

Plötzlicher Herztod und Reanimation*

Eine Analyse der Jahre 2007 und 2008 in Deutschland

Sudden cardiac arrest and resuscitation – An analysis of the years 2007 and 2008 in Germany

J.-T. Gräsner, R. Franz, T. Jantzen, M. Messelken, J. Wnent, B. Bein, B. W. Böttiger, J. Schüttler, A. Schleppers, J. Scholz, M. Fischer und die Studiengruppe Reanimationsregister 2007 und 2008¹

► **Zusammenfassung:** Präklinische und innerklinische Maßnahmen nach einem Herz-Kreislaufstillstand sind eine besondere Herausforderung für den Notarzt- und Rettungsdienst sowie das weiterbehandelnde Team im Krankenhaus. Der Erfolg hängt im Wesentlichen von den nicht zu beeinflussenden Umständen des Herz-Kreislaufstillstandes ab. Neuere Arbeiten zeigen aber, dass der Erfolg zusätzlich entscheidend von der Qualität aller durchgeführten Maßnahmen beeinflusst wird. Das Deutsche Reanimationsregister der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) erfasst seit dessen Start 2007 innerklinische und präklinische Reanimationen. Aktuell stehen 7.712 Datensätze, die von 47 teilnehmenden Notarzt- und Rettungsdiensten eingespeist wurden, zur detaillierten Analyse der jeweiligen Erstversorgung, aber auch für bereits online in der Datenbankstruktur implementierte Zentrumsvergleiche zur Verfügung. Ein Kollaps mit nachfolgender Reanimation ereignet sich präklinisch in den meisten Fällen in häuslicher Umgebung und ist kardial bedingt. Trotz einer Beobachtungsrate von mehr als 50 % werden in weniger als 20 % die notwendigen Wiederbelebungsmaßnahmen bereits durch Laien begonnen. Die Ergebnisse der Notarzt- und Rettungsdienste, die im Deutschen Reanimationsregister Daten erfassen, zeigen im Vergleich zu den USA eine höhere Erfolgsrate. Mit 42% ROC und 36% Krankenhausaufnahme sind die deutschen Ergebnisse mit denen von beispielsweise Kopenhagen vergleichbar gut. In Subgruppen (Beobachteter Kreislaufstillstand, Kardiale Ursache, Kammerflimmern) liegt der primäre Erfolg in einigen Zentren über 80 %. Das Reanimationsregister bietet neben implementierten Standardauswertungen Optionen für Detailanalysen zur Verbesserung der Versorgungsqualität vor Ort und die Möglichkeit, Schulungskonzepte und Forschungsprojekte zu unterstützen.

► **Schlüsselwörter:** Reanimationsregister – Reanimation – Präklinischer Kreislaufstillstand – Qualitätsmanagement – Utstein-Style-Protokoll.

► **Summary:** Out-of-hospital and in-hospital management of cardiac arrest represents a unique challenge to the emergency medical and rescue services and

the hospital team. The success of their efforts is determined largely by the unalterable circumstances of the cardiac arrest. Recent studies, however, show that outcome is additionally and significantly influenced by the quality of the medical measures applied. The German Resuscitation Register of the Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) (German Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine) contains data recorded since the initiation of in-hospital and out-of-hospital resuscitation in 2007. Currently, a total of 7,712 data sets entered by 47 participating emergency medical and rescue services are available for a detailed analysis of the care initially provided, as also for a comparison of centers – already implemented online within the data bank structure. In the majority of cases, out-of-hospital collapse and resuscitation took place in a domestic setting and were due to a cardiac problem. Despite a witness rate in excess of 50 %, fewer than 20 % of the necessary resuscitation measures were initiated by lay persons. The data of the emergency medical and rescue services contained in the German Resuscitation Register reveal a rate of successful resuscitation higher than in the USA and comparable with the Copenhagen rate of 42 % ROSC (return of spontaneous circulation) and 36 % hospital admission. In subgroups (observed circulatory arrest, cardiac cause, ventricular fibrillation). Some centers even achieved a primary success rate of more than 80 %. In addition to the implemented standard evaluations, the Resuscitation Register offers options for detailed analyses aimed at improving the quality of on-the-spot care, and possibility of providing support for training concepts and research projects.

