

Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters

Außerklinische Reanimation im Notarzt- und Rettungsdienst 2023

M. Fischer¹ · J. Wnent^{2,3} · J.-T. Gräsner^{2,3} · S. Seewald^{2,3} · L. Rück² · H. Hoffmann² · B. Bein⁴ · A. Ramshorn-Zimmer⁵ · A. Bohn^{6,7}
und die teilnehmenden Rettungsdienste im Deutschen Reanimationsregister

► **Zitierweise:** Fischer M, Wnent J, Gräsner J-T, Seewald S, Rück L, Hoffmann H et al: Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters: Außerklinische Reanimation im Notarzt- und Rettungsdienst 2023. Anästh Intensivmed 2024;65:V101–V110. DOI: 10.19224/ai2024.V101

Deutsches
Reanimationsregister



- 1 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, ALB FILS KLINIKEN GmbH, Göppingen
- 2 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- 3 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
- 4 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg
- 5 Abteilung für Medizinmanagement, Abteilung für klinisches Prozessmanagement, Universitätsklinikum Leipzig
- 6 Feuerwehr, Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Stadt Münster
- 7 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster

Das Deutsche Reanimationsregister ist als Instrument der Qualitätssicherung für Notärztinnen und Notärzte sowie den Rettungsdienst und die Notfallversorgung im Krankenhaus entwickelt worden. Die teilnehmenden Rettungsdienste erhalten Monats- und Jahresberichte sowie Zugang zu Online-Auswertungen, um die Leistungsfähigkeit ihres Rettungsdienstes – wie in den aktuellen Leitlinien zur Reanimation [1] gefordert – kontinuierlich beurteilen und verbessern zu können.

Die achte Auflage des öffentlichen Jahresberichtes des Deutschen Reanimationsregisters enthält die Daten des Jahres 2023 und richtet sich an alle Teilnehmenden und die Öffentlichkeit, um die Reanimationsversorgung in Deutschland – im Sinne der Bad Boller Reanimations- und Notfallgespräche und des gesamtgesellschaftlichen Auftrags des Deutschen Reanimationsregisters [2–4] – transparent darzustellen und weiterzuentwickeln.

Als Grundlage des Berichts dienen Datensätze von 146 Notarzt- und Rettungsdiensten aus Deutschland, die eine Gesamtbevölkerung von ca. 39 Millionen Menschen versorgen. Diese Anzahl erlaubt auch Aussagen zur Versorgung von PatientInnen mit Herz-Kreislauf-Stillstand und deren Behandlungsergebnisse für ganz Deutschland im Sinne einer repräsentativen Stichprobe.

Wenn in diesem Bericht von „Reanimation“ gesprochen wird, so handelt es

sich um außerklinische (rettungsdienstliche) Reanimationsversuche bei Herz-Kreislauf-Stillständen (OHCA) unterschiedlichster vermuteter oder bestätigter Ursachen. Vereinfachend wird der Begriff „Reanimation“ verwendet.

Orientiert am Utstein-Report [5,6], dem international standardisierten Berichtsformat für außerklinische Reanimationen, wurden einzelne, besonders relevant erscheinende Datenfelder in den Bericht aufgenommen. Wie immer sei darauf hingewiesen, dass der freiwillige Charakter der Teilnahme am Deutschen Reanimationsregister die Datenanalyse beeinflussen kann und Daten daher möglicherweise nicht vollständig sind.

Die Gesamtdaten des Deutschen Reanimationsregisters – erfasst zwischen dem 01.01.2023 und dem 31.12.2023 – sowie die Daten einer Referenzgruppe von 46 teilnehmenden Notarzt- und Rettungsdiensten aus demselben Zeitraum bilden die Grundlage dieses Berichts. Die Referenzgruppe [7,8] setzt sich aus solchen Standorten zusammen, deren Daten die folgenden Einschlusskriterien und damit die Kriterien für eine besonders hohe Datenqualität erfüllen:

- Inzidenz für Reanimationen >30/100.000 Einwohnende und Jahr
- Jemals ROSC (Return of Spontaneous Circulation) <80 %
- RACA(ROSC after Cardiac Arrest)-Score berechenbar >60 % [9]
- Anteil an dokumentierten Weiterver-sorgungen von mindestens 30 %

Analyse der Daten aus 2023 und Vergleich mit den Referenzdaten aus 2022

Die Daten des Jahres 2023 werden zum Vergleich denen der Referenzgruppe des Vorjahres [7] gegenübergestellt. Die 46 Referenzstandorte versorgen ca. 12,2 Millionen Einwohnende in Deutschland. Der statistische Vergleich erfolgt mittels t-Test/Chi²-Test und, soweit sinnvoll, Odds Ratio (OR) mit 95%-Konfidenzintervall (KI). Signifikanz mit Verwerfen der Nullhypothese der Gleichheit wird bei p < 0,05 angenommen.

Inzidenz von Reanimation und Todesfeststellung

Im Gesamtkollektiv 2023 betrug die Reanimationsinzidenz 64,9 Reanimationen pro 100.000 Einwohnende/Jahr. In der Referenzgruppe betrug die Reanimationsinzidenz 84,7 Reanimationen pro 100.000 Einwohnende/Jahr im gleichen Zeitraum. Daraus hochgerechnet, auf die Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik mit derzeit 84,6 Millionen Einwohnenden, sind in Deutschland im Jahr 2023 bei mindestens 55.000 PatientInnen nach einem plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand durch den Rettungsdienst Reanimationsversuche unternommen worden. Eine Steigerung der Inzidenz von Reanimationsversuchen gegenüber dem Vorjahr konnte bei den Referenzstandorten verzeichnet werden. Auffallend ist die höhere Inzidenz von kardiopulmonalen Reanimationen (CPR) im Vergleich mit der Gesamtanzahl an Rettungsdiensten. Dies bedarf weiterer Analysen (Tab. 1).

Stabil bleibt die Geschlechterverteilung, weitaus häufiger als Frauen sind Männer vom akuten Herz-Kreislauf-Stillstand betroffen. Wie in den Vorjahren sind etwa zwei Drittel der PatientInnen männlichen und ein Drittel weiblichen Geschlechts. Die Behandlungsqualität von Frauen und Männern, die Reanimation betreffend, wurde aktuell untersucht. Es ergeben sich Hinweise, dass Frauen während der Krankenhausbehandlung unterversorgt sein könnten, was wiederum mit einer schlechteren Prognose assoziiert ist [10]. Für Männer konnte prähospital bei einer

intensiveren Therapie eine höhere Sterblichkeit festgestellt werden (Tab. 2). Im Jahr 2023 wie in den Vorjahren lag das Durchschnittsalter der im Deutschen Reanimationsregister erfassten PatientInnen bei ca. 70,1 Jahren. Wie im Vorjahr

erleiden knapp über 45 % der PatientInnen einen Herz-Kreislauf-Stillstand im erwerbsfähigen Alter unter 70 Jahren, 48 % sind zwischen 70 und 90 Jahre alt, 6 % sogar älter als 90 Jahre (Tab. 3).

