsalicylsäure (ASS) bei Primäreinsätzen bei STEMI.

Eine dokumentierte Voreinnahme von ASS erfüllt das Qualitätsziel. Da auf Basis des MIND 4 keine Unterscheidung zwischen Vorbehandlung mit Thrombozytenaggregationshemmern und Antikoagulanzen möglich ist, wird die kombinierte Dokumentation einer solchen Vorbehandlung als Erreichung des Qualitätsziels gewertet.

Notfallnarkose und Intubation bei schwerem SHT

Der QI erhebt den Anteil der Fälle mit präklinischer Intubation oder Verwendung eines extraglottischen Atemwegsdevice (EGA) unter Gabe von mindestens einem Narkotikum (potentes Analgetikum, Hypnotikum) oder eines Muskelrelaxans an Primäreinsätzen bei Patienten mit V. a. schwerem SHT.

Es erscheint diskutabel, ob bei Patienten mit einem GCS von 3 (z. B. während Traumareanimation) eine Anästhesie in jedem Fall einen Vorteil bringt. Daher ist bei initialem GCS von 3 keine Gabe eines Anästhetikums/Muskelrelaxans zur Erreichung des Qualitätsziels erforderlich. Die alleinige Dokumentation eines Relaxans erfüllt die Anforderung des Indikators.

Als Atemwegsicherung wird neben der Intubation auch ein EGA akzeptiert, da ansonsten Anwender ohne die notwendige Intubationsexpertise vor einen Zielkonflikt gestellt werden könnten.

Indikatoren zur Reanimation

Klinikaufnahme mit Spontankreislauf nach Reanimation

Es wurde konsentiert, den Anteil der Fälle mit wiedererlangtem Spontankreislauf (ROSC) bei Klinikaufnahme an Einsätzen mit außerklinischer Reanimation durch den RD als QI heranzuziehen.

Aufgrund eines gewissen Potenzials für Verzerrungen und Fehlanreize sollte die Reanimationsinzidenz mitberichtet sowie der QI mit den Indikatoren „Zielklinik bei Reanimation“ und „Prähospitalintervall bei Reanimation“ balanciert werden.

Anteil Telefonreanimation

Die Telefonreanimationsrate stellt einen weiteren QI dar und wird erhoben als Anteil der Fälle mit Versuch der Anleitung zur Telefonreanimation an durch die Leitstelle vermuteten Reanimationssituationen.

Indikatoren zur geeigneten Zielklinik

Die folgenden QI betrachten die leitliniengerechte primäre Zuweisung von Patienten in eine geeignete Zielklinik. Aufgrund möglicher Fehlanreize sollten diese QI mit

dem Indikatorset zum Prähospitalintervall balanciert werden.

Zielklinik Schockraum Traumazentrum

Hier wird der Anteil der primären Aufnahmen in ein geeignetes Traumazentrum (TZ; regionales oder überregionales TZ nach Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie [DGU] oder gleichwertig geeignetes Krankenhaus) an Primäreinsätzen bei Patienten mit V. a. Polytrauma und Schockraumindikation erhoben.

Die S3-Leitlinie Schwerverletztenversorgung [40] sowie die DGU [10] empfehlen die primäre Zuweisung in ein geeignetes TZ. Lokale TZ sind als Zielklinik vorgesehen, wenn sie das nächstgelegene TZ bei penetrierenden Stammverletzungen sind oder ein höherwertiges TZ nicht zeitgerecht erreicht werden kann.

Die nicht zeitgerechte Erreichbarkeit sieht die AG als nicht operationalisierbar an. Bei penetrierenden Stammverletzungen ist dagegen eine entsprechende Stratifizierung vorgesehen. Der explizite Bezug dieses QI auf regionale und überregionale TZ soll keinesfalls aussagen, dass lokale TZ nicht u.U. die vorteilhafteste Zielklinik für bestimmte Patienten darstellen können.