* Rechte vorbehalten

¹ **Studiengruppe Reanimationsregister 2007 und 2008:**

W. Schmittbauer, Berlin; U. Heister, M. Breil, J. C. Schewe, Bonn; H. Lemke, U. Schniedermeier, Dortmund; W. Haacke, Dresden; J. Schüttler, M. Meyer, Erlangen; W. Immrich, M. Kerner, Esslingen; P. Knacke, Eutin; M. Fischer, M. Messelken, Göppingen; B. Strickmann, Gütersloh; N. Russ, M. Bernhard, Heidelberg; C. Madler, M. Kumpch, Kaiserslautern; T. Zeng, Lüneburg; R. Franz, Lünen; T. Hanff, Malchin; C. Kill, Marburg; M. Walther, Meiningen; A. Bohn, R. Lukas, Münster; E. Kehrberger, M. Gmyrek, Ostfildern; T. Bachus, Remscheid; V. Dörge, J.-T. Gräsner, Rendsburg-Eckernförde; R. Mrugalla, C. Thiel, Straubing; C.S. Schmitz, L. Carl, Trier; H. Fischer, Tübingen. ►

► **Keywords:** Resuscitation Register – Resuscitation – Out-of-hospital Circulatory Arrest –Quality Management – Utstein-Style Protocol.

Einleitung

Präklinische und innerklinische Maßnahmen nach einem Herz-Kreislaufstillstand sind eine besondere Herausforderung für den Notarzt- und Rettungsdienst sowie das weiterbehandelnde Team im Krankenhaus. Der Erfolg hängt in erster Linie von den nicht zu beeinflussenden Umständen des Herz-Kreislaufstillstandes ab. Neuere Arbeiten zeigen aber, dass der Erfolg auch ganz entscheidend von der Qualität aller durchgeführten Maßnahmen abhängt. Zu beachten sind hierbei die Teamzusammensetzung, technische und medikamentöse Therapieoptionen, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse und die jeweils aktuellen Guidelines. Ein Werkzeug für die Bewertung und Beurteilung der Versorgungsqualität hilft, eigene Stärken und Schwächen zu analysieren und die Behandlung der anvertrauten Patienten stetig zu verbessern. Die Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und In-

tensivmedizin (DGAI) hat zu diesem Zweck im Jahr 2007 ein Projekt zur deutschlandweit einheitlichen Erfassung von präklinischen und innerklinischen Reanimationen, das Deutsche Reanimationsregister, gestartet.

Nach Vorgaben des Utstein-Style-Protokolls [1-3] wurden die Reanimationsdatensätze „Erstversorgung“, „Weiterversorgung“ und „Langzeitverlauf“ entwickelt und an das in Deutschland bereits etablierte Systemen des MIND2 (minimaler Notarztdatensatz Version 2) sachgerecht angepasst [4]. In einer ersten Pilotphase wurde das Register in einem großen deutschen Rettungsdienst getestet und anschließend optimiert [5-9]. Das Basismodul „Erstversorgung“ erfasst hierbei die präklinische Logistik, Befunde und Behandlung und erfragt das Outcome zum Abschluss der präklinischen Behandlung und nach 24 Stunden. Das Krankenhausmodul „Klinische Weiterversorgung“ erfasst die ersten 24 Stunden der innerklinischen Behandlung sowie die Durchführung essentieller innerklinischer Behandlungskonzepte (z.B. thrombolytische Therapie, PTCA, Bypassoperation oder therapeutische Hypothermie) [10-15] und die Befunde der ►

► weiteren Krankenhausbehandlung bis zur Entlassung oder zum Tod des Patienten. Das Modul zum „Langzeitverlauf“ dokumentiert die Dauer des Überlebens und die Qualität des Überlebens zu den Zeitpunkten Krankenhausentlassung, 30 Tage und 12 Monate nach der Reanimationsbehandlung.