Tabelle 1

Inzidenzen von Reanimation und Todesfeststellungen: Zunahme der Inzidenz der Reanimationsbehandlungen an den Referenzstandorten.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Einwohnenden-jahre	39.376.100	12.251.134	9.978.730		
Anzahl der Rettungsdienste	146	46	40		
Anzahl CPR+ Todesfeststellung	49.791	20.392	16.509		
Anzahl CPR	25.558	10.378	8.155		
Inzidenzberechnung pro 100.000 Einwohnende/Jahr					
Inzidenz CPR+ Todesfeststellung	126,45	166,45	165,44	0,561	1,01 (0,99–1,03)
Inzidenz CPR	64,91	84,71	81,72	0,015	1,04 (1,01–1,07)

CPR: Kardiopulmonale Reanimation; KI: Konfidenzintervall; OR: Odds Ratio.

Tabelle 2

Geschlechterverteilung: Mehr Männer als Frauen sind von einem Herz-Kreislauf-Stillstand betroffen.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
männlich [n, (%)]	16.785 (65,7)	6.840 (65,9)	5.435 (66,6)	0,292	0,97 (0,91–1,03)
weiblich [n, (%)]	8.773 (34,3)	3.538 (34,1)	2.720 (33,4)		

Tabelle 3

Alter der Patientinnen und Patienten: Zunahme in der Altersgruppe 60 bis 70 Jahre.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Altersgruppe ≤ 60 Jahre [n, (%)]	5.687 (22,3)	2.362 (22,8)	1.849 (22,7)	0,882	1,01 (0,94–1,08)
60 bis ≤ 70 Jahre [n, (%)]	5.860 (22,9)	2.358 (22,7)	1.724 (21,2)	<0,01	1,10 (1,02–1,18)
70 bis ≤ 80 Jahre [n, (%)]	5.761 (22,6)	2.260 (21,8)	1.850 (22,7)	0,142	0,95 (0,89–1,02)
80 bis ≤ 90 Jahre [n, (%)]	6.701 (26,2)	2.743 (26,5)	2.201 (27,0)	0,399	0,97 (0,91–1,04)
>90 Jahre [n, (%)]	1.525 (6,0)	646 (6,2)	526 (6,5)	0,535	0,96 (0,86–1,08)
Alter [Jahre, MW, (STD)]	70,1 (16,4)	69,9 (16,7)	70,3 (16,5)	0,107	
< 18 Jahre [n, (%)]	322 (1,3)	142 (1,4)	99 (1,2)	0,357	1,13 (0,87–1,46)

KI: Konfidenzintervall; MW: Mittelwert; OR: Odds Ratio; STD: Standard Deviation.

Vorerkrankungen und Ort des Herz-Kreislauf-Stillstandes

Neu aufgenommen in die Berichterstattung wurden die Vorerkrankungen der Reanimationspatientinnen und -patienten anhand des Pre-Emergency-Status (PES). Wie im Vorjahr weisen über 30 % der PatientInnen keine oder nur leichte Vorerkrankungen auf. Bei knapp 40 % sind schwere und bei ca. 10 % der PatientInnen schwerste Vorerkrankungen bekannt.

Weiterhin finden die meisten Reanimationsbehandlungen im häuslichen Umfeld statt (ca. 70 %). Gegenüber 2022 wurden aber mehr PatientInnen im öffentlichen Raum reanimiert (ca. 15,4 %; Tab. 4).

Herz-Kreislauf-Stillstand beobachtet

Im Vergleich mit 2022 konnte im Jahr 2023 kein Unterschied in der Rate des durch Ersthelfende beobachteten Herz-Kreislauf-Stillstands festgestellt werden. Bei über 55 % der PatientInnen wurde der Kollaps beobachtet, davon in knapp 43 % durch Ersthelfende. Allerdings haben in 2023 mehr First Responder den Kollaps beobachtet (Tab. 5).

Reanimation durch NotfallzeugInnen/ Bystander und telefonische Anleitung zur Reanimation

Im Jahr 2023 konnte bei den PatientInnen, deren Kollaps nicht durch den Rettungsdienst beobachtet wurde, eine Zunahme der First-Responder-Reanimation festgestellt werden. Die Ersthelfenden-CPR-Rate blieb unverändert bei ca. 51 % (Tab. 6).

Hilfsfrist, Alarm bis Eintreffen des ersten Fahrzeuges und weitere Prozesszeiten der Reanimation

Bezüglich der Hilfsfrist konnte 2023 gegenüber 2022 eine geringe Verbesserung festgestellt werden. An den Referenzstandorten wurden über 74 % der PatientInnen innerhalb von 8 Minuten vom ersten Fahrzeug erreicht. Weiter beobachtet werden muss, dass die Hilfsfrist in der Gesamtheit der Rettungsdienste schlechter ist als an den Referenzstand-

Tabelle 4

Pre-Emergency-Status (PES) und Ort des Herz-Kreislauf-Stillstands; Abnahme der Reanimationen in der Wohnung.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Pre-Emergency-Status = 0 [n, (%)]	1.615 (6,3)	700 (6,7)	607 (7,4)	0,065	0,90 (0,80–1,01)
PES = 25 [n, (%)]	5.303 (20,7)	2.477 (23,9)	1.903 (23,3)	0,397	1,03 (0,96–1,10)
PES = 50 [n, (%)]	8.231 (32,2)	2.095 (20,2)	1.576 (19,3)	0,144	1,06 (0,98–1,14)
PES = 75 [n, (%)]	8.379 (32,8)	4.079 (39,3)	3.297 (40,4)	0,120	0,95 (0,90–1,01)
PES = 100 [n, (%)]	2.030 (7,9)	1.027 (9,9)	772 (9,5)	0,327	1,05 (0,95–1,16)
Ort (Wohnung/?/ anderer) [n, (%)]	17.869 (69,9)	7.229 (69,7)	5.791 (71,0)	<0,05	0,94 (0,88–1,00)
Pflegeeinrichtung [n, (%)]	2.737 (10,7)	1.111 (10,7)	831 (10,2)	0,256	1,06 (0,96–1,16)
Arbeitsplatz, Sport, Schule [n, (%)]	689 (2,7)	294 (2,8)	213 (2,6)	0,360	1,09 (0,91–1,30)
Arztpraxis [n, (%)]	360 (1,4)	144 (1,4)	124 (1,5)	0,452	0,91 (0,72–1,16)
Öffentlicher Raum [n, (%)]	3.903 (15,3)	1.600 (15,4)	1.196 (14,7)	0,156	1,06 (0,98–1,15)

PES: 0: ohne vorbestehende Krankheit (PD); **25:** PD ohne Einschränkungen (LIM); **50:** PD unbekannt; **75:** PD mit LIM; **100:** PD mit schwerster LIM oder sterbend; **?:** unbekannt.