STEMI und Zielklinik Herzkatheterzentrum

Dieser QI ist definiert als Anteil der Patienten, welche primär in ein rund um die Uhr einsatzbereites Herzkatheterzentrum transportiert werden. Die Grundgesamtheit stellen Primäreinsätze bei Patienten mit vermutetem STEMI dar.

Zielklinik Stroke-Unit

Betrachtet wird der Anteil der Patienten, welche primär einer geeigneten Stroke-Unit zugeführt werden, an Patienten mit V. a. akuten „stroke“/akutes zentrales neurologisches Defizit, die im Rahmen eines primären Notfalleinsatzes in eine Klinik transportiert werden.

Einer Stroke-Unit sind Tele-Stroke-Units, Comprehensive Stroke Center sowie nach Maßgabe von ÄLRD bzw. RD-Träger äquivalent geeignete, nichtzertifizierte Schlaganfalleinheiten gleichgestellt.

Zielklinik Z. n. Reanimation

Hier wird der Anteil der Fälle mit Aufnahme in ein zertifiziertes Cardiac-Arrest-Zentrum (oder eine gleichwertig geeignete Klinik) an Primäreinsätzen mit präklinischer Reanimation erwachsener, nichttraumatologischer Patienten und ROSC bei Klinikaufnahme erhoben.

Diskussion

Die systematische Betrachtung notfallmedizinischer Qualität ist in Deutschland für die Bereiche Reanimation und Schwerverletztenversorgung etabliert [17, 19]. Einzelne Bundesländer verfügen ebenfalls bereits über ausgereifte Qualitätssicherungssysteme für den RD, allen voran Baden-Württemberg [29], oder bauen solche momentan auf. Im internationalen Kontext beschreiben Haugland et al. die multinationale Konsentierung ohne deutsche Beteiligung von 26 Qualitätsfragen für den Notarztdienst, die allerdings nicht voll operationalisiert sind [18]. Für den US-amerikanischen Rettungsdienst wird über eine Reihe ähnlicher nationaler Initiativen berichtet [13, 34–36]. Aus diesen Projekten wurden Elemente übernommen, wo möglich und sinnvoll.

Für die Notfallrettung erscheint eine länderübergreifende einheitliche Qualitätsbetrachtung nicht nur fachlich sinnvoll, sondern ist auch (berufs-)politisch gefordert [1, 37, 41]. Das vorliegende Ergebnis stellt einen fachlichen Konsens dar, aus dem keine (Selbst-)Verpflichtung zur Teilnahme der Länder abgeleitet werden kann. Es handelt sich vielmehr um ein unverbindliches Angebot. Gleichwohl wäre es aus Sicht der Autoren wünschenswert, wenn ein flächendeckendes Qualitätsbenchmarking im deutschen RD auf Basis dieses QI-Katalogs Realität werden würde.

Mit dem vorliegenden Konsens steht erstmals eine Empfehlung zur einheitlichen Erhebung und zum Benchmarking von Qualitätsmaßzahlen für die Notfallrettung zur Verfügung. Die QI sind auch für das länderinterne Qualitätsmanagement anwendbar, oder analog zur Intensivmedizin im Rahmen von Peer-Reviews [2].

Qualitätsdimensionen

Bei den vorliegenden QI handelt es sich überwiegend um Struktur- und Prozessindikatoren. Strukturindikatoren fokussieren auf die Rahmenbedingungen für eine hochqualitative Patientenversorgung und werden häufig in Zertifizierungsprozessen betrachtet. Prozessindikatoren bewerten, ob die (Behandlungs-)Abläufe den Qualitätsanforderungen entsprechen [25], wobei eine klare Abgrenzung zu Strukturaspekten oft nicht möglich ist. So wird das Prähospitalintervall nicht nur von Alarmierung und Patientenversorgung, sondern auch von der RD- und Krankenhausstruktur sowie Faktoren außerhalb des Gesundheitswesens (z. B. Verkehrsinfrastruktur) abhängig sein.