Auf Grundlage der 2007 und 2008 erfassten Daten erfolgt nun eine erste deskriptive Darstellung der Versorgungssituation von Patienten mit plötzlichem Herztod durch Notarzt und Rettungsdienst der beteiligten Zentren.

Material und Methoden

Zustimmung

Die Ausarbeitung und Veröffentlichung der Jahresauswertung 2007 und 2008 erfolgt mit Zustimmung des Wissenschaftlichen Komitees des Reanimationsregisters der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin nach Antrag 02/2009 unter Beachtung der gültigen Publikationsrichtlinien.

Design

Prospektive Kohortenstudie.

Population

Neugeborene, Kinder, Erwachsene nach plötzlichem Herztod und Reanimation durch Notarzt- und Rettungsdienst.

Setting

Deutschland, teilnehmende Standorte am deutschen Reanimationsregister.

Einschlusskriterien

In diese Jahresauswertung des deutschen Reanimationsregisters gingen alle in den Jahren 2007 und 2008 von den angemeldeten Standorten gelieferten präklinischen Datensätze ein. Als Zeichen eines Kreislaufstillstandes wurde das gleichzeitige Auftreten von Bewusstlosigkeit, Atemstillstand oder Schnappatmung und Pulslosigkeit festgelegt. Der Einschluss der Pulslosigkeit in die Diagnosekriterien erfolgte aufgrund der zum Zeitpunkt der Erhebung zum Teil noch angewandten ERC-Guidelines aus dem Jahre 2000 anstelle der ERC-Guidelines 2005 [16-21].

Ausschlusskriterien

Teilnehmende Zentren mit weniger als fünf Datensätzen pro Jahr wurden ausgeschlossen.

In relevanten Teilbereichen unvollständige Datensätze wurden nicht weiter ausgewertet. Patienten mit bereits für Ersteintrittende nicht-ärztliche Rettungsdienstmitarbeiter erkennbar sicheren Todeszeichen, Patienten mit „Do-not-resuscitate“ (DNR)-Anweisungen

sowie vom primär eintreffenden Notarzt trotz Vorliegen der Einschlusskriterien nicht begonnene Reanimationen wurden nicht in die Untersuchung aufgenommen. Ebenso sind Patienten, bei denen mit dem Leben nicht vereinbare Verletzungen vorlagen, nicht eingeschlossen worden. Der Beginn von Reanimationsmaßnahmen ist – entsprechend der Geschäftsordnung des Deutschen Reanimationsregisters – ein zwingend zu erbringendes Einschlusskriterium. Das Deutsche Reanimationsregister erfasst somit abweichend von den Utstein-Style-Kriterien, aber im Einklang mit anderen nationalen Registern keine primär verstorbenen Patienten ohne Reanimationsmaßnahmen.

Definition des Datensatzes

Der im deutschen Reanimationsregister genutzte Datensatz „Erstversorgung“ ist das Ergebnis einer intensiven Testphase und wurde durch Experten an der Reanimationsforschung beteiligter universitärer Einrichtungen in Deutschland festgelegt. Der erfasste Datensatz orientiert sich eng an den Utstein-Style-Vorgaben zur Dokumentation von Reanimationsmaßnahmen. Innerhalb des deutschen Rettungsdienstes haben sich darüber hinaus anerkannte Datensätze zur Qualitätsanalyse bewährt und wurden, wo es sinnvoll erschien, erfasst und ausgewertet. Zusätzlich zu den internationalen Datenfeldern wurden Komplikationen bei der Atemwegssicherung, eine Detailanalyse von Frühdefibrillationsmaßnahmen sowie eigenständig vom nicht-ärztlichen Personal durchgeführte Maßnahmen erfasst. Die Datensatzbeschreibung ist online unter www.reanimationsregister.de einsehbar.