Tabelle 5

Der Anteil beobachteter Herz-Kreislauf-Stillstände durch Ersthelfende bleibt konstant, Zunahme bei der Beobachtung durch First Responder.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Zeuge: Bystander [n, (%)]	10.835 (42,4)	4.357 (42,0)	3.489 (42,8)	0,274	0,97 (0,91–1,03)
First Responder [n, (%)]	429 (1,7)	139 (1,3)	65 (0,8)	<0,001	1,69 (1,26–2,27)
NA/RTW [n, (%)]	3.318 (13,0)	1.400 (13,5)	1.113 (13,6)	0,755	0,99 (0,91–1,07)

Tabelle 6

CPR vor Eintreffen des Rettungsdienstes: Zunahme der First-Responder-CPR-Raten.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
CPR vor Eintreffen des Rettungsdienstes					
First-Responder-CPR [n, (%)]	1.580 (7,1)	632 (7,0)	427 (6,1)	<0,05	1,17 (1,03–1,33)
NotfallzeugInnen-/ Bystander-CPR [n, (%)]	11.198 (50,4)	4.549 (50,7)	3.624 (51,5)	0,318	0,97 (0,91–1,03)
Telefon-CPR [n, (%)]	7.545 (33,9)	2.967 (33,0)	2.226 (31,6)	0,054	1,07 (1,00–1,14)

CPR: Kardiopulmonale Reanimation; **KI:** Konfidenzintervall; **OR:** Odds Ratio.

orten – dort werden nur 66,8 % der PatientInnen innerhalb von 8 Minuten erreicht. Das Ziel, wie im Eckpunkte-

papier beschrieben (ab Notrufeingang 80 % der PatientInnen innerhalb von 8 Minuten zu erreichen), wird damit wei-

terhin weder an den Referenzstandorten noch in der Gesamtheit aller Standorte erreicht [11].

Neu aufgenommen wurden die Zeitintervalle „Alarm bis 1. Defibrillation bei Kammerflimmern“, „Alarm bis 1. Adrenalin bei Nichtkammerflimmern“ sowie „Alarm bis Intubation“. Im Vergleich 2023 vs. 2022 zeigt sich kein Unterschied, jedoch ist beachtenswert, dass die Therapieziele an den Referenzstandorten jeweils schneller erreicht wurden. Dies liegt nicht nur an dem schnelleren Eintreffen des ersten Fahrzeugs (Tab. 7).

Vermutete Ursache des Herz-Kreislauf-Stillstands

Auch im Jahr 2023 bleibt die häufigste Ursache, basierend auf den Arbeitsdiagnosen der eingesetzten Notärztinnen und Notärzte, ein vermutlich kardiales Ereignis, auch wenn die Häufigkeit gegenüber 2022 abgenommen hat. Es folgen respiratorische und sonstige, nicht kardiale Ereignisse, sowie das Trauma (Tab. 8).

Erster abgeleiteter EKG-Rhythmus

Der erste abgeleitete EKG-Rhythmus ist entscheidend für die kurz- und langfristige Prognose nach OHCA [9,12]. Ein defibrillierbarer Rhythmus verbessert die Chance für eine Krankenhausentlassung um den Faktor 5 [13]. Das Kammerflimmern (VF) und die pulslose Kammertachykardie (pVT) als defibrillierbare initiale EKG-Rhythmen zeigen sich jedoch nur bei knapp 20 % der PatientInnen. Dies erklärt auch die geringe Zahl der Defibrillationsversuche. Eine Veränderung zum Vorjahr zeigt sich nicht (Tab. 9).

Reanimationsmaßnahmen

Signifikante Veränderungen gegenüber dem Jahr 2022 zeigen sich im Bereich des Atemwegsmanagements. Die endotracheale Intubation mittels Videolaryngoskop nahm zu, die Verwendung eines supraglottischen Atemwegdevices (SGA) nahm ab. Diese Entwicklung ist zu begrüßen, da für das deutsche und österreichische Notarztsystem der Nutzen der endotrachealen Intubation gegenüber der SGA nachgewiesen werden konnte [14–16]. Die endotracheale In-

Tabelle 7
Alarm bis Eintreffen des ersten Fahrzeugs: Hilfsfrist bis zum Stopp des ersten Fahrzeugs im Jahr 2023 verkürzt.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
No-Flow-Time: Kollaps bis CPR (min; MW; STD)	6,12 (7,02)	5,68 (6,62)	6,02 (6,94)	0,050	
Alarm bis Stopp 1. Fahrzeug in 8 min [n, (%)]	15.817 (66,8)	7.511 (74,2)	5.771 (72,6)	<0,05	
Alarm bis Stopp 1. Fahrzeug [min; MW; STD]	7,56 (4,42)	6,80 (3,75)	7,03 (3,96)	<0,001	
VF: Alarm bis 1. Defibrillation [min; MW; STD]	13,05 (14,82)	11,45 (11,10)	11,34 (11,59)	0,832	
nicht VF: Alarm bis 1. Defibrillation [min; MW; STD]	17,06 (11,80)	16,28 (10,12)	16,59 (10,58)	0,201	
Alarm bis Intubation [min; MW; STD]	20,94 (16,59)	19,39 (13,99)	19,97 (13,61)	0,071	
Alarm bis ROSC [min; MW; STD]	25,07 (15,04)	24,34 (14,30)	24,32 (14,04)	0,960	
Alarm bis Übergabe [min; MW; STD]	64,55 (22,47)	63,26 (21,61)	65,20 (23,00)	<0,001	

CPR: Kardiopulmonale Reanimation; **KI:** Konfidenzintervall; **MW:** Mittelwert; **OR:** Odds Ratio; **STD:** Standard Deviation.

Tabelle 8
Vermutete Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstands: kardiale weit vor respiratorischer Ursache.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Ursache: kardial [n, (%)]	13.493 (52,8)	5.778 (55,7)	4.687 (57,5)	<0,05	0,93 (0,88–0,99)
Hypoxie/respiratorisch [n, (%)]	3.546 (13,9)	1.588 (15,3)	1.254 (15,4)	0,887	0,99 (0,92–1,08)
Trauma [n, (%)]	829 (3,2)	326 (3,1)	260 (3,2)	0,856	0,98 (0,83–1,16)
Beinahe-Ertrinken [n, (%)]	149 (0,6)	43 (0,4)	38 (0,5)	0,597	0,89 (0,57–1,38)
kardial + unbekannt [n, (%)]	19.470 (76,2)	7.724 (74,4)	6.069 (74,4)	0,992	1,00 (0,94–1,07)

KI: Konfidenzintervall; **OR:** Odds Ratio.

Tabelle 9
Erster abgeleiteter EKG-Rhythmus: unverändert nur 21 % defibrillierbare Rhythmen (VF/pVT).