Der Vorteil von Struktur- und Prozessindikatoren ist, dass diese auch auf vergleichsweise geringe Fallzahlen angewendet werden können, ohne einer Risikoadjustierung zu bedürfen. Es ist jedoch eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung an sich ändernde Leitlinienvorgaben oder sonstige Qualitätsstandards erforderlich [25].

Ergebnisindikatoren adressieren die für das Outcome entscheidende Qualitätsdimension, werden oft multifaktoriell beeinflusst und sind nur bei Risikoadjustierung und hohen Fallzahlen valide. Der vorliegende QI-Katalog enthält lediglich zwei Ergebnisindikatoren (effektive Schmerzlinderung und Krankenhausaufnahme mit ROSC).

Die QUALIFY-Methode

Die QUALIFY-Methode ist ein anerkanntes Verfahren zur Gütebewertung von QI [4, 26, 30, 38]. Die aus Praktikabilitätsgründen hier erfolgte Reduktion der Kriterien steht im Einklang mit anderen Anwendungen in der Notfallmedizin [3, 22, 24, 26, 29, 45]. Die QUALIFY-Bewertung diene nicht als absolutes Kriterium für die Auswahl der QI, sondern vielmehr zur Identifikation von Stärken und Schwächen, welche u. a. die Interpretation erleichtern.

Limitationen und Ausblick

Die Mitwirkenden in der AG wurden von den Mitgliedern des Ausschusses Ret-

tungswesen nach eigenen Maßstäben benannt, und deren Qualifikation und Erfahrung wurde nicht systematisch erhoben. Die Mehrheit der Länder hat sich im Rahmen der aktuellen Möglichkeiten zur Beteiligung am länderübergreifenden Qualitätsbenchmarking bekannt. Allerdings ist die Beteiligung nicht vollständig.

Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf Expertenmeinungen unter Würdigung der einschlägigen Leitlinien und weiterer Literatur. Eine systematische Literaturbewertung hat nicht stattgefunden.

Häufig orientierte sich die AG am unter den gegebenen Umständen Umsetzbaren, sodass der vorliegende QI-Katalog einen Kompromiss darstellt. Ergebnisindikatoren sind in dieser Arbeit unterrepräsentiert. Die Einbeziehung klinischer Daten in die Qualitätssicherung der präklinischen Notfallmedizin ist daher unbedingt zu fordern. Dies setzt jedoch die Zusammenführung von rettungsdienstlichen und klinischen Daten voraus, was wiederum eine Rechtsgrundlage und entsprechende technische Möglichkeiten erfordert. Das bayerische Notfallregister könnte zukünftig eine solche Option bieten.

Eine Qualitätsbewertung mittels QI fokussiert auf wenige, besonders relevante Aspekte und birgt die latente Gefahr, durch methodische Schwächen der QI oder fehlerinterpretierte Ergebnisse Fehlanreize zu setzen. QI sind kein direktes Maß der Qualität. Die Qualitätssteuerung sollte sich daher nicht ausschließlich an QI orientieren und stets lokale Gegebenheiten berücksichtigen.

Ferner decken die vorliegenden QI nicht alle Leistungsbereiche des RD ab. Die Einbeziehung des qualifizierten Krankentransports wurde als nicht umsetzbar angesehen, und auch der Interhospitaltransfer ist unterrepräsentiert. Für die Zukunft wäre daher zu prüfen, ob nicht weitere Arbeitsfelder des RD betrachtet werden können.

Die vorliegenden QI orientieren sich methodisch und inhaltlich zum Teil an bestehenden Best-practice-Beispielen wie dem Qualitätssicherungssystem in Baden-Württemberg [29]. Eine Anwendung im länderübergreifenden Setting muss sich jedoch noch bewähren. Ferner ist eine Validierung der QI anhand von Outcomedaten

– wo möglich und sinnvoll – eine Aufgabe für die nähere Zukunft.