Datenmanagement

Die Datensammlung in der Pilotstudie erfolgte mittels Papier-Protokoll [22] und anschließender Eingabe in die Internetdatenbank. Die vorgestellten Daten der Erstversorgung wurden von den Notärzten im direkten Anschluss an die Reanimationsmaßnahmen protokolliert. Durch ein eindeutiges Kodierverfahren auf den Erfassungsprotokollen konnte auf die Erhebung der persönlichen Daten der Patienten für alle drei Zeitpunkte der Datenerfassung verzichtet werden. Dies war eine der Grundbedingungen für den Aufbau der nationalen Datenbank, um den Datenschutzbestimmungen gerecht zu werden. Ein positives datenschutzrechtliches Gutachten liegt vor. Ein Rückgriff auf das eingesetzte Rettungsdienstteam zur Klärung offener Fragen war nicht möglich und auch nicht gewünscht, um die Rahmenbedingungen für die nationale Datenbank vergleichbar zu gestalten. Die Überprüfung der Daten auf Vollständigkeit, Plausibilität und der Abgleich mit den regulären Dokumentationsmitteln erfolgte durch eine nicht am Einsatz beteiligte ►

► Person. Die lokale ärztliche Leitung des Notarzt- und Rettungsdienstes gab nach Sichtung und Überprüfung die Daten für die Gesamtdatenbank frei. Nur freigegebene Protokolle erscheinen in der nationalen Datenbank und stehen für Auswertungen zur Verfügung.

Organisation

Die Internet-basierte Datenbank des deutschen Reanimationsregisters wird von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) betrieben und finanziert. Eine Teilnahme am Register steht allen an der Versorgung von Notfallpatienten beteiligten Notarztstandorten nach Anmeldung und Überprüfung kostenfrei zur Verfügung. Die Datenerhebung und Auswertung erfolgt anonym. Ein Werkzeug zur lokalen Auswertung gemäß Utstein-Style und zum anonymen Vergleich mit den anderen Standorten steht allen Teilnehmern des Registers nach Anmeldung zur Verfügung.

Statistische Analysen

Alle abgefragten und hier analysierten Daten waren bis auf das Alter binäre oder kategorisierte Variable. Es erfolgte eine deskriptive Statistik mit Verwendung des „chi²-Test“ sowie des „Fisher-exakt-Test“. Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0,05$ festgelegt. Die Ergebnisse wurden als Odds-Ratio (ODD) mit Angabe des Konfidenzintervalls (CI) von 95 % dargestellt. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS Version 17.

Ergebnisse

Seit dem Jahr 2004 wurden bereits in einer Vorlaufphase einheitlich Daten für das Reanimationsregister gesammelt. Darüber hinaus wurde von Zentren, die bereits eigene, kompatible Forschungs-Datenbanken aufgebaut haben, Datensätze in das Reanimationsregister eingespeist.

Mit dem offiziellen Projektstart 2007 erhöhte sich sowohl die Teilnehmerzahl als auch die Anzahl der eingeschlossenen Reanimationen. Bisher sind insgesamt 6.675 Patienten, die präklinisch reanimiert wurden, im DGAI-Reanimationsregister dokumentiert. Von diesen konnten 2.416 (36,2 %) Patienten mit einem wieder hergestellten Kreislauf in einer weiterbehandelnden Klinik aufgenommen werden (Tab. 1).

Tab. 1: Entwicklung des Reanimationsregisters.

Jahr	Anzahl aktiver Zentren	Anzahl Reanimation
Vor 2004	2	1928
2004	5	305
2005	4	361
2006	8	529
2007	16	1231
2008	28	1868
2009 (bis 15.11.)	44	1490
Gesamtdatenbestand 23.11.2009	44	7712

Innerhalb dieser Daten sind für das Jahr 2007 1.184 Fälle und für 2008 1.516 als präklinisch kategorisiert worden. Die erfassten innerklinischen Reanimationen betrugen 2007 47 (3,82 %) und 2008 352 (18,8 %) Fälle. Im weiteren Verlauf dieser hier vorgestellten Auswertung und Beschreibung werden jeweils die präklinischen Daten der Jahre 2007 und 2008 mit der Gesamtdatenbank für präklinische Fälle analysiert. Die Auswertung der innerklinischen Reanimationen erfolgt in einer getrennten Studie.