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Erster Rhythmus VF/pVT/? [n, (%)]	5.571 (21,8)	2.181 (21,0)	1.678 (20,6)	0,465	1,03 (0,96–1,10)
Erster Rhythmus PEA/EMD [n, (%)]	5.462 (21,4)	2.454 (23,6)	1.851 (22,7)	0,129	1,05 (0,98–1,13)
Erster Rhythmus Asystole [n, (%)]	14.525 (56,8)	5.743 (55,3)	4.626 (56,7)	0,059	0,95 (0,89–1,00)

PEA/EMD: Pulslose elektrische Aktionen, elektromechanische Dissoziation; **KI:** Konfidenzintervall; **OR:** Odds Ratio; **pVT:** Pulslose Ventrikuläre Tachykardie; **VF:** Ventricular Fibrillation.

tubation mittels Videolaryngoskopie erreicht mittlerweile 19 %. Diese Rate könnte und sollte weiter zunehmen, entsprechend der aktuellen Evidenz und der S1-Leitlinie Atemwegsmanagement 2023 [17–19].

Bei der medikamentösen Therapie mit Adrenalin, Amiodaron, Atropin und Natriumbikarbonat gab es im Vergleich mit dem Vorjahr keine Veränderung.

Die weiteren Reanimationsmaßnahmen blieben zum Vorjahr unverändert. Insbesondere die Verwendung des intraossären Zugangs (IOZ) bleibt aber mit 20 % auf einem unverändert zu hohen Niveau, obwohl die neuen Reanimationsleitlinien des ERC (European Resuscitation Council) 2021 [20] sowie Studien aus dem Deutschen Reanimationsregister und im Vergleich mit der PARAMEDIC-2 Studie [21,22] deutlich darauf hinweisen, dass intravenöse Zugänge (IVZ) im Rahmen der Reanimation und Adrenalintherapie zu bevorzugen sind.

Feedback-Systeme sowie Thoraxkompressionssysteme wurden in 33 % und 13 % der PatientInnen verwendet. Feedback-Systeme sollten häufiger zum Einsatz kommen, weil diese nicht nur während der CPR eine Qualitätsmessung ermöglichen, sondern auch zum Team-Debriefing genutzt werden können [23]. Bei Thoraxkompressionssystemen sollte die Indikation kritisch geprüft werden, insbesondere weil aktuell die Nutzung bei einer Lysetherapie mit einem schlechteren Outcome korreliert [24] (Tab. 10).

Klinische Weiterversorgung

Die Postreanimationsbehandlung im Krankenhaus hat einen relevanten Einfluss auf das Überleben nach OHCA und Reanimation. Die zugrundeliegende Pathophysiologie der zerebralen Postreanimationserkrankung nebst therapeutischen Optionen ist umfassend in einer aktuellen Übersicht dargestellt [25]. In den aktuellen Leitlinien werden insbesondere die Koronarangiographie (CORO) als auch das Temperaturmanagement empfohlen [26]. Hinsichtlich der Hypothermie-Behandlung oder des Temperaturmanagements beobachten wir im

Jahr 2023 gegenüber 2022 eine weitere Abnahme. Nur noch knapp 20 % der PatientInnen erhalten diese Option. Die Verunsicherung durch die TTM2-Studie hat möglicherweise dazu beigetragen. Aktuelle Empfehlungen, eine Cochrane-Analyse und eine aktuelle Studie aus dem Deutschen Reanimationsregister

weisen auf die Sinnhaftigkeit eines aktiven Temperaturmanagements hin [27–30] (Tab. 11).

Ergebnis der Reanimationsbehandlung

Die Reanimationsergebnisse 2023 unterscheiden sich im Wesentlichen nicht

Tabelle 10

Reanimationsmaßnahmen: mehr Intubationen mit Videolaryngoskopie, häufigere Verwendung eines CPR-Feedback-Systems, weniger häufig wurde ein intravenöser Zugang etabliert und weniger häufig wurde ausschließlich mit einer SGA zur Atemwegssicherung gearbeitet.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Reanimationsmaßnahmen					
Adrenalin [n, (%)]	15.621 (61,1)	7.364 (71,0)	5.810 (71,2)	0,669	0,99 (0,93–1,05)
Amiodaron [n, (%)]	3.104 (12,1)	1.507 (14,5)	1.248 (15,3)	0,137	0,94 (0,87–1,02)
Atropin [n, (%)]	613 (2,4)	266 (2,6)	246 (3,0)	0,062	0,85 (0,71–1,01)
Natriumbikarbonat [n, (%)]	428 (1,7)	235 (2,3)	199 (2,4)	0,432	0,93 (0,77–1,12)
Defibrillation [n, (%)]	6.985 (27,3)	3.051 (29,4)	2.390 (29,3)	0,892	1,00 (0,94–1,07)
Nicht-RD-Defibrillation [n, (%)]	386 (1,5)	147 (1,4)	126 (1,5)	0,471	0,92 (0,72–1,16)
Endotracheale Intubation (ETI) [n, (%)]	13.544 (53,0)	6.221 (59,9)	4.935 (60,5)	0,431	0,98 (0,92–1,04)
ETI mit Videolaryngoskopie [n, (%)]	2.960 (11,6)	1.996 (19,2)	1.109 (13,6)	<0,001	1,51 (1,40–1,64)
SGA [n, (%)]	7.345 (28,7)	3.376 (32,5)	2.726 (33,4)	0,197	0,96 (0,90–1,02)
SGA ausschließlich [n, (%)]	3.754 (14,7)	1.656 (16,0)	1.395 (17,1)	<0,05	0,92 (0,85–0,99)
Feedback-System [n, (%)]	5.180 (20,3)	3.438 (33,1)	2.120 (26,0)	<0,001	1,41 (1,32–1,50)
mechanische CPR [n, (%)]	2.659 (10,4)	1.345 (13,0)	1.107 (13,6)	0,220	0,95 (0,87–1,03)
IVZ [n, (%)]	17.510 (68,5)	7.964 (76,7)	6.434 (78,9)	<0,001	0,88 (0,82–0,95)
IOZ [n, (%)]	5.369 (21,0)	2.173 (20,9)	1.631 (20,0)	0,116	1,06 (0,99–1,14)

ETI: Endotracheale Intubation; IOZ: Intraossärer Zugang; IVZ: Intravenöser Zugang; KI: Konfidenzintervall; OR: Odds Ratio; SGA: Supraglottischer Atemweg.