Fazit für die Praxis

- Im Auftrag des Ausschusses Rettungswesen der Bundesländer konnten erstmals 25 Qualitätsindikatoren für den deutschen Rettungsdienst erarbeitet und konsentiert werden.
- Die Indikatoren sollen zukünftig die Grundlage für ein freiwilliges, länderübergreifendes Qualitätsbenchmarking darstellen, das erstmals für das Berichtsjahr 2024 begonnen werden soll.
- Neben der textlichen Formulierung der Qualitätsindikatoren liegen weitergehende Datenblätter, Definitionen, Rechen- und Operationalisierungsregeln vor.
- Einige Indikatoren sind um Stratifizierungen erweitert, um eine zielgenauere Interpretation zu ermöglichen.
- Die vorliegenden, empfohlenen Qualitätsindikatoren müssen ihre Praxistauglichkeit und Validität in der länderübergreifenden Anwendung noch unter Beweis stellen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Michael S. Dittmar

Sachgebiet 10 – Sicherheit und Ordnung,
Regierung der Oberpfalz
Emmeramsplatz 8, 93047 Regensburg,
Deutschland
michael.dittmar@aeldr-bayern.de

Mitglieder der AG „Qualität im Rettungsdienst“ des Ausschusses Rettungswesen der Bundesländer (aktuell und historisch). Baden-Württemberg: Manuel Fabrizio, Dr. Torsten Lohs, Dr. Joachim Koster; Bayern: Dr. Michael Bayeff-Filloff, Prof. Dr. Michael Dittmar, Dr. Michael Städtler; Berlin: Dr. Stefan Poloczek, Stephan Scheibel, Eiko Spielmann; Brandenburg: Michaela Pickut, Torsten Reinhold; Bremen: Dr. Andreas Callies; Hamburg: Godo Savinsky; Hessen: Jörg Blau, Dr. Henrik Vollbracht; Mecklenburg-Vorpommern: Dr. Peter Brinkrolf, Dr. Berthold Henkel; Niedersachsen: Maren Bartels, Jörg Gellern; Nordrhein-Westfalen: Dr. Heinz-Jürgen Adomeit, Dr. Hans-Peter Milz; Rheinland-Pfalz: Dr. Benno Wolcke; Saarland: Dr. Thomas Schlechtriemen; Sachsen: Yacin Keller; Schleswig-Holstein: Dr. André Gnirke, Birger Hamann, Thomas Jürgensmann, Dr. Wikhart Reip; Thüringen: Thomas Kukulenz, Dr. Jens Reichel

Danksagung. Die AG „Qualität im Rettungsdienst“ dankt Frau Birthe Heins, Vorsitzende des Ausschusses Rettungswesen, für die tatkräftige Unterstützung des Projekts.

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Verknüpfte Daten. Für dieses Manuskript existieren keine weiterführenden Daten.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Birk, H. Trentzsch und B. Urban sind über ihren Arbeitgeber an der Umsetzung des kommenden Benchmarkings beteiligt. M.S. Dittmar, P. Brinkrolf, M. Fabrizio, A. Gnirke, J. Koster, C. Lamprecht, T. Lohs und G. Savinsky geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Bathe J, Häske D, Savinsky G et al (2024) DIVI-Positionspapier Rettungsdienst 2030: Strategien für eine nachhaltige präklinische Notfallversorgung. Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-024-01440-0>
2. Beckers SK, Gnirke A, Marung H et al (2022) Peer-Review Ärztliche Leitung Rettungsdienst – Konzept zur kollegialen Beratung und Qualitätssteigerung. Notfall Rettungsmed 25(6):388–397. <https://doi.org/10.1007/s10049-022-01070-4>
3. Bieler D, Hörster A, Lefering R et al (2020) Evaluation of new quality indicators for the TraumaRegister DGU® using the systematic QUALIFY methodology. Eur J Trauma Emerg Surg 46(3):449–460. <https://doi.org/10.1007/s00068-018-1055-z>
4. Blumenstock G (2011) Zur Qualität von Qualitätsindikatoren. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 54(2):154–159. <https://doi.org/10.1007/s00103-010-1209-6>
5. Boulkedid R, Abdoul H, Loustau M et al (2011) Using and reporting the Delphi method for selecting healthcare quality indicators: a systematic review. Plos One 6(6):e20476. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020476>
6. Brokmann JC, Rossaint R, Hirsch F et al (2016) Analgesia by telemedically supported paramedics compared with physician-administered analgesia: a prospective, interventional, multicentre trial. Eur J Pain 20(7):1176–1184. <https://doi.org/10.1002/ejp.843>