Beschreibung der Rahmenbedingungen

Der Kreislaufstillstand ereignete sich 2007 in 67,9 % (n=815) in häuslicher Umgebung. 19,8 % (n=238) der Patienten kollabierten im öffentlichen Raum und in 9,7 % (n=116) an anderen Lokalisationen. In 63 % (n=765) der Fälle wurde der Kreislaufstillstand beobachtet. Diese Beobachtung wurde in 52,8 % (n=633) durch Laien und in 10,2 % (n=123) durch professionelles Personal (Notarzt/Rettungsdienst) vorgenommen. In 18,1 % (n=217) erfolgten Reanimationsmaßnahmen vor Eintreffen des Rettungsdienstes durch Laien.

Im Jahr 2008 wurde in 70,6 % (n=1070) in häuslicher Umgebung reanimiert. 16,9 % (n=256) der Patienten kollabierten im öffentlichen Raum und in 11,8 % (n=179) an anderen Lokalisationen. In 62,4 % (n=946) der Fälle wurde der Kreislaufstillstand beobachtet. Diese Beobachtung wurde in 52,2 % (n=791) durch Laien, in 10,2 % (n=155) durch professionelles Personal (Notarzt/Rettungsdienst) wahrgenommen. In 17,8 % (n=220) erfolgten Reanimationsmaßnahmen vor Eintreffen des Rettungsdienstes durch Laien. In ►

Tab. 2: Einsatzortverteilung, differenziert für die Jahre 2007, 2008 sowie die Gesamtdatenbank, nur Datensätze mit Angaben zum Einsatzort einbezogen.

Einsatzort	2007	2008	Gesamtdatenbank
Wohnung n	815 (67,9 %)	1192 (71,4 %)	4530 (67,9 %)
Öffentlichkeit n	238 (19,8 %)	275 (16,5 %)	1277 (19,1 %)
Sonstiges n	116 (9,7 %)	193 (11,6 %)	795 (11,9 %)

► der Gesamtdatenbank ist eine Reanimation durch Laien 733 mal (18,9 %) dokumentiert (Tab. 2).

Beschreibung der Patienten

Im Jahr 2007 wurden 756 (67,23 %) Männer und 373 (32,77 %) Frauen reanimiert. Das Alter dieser Patienten reichte von 32 Tagen bis 99 Jahren. Im Jahr 2008 waren es 1.080 (64,98 %) Männer und 542 (35,02 %) Frauen mit der Altersverteilung 6 Tage bis 97 Jahre.

Beschreibung des Kreislaufstillstandes (Tab. 3)

Erst-EKG

Die EKG Analyse wies für 2007 und 2008 sowie in der Gesamtdatenbank vergleichbare Verteilungen in die Rhythmen Kammerflimmern, pulslose elektrische Aktivitäten und Asystolie auf. Der Anteil der Rate an Kammerflimmern an den teilnehmenden Standorten schwankt von 12,5 % bis 42,3 % und ist in Abbildung 2 dargestellt.

Innerhalb der Standorte schwanken die Raten für Kammerflimmern bezogen auf 2007 und 2008 von 42,1 % bis 5,9 % (Abb. 2).

Reanimationserfolg

Die präklinischen Reanimationsmaßnahmen führten im Jahr 2007 in 41,6 % (n=499) zu einem primären Reanimationserfolg (ROSC). 32,3 % (n=388) konnten mit einem Eigenkreislauf in die Klinik aufgenommen werden. Im Jahr 2008 waren es 42,2 % (n=704) bzw. 36,4 % (n=607) der reanimierten Patienten.

Innerhalb dieser durchschnittlichen Ergebnisse schwanken die primären Erfolgsraten, gemessen am prozentualen ROSC-Anteil, je nach Standort von 20,0 % bis 58,8 %. Die Ergebnisse waren in den verschiedenen Rettungsdiensten signifikant unterschiedlich, die Aufnahmezeit lag bei der Subgruppe „Beobachteter Kreislaufstillstand, vermuteter kardialer Ursache und schockbarem Rhythmus“ zwischen 35,1 % und 81,1%.