Tabelle 11

Klinische Weiterversorgung: weniger Temperaturbehandlungen als im Jahr 2022.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Maßnahmen im Krankenhaus					
TTM [n; (% aller aufgenommenen Pat.)]	1.017 (9,1)	913 (19,8)	783 (21,8)	<0,05	0,89 (0,80–0,99)
CORO [n; (% aller aufgenommenen Pat.)]	1.336 (12,0)	1.223 (26,6)	979 (27,2)	0,513	0,97 (0,88–1,07)

CORO: Koronarangiographie; KI: Konfidenzintervall; OR: Odds Ratio; TTM: Targeted Temperature Management.

von denen des Jahres 2022. 32,5 % oder 27,5 PatientInnen/100.000 Einwohnende/Jahr konnten mit ROSC in ein Krankenhaus aufgenommen werden. Die 30-Tage-Überlebens-/Entlassungsrate betrug 10,4 % oder 8,8 PatientInnen/100.000 Einwohnende/Jahr. Mehr als 80 % der entlassenen PatientInnen wiesen zu diesem Zeitpunkt eine gute neurologische Erholung auf. Zudem zeigt sich, dass an den Referenzstandorten weitaus mehr PatientInnen mit ROSC das Krankenhaus erreichten als im Gesamtkollektiv (27,5 vs. 19,8 PatientInnen/100.000 Einwohnende/Jahr). Zu beachten ist, dass über die Krankenhausbehandlung und längerfristigen Reanimationserfolge nur auf Basis der Rettungsdienste mit Referenzstatus berichtet werden kann, da im Gesamtkollektiv 64,5 % der Krankenhausbehandlungen nicht dokumentiert wurden. Des Weiteren gilt, dass die Ergebnisse der Referenzstandorte einen zu niedrigen Wert angeben, da bei fehlenden Unterlagen ein Nichtüberleben postuliert wird. Auch an den Referenzstandorten fehlen ca. 20 % der Angaben (Tab. 12, Tab. 13).

Ergebnis der Reanimationsbehandlung für die Utstein-Vergleichsgruppe

Die Utstein-Vergleichsgruppe ist definiert als die Untergruppe von PatientInnen, welche den Kollaps beobachtet von Ersthelfenden erlitten haben und als initialen EKG-Rhythmus einen defibrillierbaren Rhythmus zeigten. Diese Gruppe dient der Vergleichbarkeit von Reanimationssystemen [5,31]. Es zeigt sich, dass 12,3 % der Gesamtgruppe und ca. 13 % der Referenzgruppe diesen Kriterien entsprechen. Die ROSC-Rate beträgt zwischen 71 und 73 %, die Aufnahme mit ROSC liegt bei 61 bis 63 % und ist vergleichbar für die Referenzstandorte und die gesamten Rettungsdienste in Deutschland. In der Utstein-Vergleichsgruppe konnten in 2023 33 % der PatientInnen lebend entlassen werden oder überlebten mindestens 30 Tage. Lag bei Entlassung ein CPC-Score vor, so zeigten ca. 90 % eine gute neurologische Erholung. Diese Raten sind im Wesentlichen seit 10 Jahren unverändert (Tab. 14, Abb. 1).

Tabelle 12 Ergebnis der Erst- und Weiterversorgung: prozentuale Überlebensraten gegenüber 2022 unverändert.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Überlebensraten in Prozent					
RACA-Score	37,3 (16,2)	38,2 (16,2)	37,9 (16,1)	0,099	
ROSC-Rate [n, (%)]	10.187 (39,9)	4.298 (41,4)	3.405 (41,8)	0,642	0,99 (0,93–1,05)
Krankenhausaufnahme mit CPR [n, (%)]	3.361 (13,2)	1.227 (11,8)	943 (11,6)	0,585	1,03 (0,94–1,12)
Krankenhausaufnahme mit ROSC [n, (%)]	7.806 (30,5)	3.373 (32,5)	2.652 (32,5)	0,979	1,00 (0,94–1,06)
Fehlende Werte: Versorgung Krankenhaus (%)	7.203 (64,5)	941 (20,5)	554 (15,4)	<0,001	1,41 (1,26–1,58)
24-h-Überleben [n, (%)]					
		2.061 (19,9)	1.707 (20,9)	0,072	0,94 (0,87–1,01)
30-Tage-Überleben/Überleben bis					
Krankenhausentlassung [n, (%)]		1.078 (10,4)	870 (10,7)	0,536	0,97 (0,88–1,07)
Krankenhausentlassung mit CPC 1/2 [n, (%)]		727 (7,0)	567 (7,0)	0,889	1,01 (0,90–1,13)
Krankenhausentlassung mit CPC 3/4 [n, (%)]		116 (1,1)	78 (1,0)	0,284	1,17 (0,88–1,56)
Fehlende Werte: CPC-Status (% aufgenommener Patienten)		196 (18,9)	204 (24,0)	<0,01	0,74 (0,59–0,92)

CPC: Cerebral Performance Category; CPR: Kardiopulmonale Reanimation; KI: Konfidenzintervall; OR: Odds Ratio; RACA: ROSC after Cardiac Arrest Score; ROSC: Return of Spontaneous Circulation.

Tabelle 13 Inzidenzberechnungen zum ROSC und Überleben: keine Veränderung zum Jahr 2022, höhere Inzidenz bei Krankenhausaufnahme an den Referenzstandorten gegenüber dem Gesamtkollektiv.

	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Überlebensraten als Inzidenz/100.000 Einwohnende/Jahr					
ROSC Rate	25,87	35,08	34,12	0,226	1,03 (0,98–1,08)
Krankenhausaufnahme mit CPR	8,54	10,02	9,45		
Krankenhausaufnahme mit ROSC	19,82	27,53	26,58	0,173	1,04 (0,98–1,09)
Fehlende Werte: Versorgung Krankenhaus (%)	64,50	20,46	15,41		
24-h-Überleben [n, (%)]					
	n.d.	16,82	17,11		
30-Tage-Überleben/Überleben bis					
Krankenhausentlassung	n.d.	8,80	8,72	0,840	1,01 (0,92–1,10)
Krankenhausentlassung mit CPC 1/2	n.d.	5,93	5,68	0,438	1,04 (0,94–1,17)
Krankenhausentlassung mit CPC 3/4	n.d.	0,95	0,78		
Fehlende Werte: CPC-Status (% aufgenommener PatientInnen)		18,9	24,0		

CPC: Cerebral Performance Category; CPR: Kardiopulmonale Reanimation; KI: Konfidenzintervall; OR: Odds Ratio; ROSC: Return of Spontaneous Circulation.

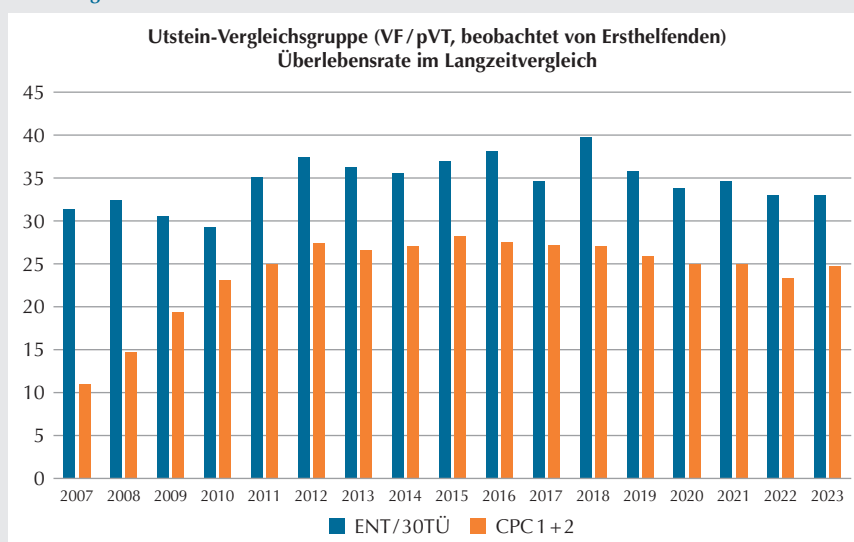
Tabelle 14

Überlebensraten in Prozent der Utstein-Vergleichsgruppe (VF/pVT und beobachtet vom Ersthelfenden), 30-Tage-Überlebens-/Entlassungsrate unverändert bei 33 %.