7. Cepeda MS, Africano JM, Polo R et al (2003) What decline in pain intensity is meaningful to patients with acute pain? *Pain* 105(1–2):151–157. [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(03\)00176-3](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(03)00176-3)
8. Dax F, Fabrizio M (2019) Kennzahlen in Leitstellen. Handreichung zur Einführung und Umsetzung. Stumpf + Kossendey, Edewecht
9. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (2021) S3-Leitlinie Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen. AWMF-Registernummer 001-025. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/001-025.html>
10. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2019) Weißbuch Schwerverletztenversorgung. Empfehlungen zur Struktur, Organisation, Ausstattung sowie Förderung von Qualität und Sicherheit in der Schwerverletztenversorgung in der Bundesrepublik Deutschland. https://www.dgu-online.de/fileadmin/dgu-online/Dokumente/6_Versorgung_und_Wissenschaft/Qualit%C3%A4t_und_Sicherheit/2019_DGU-Weissbuch_Schwerverletztenversorgung_3._Auflage_FINAL.PDF. Zugegriffen: 6. Aug. 2024
11. Dittmar MS, Kneißl K, Schlickeisen J et al. (2024) Eigenständige Analgesie mit Piritramid durch Notfallsanitäter – retrospektive Auswertung der elektronischen Einsatzdokumentation. *Notfall Rettungsmed* 27(3):225–236. <https://doi.org/10.1007/s10049-023-01156-7>
12. Dormann H, Diesch K, Ganslandt T et al (2010) Numerical parameters and quality indicators in a medical emergency department. *Dtsch Arztebl Int* 107(15):261–267. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0261>
13. Dunford J, Domeier RM, Blackwell T et al (2002) Performance measurements in emergency medical services. *Prehosp Emerg Care* 6(1):92–98. <https://doi.org/10.1080/10903120290938896>
14. Farrar JT, Berlin JA, Strom BL (2003) Clinically important changes in acute pain outcome measures: a validation study. *J Pain Symptom Manage* 25(5):406–411. [https://doi.org/10.1016/S0885-3924\(03\)00162-3](https://doi.org/10.1016/S0885-3924(03)00162-3)
15. Farrar JT, Portenoy RK, Berlin JA et al (2000) Defining the clinically important difference in pain outcome measures. *Pain* 88(3):287–294. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(00\)00339-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(00)00339-0)
16. Fischer M, Kehrberger E, Marung H et al (2016) Eckpunktepapier 2016 zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik. *Notfall Rettungsmed* 19(5):387–395. <https://doi.org/10.1007/s10049-016-0187-0>
17. Fischer M, Wnent J, Gräsner J-T et al (2022) Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters: Außerklinische Reanimation 2021. *Anästh Intensivmed* 63:V116–V122
18. Haugland H, Rehn M, Klepstad P et al (2017) Developing quality indicators for physician-staffed emergency medical services: a consensus process. *Scandinavian journal of trauma. Resusc Emerg Med* 25(1):14. <https://doi.org/10.1186/s13049-017-0362-4>
19. Höfer C, Lefering R (2022) Jahresbericht 2022 TraumaRegister DGU. https://www.traumaregister-dgu.de/fileadmin/user_upload/TR-DGU-Jahresbericht_2022.pdf. Zugegriffen: 20. Sept. 2023
20. Hörster AC, Kulla M, Brammen D et al. (2018) Potenzial zur Erfassung von international etablierten Qualitätsindikatoren durch ein nationales Notaufnahmeregister: Eine systematische Literaturrecherche. *Med Klin Intensivmed Notfmed*

Quality indicators for the German emergency medical services. Results of a cross-state consensus process

Background: Quality comparisons using quality indicators are an established and effective approach in quality assurance.