Abbildung 3 zeigt die Verteilung der ROSC-Rate für die bekannten Utstein-Style-Kriterien und Abbildung 4 die Verteilung über die teilnehmenden Standorte für die Subgruppe der vermutlich kardial bedingten, beobachteten und defibrillierbaren Reanimationssitua-

tionen. In die aus dem Reanimationsregister automatisch erstellte Abbildung 4 gingen nur Zentren und damit Reanimationsfälle ein, die vollständige Angaben zu allen drei Einflussfaktoren machen konnten. Hierdurch erklärt sich die Differenz an ausgewerteten Zentren zwischen den Abbildungen 2 und 4.

Ohne Aufteilung auf die beteiligten Standorte kann bei kardialer Ursache in 45,39 % (2007) bzw. 44,43 % (2008) ein ROSC erreicht werden.

Im Jahre 2007 unterscheidet sich der Reanimationserfolg bei kardialer Ursache signifikant zu ROSC bei nicht-kardialer Ursache (340/749 zu 13/46; $p=0,02$; ODD 2,11; CI 95 % 1,0068 < ODD < 2,5625). Entscheidend für den Reanimationserfolg ist weiterhin das initiale EKG-Bild. So wird 2007 bei kardialer Ursache und schockbarem Rhythmus in 149 von 242 Fällen (61,57 %) und im Jahr 2008 bei 126 von 334 Fällen (62,28 %) ein ROSC erreicht, was signifikant von den Ergebnissen für nicht defibrillierbare Rhythmen abweicht. Im Jahr 2007 konnte lediglich bei 102 von 343 (29,74 %) und 2008 bei 151 von 542 Fällen (27,86 %) ein ROSC erreicht werden. (2007: $p<0,01$; ODD 8,1872; CI95 % 5,4293 < ODD < 12,346 // 2008: $p<0,01$; ODD 4,2746; CI95 % 3,1978 < ODD < 5,7139). Der Faktor „Beobachteter Kreislaufstillstand“ führt zu einer prozentualen Steigerung der ROSC-Rate im Jahr 2007 auf 62,17 % (n.s., $p=0,81$) und im Jahr 2008 auf 67,48 % (n.s., $p=0,19$).

Diskussion

In dieser Arbeit sind erstmals die Reanimationsergebnisse verschiedener Notarzt- und Rettungsdienste aus dem Reanimationsregister der DGAI deskriptiv und Standort übergreifend dargestellt worden. Darüber hinaus bietet das Reanimationsregister die Möglichkeiten zu umfassenden Analysen der Wiederbelebungsmaßnahmen an unterschiedlichen Zentren.

In der Gesamtübersicht der Jahre 2007 und 2008 kann nur exemplarisch auf einzelne Aspekte der Struktur-, Prozess- und Ergebnisanalysen eingegangen werden. Die verfügbaren Daten bieten neben ►

Tab. 3: Vermutete Ursache, differenziert nach Jahren und Utstein-Kriterien; nur Datensätze mit Angaben zur Ursache einbezogen.

Vermutete Ursache	2007	2008	Gesamtdatenbank
Kardial	775 (64,6%)	1104 (66,1%)	5241 (71,6%)
Trauma	64 (5,3%)	51 (3,1%)	209 (2,9%)
Ertrinken	5 (0,4%)	6 (0,4%)	25 (0,3%)
Respiratorisch	94 (7,8%)	137 (8,2%)	509 (7,0%)
Sonstiges nicht kardiales	108 (9,0%)	164 (9,8%)	571 (7,8%)
unbekannt	45 (3,8%)	59 (3,5%)	140 (1,9%)

► dem reinen Zentrumsvergleich auch die Grundlage für weitergehende Detailanalysen und Schlussfolgerungen. Bereits in der Pilotphase, insbesondere aber nach dem offiziellen Start des Deutschen Reanimationsregisters konnten sowohl Fallzahlen als auch angemeldete Standorte stetig gesteigert werden.

Aus den hier vorgestellten Teildaten lässt sich der „typische“ Reanimationspatient, der in häuslicher Umgebung einen Kreislaufstillstand erleidet, als männlich und 68 Jahre alt beschreiben. Dieser Kreislaufstillstand wird zwar in fast 60 % der Fälle beobachtet, eine Laienreanimation aber nur bei knapp 19 % der Patienten begonnen. Diese Diskrepanz wird später hinsichtlich der dringend erforderlichen Maßnahmen analysiert.