UTSTEIN-Vergleichsgruppe	GESAMT 2023	Referenz 2023	Referenz 2022	p-Wert	OR (95 % KI)
Anzahl CPR-Patienten (VF/pVT + Zeuge Ersthelfende)	3.151	1.353	1.032		
Überlebensraten in Prozent					
RACA-Score	62,8 (8,7)	63,6 (7,8)	63,5 (8,4)	0,768	
ROSC-Rate [n, (%)]	2.238 (71,0)	973 (71,9)	748 (72,5)	0,760	0,97 (0,81–1,16)
Krankenhausaufnahme mit CPR [n, (%)]	598 (19,0)	246 (18,2)	185 (17,9)	0,872	1,02 (0,82–1,26)
Krankenhausaufnahme mit ROSC [n, (%)]	1.937 (61,5)	853 (63,0)	629 (60,9)	0,296	1,09 (0,93–1,29)
Fehlende Werte: Versorgung Krankenhaus (%)	1.568 (61,9)	205 (18,7)	120 (14,7)	<0,05	1,33 (1,04–1,70)
24-h-Überleben [n, (%)]		643 (47,5)	495 (48,0)	0,831	0,98 (0,84–1,16)
30-Tage-Überleben/Überleben bis					
Krankenhausesentlassung [n, (%)]		447 (33,0)	340 (32,9)	0,962	1,00 (0,85–1,19)
Krankenhausesentlassung mit CPC 1/2 [n, (%)]		334 (24,7)	241 (23,4)	0,451	1,08 (0,89–1,30)
Krankenhausesentlassung mit CPC 3/4 [n, (%)]		31 (2,3)	21 (2,0)	0,671	1,13 (0,64–1,98)
Fehlende Werte: CPC-Status (% aufgenommenen PatientInnen)		66 (15,3)	72 (21,6)	<0,05	0,66 (0,45–0,95)

CPC: Cerebral Performance Category; **CPR:** Kardiopulmonale Reanimation; **KI:** Konfidenzintervall; **OR:** Odds Ratio; **pVT:** Pulslose Ventrikuläre Tachykardie; **RACA:** ROSC after Cardiac Arrest Score; **ROSC:** Return of Spontaneous Circulation; **VF:** Ventricular Fibrillation.

Abbildung 1



Entwicklung der Überlebensraten für die Utstein-Vergleichsgruppe im Zeitraum 2007 bis 2023 der Referenzstandorte in Deutschland.

CPC: Cerebral Performance Category; **ENT/30TÜ:** 30 Tage Überleben oder lebend entlassen; **pVT:** Pulslose Ventrikuläre Tachykardie; **VF:** Ventricular Fibrillation.

Fazit

Zunächst gilt allen teilnehmenden Notarzt- und Rettungsdiensten unser herzlichster Dank (146 aus Deutschland und 6 aus Österreich). Im Jahr 2023 wurden bis zum Stichtag die Daten von 26.234 ReanimationspatientInnen in das Register eingepflegt (davon 25.558 aus Deutschland und 676 aus Österreich). Das Jahrestreffen 2023 fand mit hoher Beteiligung in Düsseldorf statt und war geprägt von einem kollegialen Austausch und wertvollen Diskussionen. Vielen Dank an alle Teilnehmenden für ihr Engagement für die ReanimationspatientInnen in Deutschland und Österreich.

Das Deutsche Reanimationsregister deckt aktuell die Versorgung einer Bevölkerung von über 39 Millionen Einwohnenden in Deutschland ab, Tendenz weiter zunehmend. Damit ist das Deutsche Reanimationsregister das umfassendste Notfallregister in Deutschland.

Der Anteil der Referenzstandorte in Deutschland konnte mit 46 teilnehmenden Notarzt- und Rettungsdiensten relevant gesteigert werden, vielen Dank an die dafür verantwortlichen, hoch engagierten Teilnehmenden. Wünschenswert bleibt, dass noch mehr Standorte die Qualitätskriterien als Referenzstandort erreichen würden. Das Organisationskomitee steht diesbezüglich zur Beantwortung von Fragen und zur Unterstützung gerne zur Verfügung.

Der Blick auf die Daten des Jahresberichtes „Außerklinische Reanimation im Notarzt- und Rettungsdienst 2023“ des Deutschen Reanimationsregisters bestätigt die insgesamt gute CPR-Versorgungsqualität in den teilnehmenden Rettungsdiensten in Deutschland. Im Vergleich mit den EuReCa TWO-Ergebnissen [5] liegen die deutschen Referenzstandorte im vorderen Drittel. Obwohl die ERC-Leitlinien die Messung der Effizienz von Rettungsdienstsystemen empfehlen, fehlen bis heute hierzu nationale oder internationale Standards.

Da der Herz-Kreislauf-Stillstand und die Reanimationsbehandlung zu den zeitkritischsten und auch komplexesten

Krankheitsbildern in der Notfallmedizin gehören, sollten diese Ergebnisse für die Einrichtungen ein Ansporn sein, das Qualitätsmanagement in ihrem Rettungsdienst insgesamt voranzubringen.

Auch im Jahr 2023 dokumentieren die Daten des Reanimationsregisters Abweichungen gegenüber den Leitlinien und Empfehlungen. So wird im Bereich der Hilfsfrist die Marke von 80 % für die Erreichung der PatientInnen ab Notrufeingang innerhalb von 8 Minuten verfehlt. In den Bereichen der Atemwegssicherung, des vaskulären Zugangsweges, der Anwendung von Feedback-Systemen und mechanischer Reanimationsgeräte oder des Temperaturmanagements gibt es weiterhin Verbesserungspotential im Sinne der aktuellen Leitlinien.

Um diese langfristigen Trends in der Reanimationsversorgung in Deutschland besser beurteilen zu können, verweisen wir einerseits auf die Originalarbeit von Hubar et al. [16] und ergänzen diesen Jahresbericht um zwei Abbildungen, welche die Häufigkeiten von Interventionen im Verlauf der Jahre 2007 bis 2023 zeigen.

Es zeigt sich, dass die Raten der Atemwegssicherung mit endotrachealem Tu-

bus sowie die Anlage des intravenösen Zugangs stetig abnehmen, die Nutzung des intraossären Zugangs aber zunimmt. Diese Entwicklungen wirken sich negativ auf das Reanimationsergebnis aus, da aktuelle Arbeiten den Nutzen der Intubationsnarkose (ITN) und der intravenösen Medikamentengabe zeigen [14,15,21] (Abb. 2).