Objectives: On behalf of the Rescue Services Committee (“Ausschuss Rettungswesen”) of the German federal states, a working group (WG) developed and agreed upon quality indicators for cross-state benchmarking in the German emergency medical service (EMS).

Materials and methods: Based on quality objectives, the WG developed indicator candidates, which were refined and selected in an iterative group process using systematic quality assessments according to the QUALIFY method. Subsequently, indicator candidates were subjected to a consensus process.

Results: Ninety indicator candidates were formulated, discussed and evaluated, of which 22 candidates were developed in greater depth. Twenty indicators achieved the necessary approval in the consensus process. After working out the practical approach to the benchmarking process, including calculation and operationalisation rules, the indicators were revised and updated, followed by a repeated consensus procedure. In this course, one element was split up into 6 more specific indicators. The WG now proposes a consented catalogue of 25 quality indicators for the cross-state quality comparison in emergency rescue.

Conclusions: For the first time, cross-state consensus quality indicators are available for the EMS in Germany, but they still have to prove their benefits for their cross-state utilisation. The organisational prerequisites still have to be created in many regions.

Keywords

Prehospital emergency care · Quality · Prehospital emergency medicine · Benchmarking · Quality criteria

- 113(5):409–417. <https://doi.org/10.1007/s00063-016-0180-x>
21. Hossfeld B, Holsträter S, Bernhard M et al. (2016) Prähospital Analgesie beim Erwachsenen – Schmerzerfassung und Therapieoptionen. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 51(2):84–95. <https://doi.org/10.1055/s-0042-101466>
22. Kulla M, Goertler M, Somasundaram R et al (2016) Bewertung von Qualitätsindikatoren für die Notaufnahme. Erstmalige Anwendung eines modifizierten QUALIFY-Ansatzes mit nachfolgender interprofessioneller Expertendiskussion. *Notfall Rettungsmed* 19(8):646–656. <https://doi.org/10.1007/s10049-016-0236-8>
23. Kumpf O (2021) Qualitätsindikatoren in der Intensivmedizin: Hintergrund und praktischer Nutzen. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 116(1):17–28. <https://doi.org/10.1007/s00063-019-00630-w>
24. Kumpf O, Assenheimer M, Bloos F et al (2023) Quality indicators in intensive care medicine for Germany—fourth edition 2022. *Ger Med Sci* 21:Doc10. <https://doi.org/10.3205/000324>
25. Kumpf O, Braun J-P, Kaltwasser A et al (2024) Die neuen Qualitätsindikatoren der DIVI: „Tool or toy“ im klinischen Alltag. *Intensivmed Up2date* 20(01):65–83. <https://doi.org/10.1055/a-2111-2009>
26. Kumpf O, Nothacker M, Braun J et al (2020) The future development of intensive care quality indicators—a methods paper. *Ger Med Sci* 18:Doc9. <https://doi.org/10.3205/000285>
27. Lee JS, Hobden E, Stiell IG et al (2003) Clinically important change in the visual analog scale after adequate pain control. *Acad Emerg Med* 10(10):1128–1130. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2003.tb00586.x>
28. Lenssen N, Krockauer A, Beckers SK et al (2017) Quality of analgesia in physician-operated telemedical prehospital emergency care is comparable to physician-based prehospital care—a retrospective longitudinal study. *Sci Rep* 7(1):1536. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01437-5>
29. Lohs T (2016) Qualitätsindikatoren für den Rettungsdienst in Baden-Württemberg. *Notfall Rettungsmed* 19(8):625–631. <https://doi.org/10.1007/s10049-016-0222-1>
30. Lungen M, Rath T (2011) Analyse und Evaluierung des QUALIFY Instruments zur Bewertung von Qualitätsindikatoren anhand eines Strukturierten Qualitativen Interviews. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 105(1):38–43. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2010.12.003>
31. Madsen MM, Eiset AH, Mackenhauer J et al (2016) Selection of quality indicators for hospital-based emergency care in Denmark, informed by a modified-Delphi process. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 24:11. <https://doi.org/10.1186/s13049-016-0203-x>
32. Maier C, Nestler N, Richter H et al (2010) The quality of pain management in German hospitals. *Dtsch Arztebl Int* 107(36):607–614. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0607>
33. Michael M, Hossfeld B, Häse D et al. (2020) Analgesie, Sedierung und Anästhesie in der Notfallmedizin. *Anästh Intensivmed* 61(2):51–65. <https://doi.org/10.19224/ai2020.051>
34. Myers JB, Slovis CM, Eckstein M et al (2008) Evidence-based performance measures for emergency medical services systems: a model for