Sowohl für die Koronarangiographie als auch für das Temperaturmanagement zeigt sich zunächst eine Zunahme bis in das Jahr 2015 auf über 35 % der im Krankenhaus Aufgenommenen. Insbesondere aber für das Temperaturmanagement beobachten wir ab 2015 eine stetige Abnahme dieser wichtigen therapeutischen Maßnahme und bis auf unter 20 % im Jahr 2023 (Abb. 3).

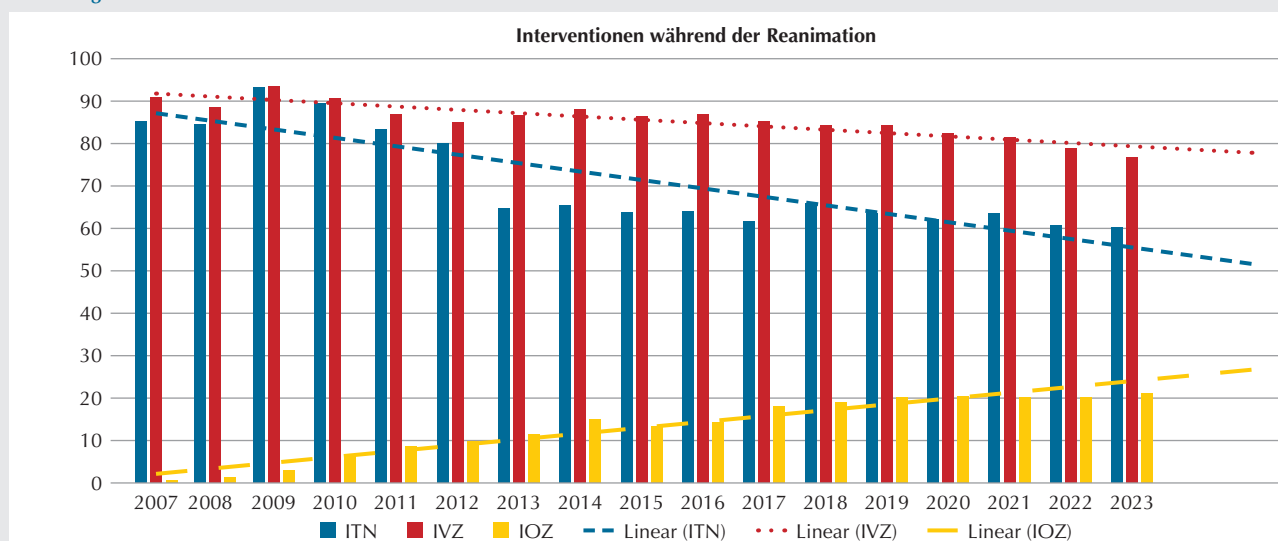
Der Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters „Außerklinische Reanimation im Notarzt- und Rettungsdienst 2023“ liefert somit klare Daten zum Status und zum langfristigen Trend der Reanimationsversorgung in Deutschland. Es zeigt sich, dass eine Steigerung der Überlebensraten nicht erreicht werden konnte, obwohl die Quote der Ersthelfende- und Telefonreanimation gesteigert wurde. Neben epidemiolo-

gischen Trends können verschlechterte Therapiekonzepte hierfür verantwortlich sein. Es scheint somit dringend notwendig zu sein, nicht nur die Ersthelfenden-CPR-Rate anzuheben, sondern auch die notärztlichen Behandlungsstrategien im Sinne einer „High Performance CPR“ [14,15,21,22,32] sowie die Krankenhausbehandlung [28,33] weiter zu optimieren.

Literatur

1. Perkins GD, Gräsner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al: European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. Resuscitation 2021;161:1–60
2. Fischer M, Wnent J, Gross B, Seewald S, Maurer H, Ramshorn-Zimmer AB et al: Qualitätsmanagement in der gesamten Reanimationsversorgung ist unerlässlich. These 9 der Bad Boller Reanimations- und Notfallgespräche 2023. Anästh Intensivmed 2023;64:523–527
3. Gräsner JT, Wnent J, Zwißler B, Beck G, Fischer M: 10. Bad Boller Reanimations- und Notfallgespräche – Zeit für ein Update. Anästh Intensivmed 2023;64:473–475
4. Wnent J, Geldner G, Werner C, Bottiger BW, Fischer M, Scholz J, et al: Bad Boller resuscitation talks: 10 basic ideas for

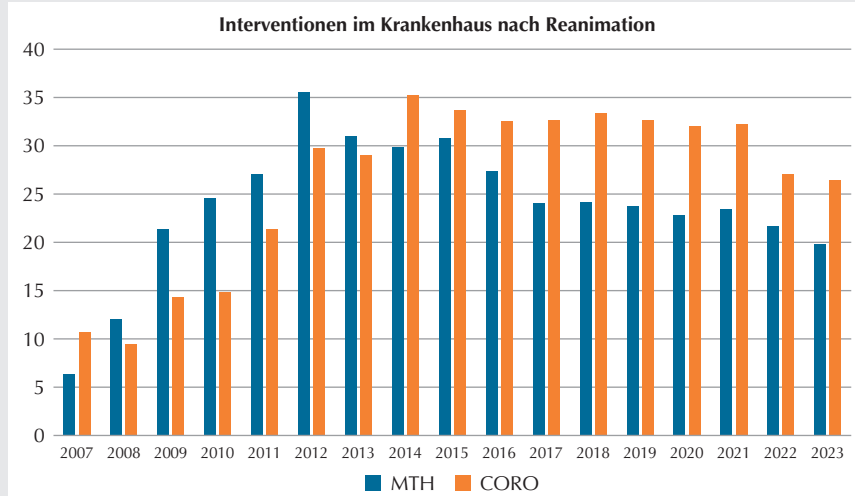
Abbildung 2



Entwicklung der Interventionen durch Notarzt- und Rettungsdienst während der Reanimation im Zeitraum 2007 bis 2023 der Referenzstandorte in Deutschland und jeweils einer linearen Interpolation.

IOZ: Anlage eines intraossären Zugangs; **ITN:** Endotracheale Intubation; **IVZ:** Anlage eines intravenösen Zugangs.

Abbildung 3



Entwicklung der Interventionen im Krankenhaus im Zeitraum 2007 bis 2023 der Referenzstandorte in Deutschland.

MTH: Behandlung mit milder Hypothermie oder Temperaturmanagement; **CORO:** Koronarangiographie.

- 10,000 lives. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2014;49:208
5. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al: Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* 2020;148: 218–226
6. Idris AH, Bierens JJLM, Perkins GD, Wenzel V, Nadkarni V, Morley P, et al: 2015 Revised Utstein-Style Recommended Guidelines For Uniform Reporting Of Data From Drowning-Related Resuscitation: An ILCOR Advisory Statement. *Resuscitation* 2017;118:147–158
7. Fischer M, Wnent J, Gräsner JT, Seewald S, Brenner S, Bein B et al: Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters – Außerklinische Reanimation im Notarzt- und Rettungsdienst 2022. *Anästh Intensivmed* 2023;64:V161–V169
8. Fischer M, Wnent J, Gräsner JT, Seewald S, Brenner S, Bein B et al: Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters – Außerklinische Reanimation 2020. *Anästh Intensivmed* 2021;62:V68–V73
9. Gräsner JT, Meybohm P, Lefering R, Wnent J, Bahr J, Messelken M, et al: ROSC after cardiac arrest – the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 2011;32:1649–1656
10. Böckler B, Preisner A, Bathe J, Rauch S, Ristau P, Wnent J, et al: Gender-related differences in adults concerning frequency, survival and treatment quality after out-of-hospital cardiac arrest (OHCA): An observational cohort study from the German resuscitation registry. *Resuscitation* 2024;194:110060
11. Fischer M, Kehrberger E, Marung H, Moecke H, Prückner S, Trentzsch H et al: Eckpunktepapier 2016 zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in der Prähospitalphase und in der Klinik. *Notfall Rettungsmed* 2016;19:387–395
12. Seewald S, Wnent J, Lefering R, Fischer M, Bohn A, Jantzen T, et al: CaRdiac Arrest Survival Score (CRASS) - A tool to predict good neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;146:66–73
13. Bürger A, Wnent J, Bohn A, Jantzen T, Brenner S, Lefering R, et al: The Effect of Ambulance Response Time on Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Dtsch Arztebl Int* 2018;115(33–34):541–548
14. Sulzgruber P, Datler P, Sterz F, Poppe M, Lobmeyr E, Keferböck M, et al: The impact of airway strategy on the patient outcome after out-of-hospital cardiac arrest: A propensity score matched analysis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2017;2048872617731894
15. Behrens NH, Fischer M, Krieger T, Monaco K, Wnent J, Seewald S, et al: Effect of airway management strategies during resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest on clinical outcome: A registry-based analysis. *Resuscitation* 2020;152:157–164
16. Hubar I, Fischer M, Monaco T, Gräsner JT, Westenfeld R, Bernhard M: Development of the epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest using data from the German Resuscitation Register over a 15-year period (EpiCPR study). *Resuscitation* 2023;182:109648
17. Piepho T, Kriege M, Byhahn C, Cavus E, Dörge V, Ilper H et al: S1-Leitlinie Atemwegsmanagement 2023. *Anästh Intensivmed* 2024;65:69–96
18. Risse J, Fischer M, Meggiolaro KM, Fariq-Spiegel K, Pabst D, Manegold R, et al: Effect of video laryngoscopy for non-trauma out-of-hospital cardiac arrest on clinical outcome: A registry-based analysis. *Resuscitation* 2023;109688
19. Timmermann A, Böttiger BW, Byhahn C, Dörge V, Eich C, Gräsner JT, et al: S1-Leitlinie: Prähospitaler Atemwegsmanagement (Kurzfassung). *Anästh Intensivmed* 2019;60:316–336
20. Soar J, Böttiger BW, Carli P, Couper K, Deakin CD, Djäv T, et al: European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation* 2021;161:115–151
21. Monaco T, Fischer M, Michael M, Hubar I, Westenfeld R, Rauch S, et al: Impact of the route of adrenaline administration in patients suffering from out-of-hospital cardiac arrest on 30-day survival with good neurological outcome (ETIVIO study). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2023;31(1):14
22. Knapp J, Huber M, Gräsner JT, Bernhard M, Fischer M: Outcome differences between PARAMEDIC2 and the German Resuscitation Registry: a secondary analysis of a randomized controlled trial compared with registry data. *Eur J Emerg Med* 2022;29:421–430
23. Lukas RP, Gräsner JT, Seewald S, Lefering R, Weber TP, Van Aken H, et al: Chest compression quality management and return of spontaneous circulation: a matched-pair registry study. *Resuscitation* 2012;83:1212–1218
24. Gässler H, Kurka L, Rauch S, Seewald S, Kulla M, Fischer M: Mechanical chest compression devices under special circumstances. *Resuscitation* 2022;179:183–188
25. Daniele SG, Trummer G, Hossmann KA, Vrselja Z, Benk C, Gobeske KT, et al: Brain vulnerability and viability after ischaemia. *Nat Rev Neurosci* 2021;22:553–572
26. Nolan JP, Sandroni C, Böttiger BW, Cariou A, Cronberg T, Friberg H, et al: European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care

Medicine guidelines 2021: post-resuscitation care. *Intensive Care Med* 2021;47:369–421

27. Arrich J, Schütz N, Oppenauer J, Vendt J, Holzer M, Havel C, et al: Hypothermia for neuroprotection in adults after cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev* 2023;5:CD004128
28. Behringer W, Böttiger BW, Biasucci DG, Chalkias A, Connolly J, Dodt C, et al: Temperature control after successful resuscitation from cardiac arrest in adults: A joint statement from the European Society for Emergency Medicine and the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *Eur J Anaesthesiol* 2024;41:278–281
29. Behringer W, Böttiger BW, Biasucci DG, Chalkias A, Connolly J, Dodt C, et al: Temperature control after successful resuscitation from cardiac arrest in adults: a joint statement from the European Society for Emergency Medicine (EUSEM) and the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC). *Eur J Emerg Med* 2024;31:86–89
30. Knapp J, Steffen R, Heilman S, Rauch S, Huber M, Nernhardt M, et al: Mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest – effect on survival with good neurological outcome outside randomized controlled trials. A registry-based analysis. *Eur J Anaesthesiol* 2024, accepted
31. Rosell-Ortiz F, Escalada-Roig X, Fernández Del Valle P, Sánchez-Santos L, Navalpotro-Pascual JM, Echarri-Sucunza A, et al: Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) attended by mobile emergency teams with a physician on board. Results of the Spanish OHCA Registry (OSHCAR). *Resuscitation* 2017;113:90–95
32. Seewald S, Wagenplast A, Hannappel L, Lippert F, Schönau L, Gräsner JT: Resuscitation Academy as a continuous program to save lives in Europe. *Resuscitation* 2021;164:27–29
33. Voß F, Thevathasan T, Scholz KH, Böttiger BW, Scheiber D, Kabiri P, et al: Accredited cardiac arrest centers facilitate eCPR and improve neurological outcome. *Resuscitation* 2024;194:110069.

Korrespondenz- adresse



**Prof. Dr. med.
Matthias Fischer**

Chefarzt der Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie
ALB FILS KLINIKEN GmbH c/o
Klinik am Eichert
Eichertstraße 3
73035 Göppingen, Deutschland
Tel.: 07161 64-2311
Fax: 07161 64-1819
E-Mail: Matthias.Fischer@af-k.de
ORCID-ID: 0000-0003-4728-8497