- expanded EMS benchmarking. Prehop Emerg Care 12(2):141–151. <https://doi.org/10.1080/10903120801903793>
35. National EMS Quality Alliance NEMSQA Measures: National EMS Quality Alliance Measure Set. <https://www.nemsqa.org/nemsqa-measures>. Zugegriffen: 22. Sept. 2023
 36. National Highway Traffic Safety Administration (2009) Emergency medical services performance measures. Recommend attributes and indicators for system and service performance. https://www.ems.gov/assets/EMS_Performance_Measures_2009.pdf. Zugegriffen: 22. Sept. 2023
 37. Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung (2023) Reform der Notfall- und Akutversorgung: Rettungsdienst und Finanzierung. Neunte Stellungnahme und Empfehlung der Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Krankenhausreform/BMG_Stellungnahme_9_Rettungsdienst_bf.pdf. Zugegriffen: 20. Sept. 2023
 38. Reiter A, Fischer B, Kötting J et al. (2007) QUALIFY: Ein Instrument zur Bewertung von Qualitätsindikatoren. Z Arztl Fortbild Qualitätsforsch 101(10):683–688. <https://doi.org/10.1016/j.zgesun.2007.11.003>
 39. Rhodes A, Moreno RP, Azoulay E et al (2012) Prospectively defined indicators to improve the safety and quality of care for critically ill patients: a report from the Task Force on Safety and Quality of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Intensive Care Med 38(4):598–605. <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2462-3>
 40. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2022) S3-Leitlinie Polytrauma/Schwererletzten-Behandlung. AWMF Register-Nr. 187/023, Version 4.0. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-023>. Zugegriffen: 09. April 2025
 41. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (2018) Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung. Gutachten 2018. https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten_2018/Gutachten_2018.pdf. Zugegriffen: 20. Sept. 2023
 42. Schempf B, Casu S, Häske D (2017) Prähospitaler Analgosedierung durch Notärzte und Rettungsassistenten. Vergleich der Effektivität. Anaesthesist 66(5):325–332. <https://doi.org/10.1007/s00101-017-0288-2>
 43. Schuster S, Singler K, Dormann H (2016) Geriatrische Notfallpatienten. Notfall Rettungsmed 19(8):657–665. <https://doi.org/10.1007/s10049-016-0232-z>
 44. Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (2023) Indikatorenblat 7-3: Schmerzreduktion. https://www.sqrbw.de/fileadmin/SQRBW/Indikatoren_Datenblaetter/7-3_Schmerzreduktion_20211118.pdf. Zugegriffen: 27. Mai 2024
 45. Stelle zur trägerübergreifenden Qualitätssicherung im Rettungsdienst Baden-Württemberg (2014) Methodenbericht: Qualitätsindikatoren für den Rettungsdienst in Baden-Württemberg. Aktualisierte Ausgabe 2014. https://www.sqrbw.de/fileadmin/SQRBW/Ergaenzende_Dokumente/Methodenbericht_2014.pdf. Zugegriffen: 9. Jan. 2025

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.