Das initiale EKG zeigt nur in 1/4 der Fälle primär defibrillierbare Rhythmen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von gut 42 % wird die Wiederherstellung des Kreislaufs erreicht, und der Patient gelangt in rund 36 % mit einem Eigenkreislauf in die Klinik.

Steinmetz et al. [23] beschrieben für den Zeitraum 2006 bis 2007 im Raum Kopenhagen vergleichbare Häufigkeiten für die kardialen Ursachen (67,5 %) und Aufnahme (39,1 %). Kammerflimmern trat hier mit einer Inzidenz von 36,5 % auf, gegenüber 29,7 % (n.s. $p=0,07$) in einer vorhergehenden Untersuchung. Nichol et al. [24] untersuchten innerhalb des Resuscitation Outcome Consortium [25] 11.898 Reanimationen in Nordamerika und beschrieben den Einsatzort „Häusliche Umgebung“ mit 85 %, schockbare Rhythmen mit 23 %, eine Bystander-Beobachtungsrate von 23-37 %, kardiale Ursachen mit 86 %. Die Erfolgsrate bezüglich ROSC und Aufnahme war aber niedriger als die hier für Deutschland vorgestellte.

Eine deskriptive Statistik hilft, eine Gesamtpopulation zu beschreiben. Die Stärke von Registern mit Optionen zum Benchmarking [26-27] liegt jedoch vielmehr in der Herausarbeitung von Unterschieden zwischen den beteiligten Standorten. Ziel sollte es sein, sich an den besten Zentren zu orientieren und von diesen zu lernen.

Die Einsatzortverteilung bestätigt den bekannten Eindruck, dass die meisten Reanimationen in häuslicher Umgebung stattfinden (Tab. 2). Hieraus ergeben sich mehrere Ansätze einer weiterführenden Betrachtung. Es zeigt sich, dass in häuslicher Umgebung Laienreanimationsquoten signifikant niedriger waren (15,27 %) als in der Gesamtdatenbank (22,17%) sowie im Vergleich zum Arbeitsplatz (45,1%). Diese Quote scheint unter Berücksichtigung des höheren Altersdurchschnittes der Patienten in häuslicher Umgebung mehreren Ursachen zu folgen. Zum einen sind potentielle Erst-Helfer in den Patienten vergleichbaren Al-

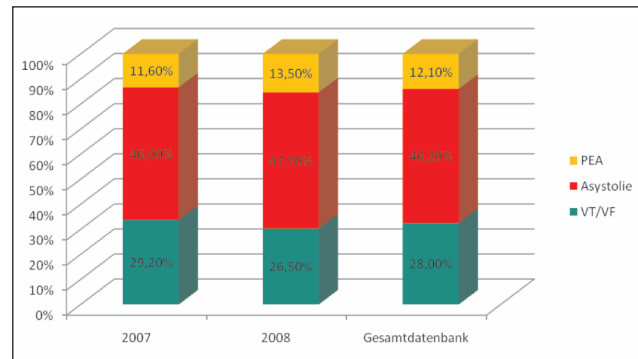


Abb. 1: Initialer Rhythmus, aufgeteilt in hyperdynam (VT/VF) und hypodynam (Pulslose-Elektrische-Aktivität und Asystolie); nur Datensätze mit Angaben zum EKG einbezogen.

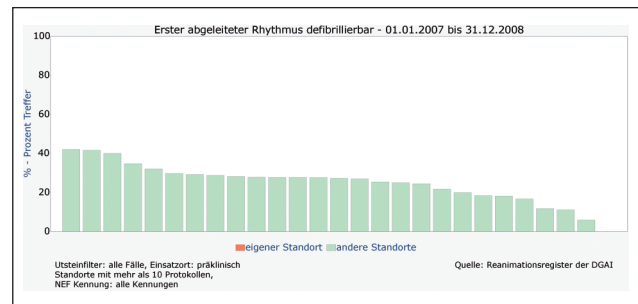


Abb. 2: Standortverteilung defibrillierbarer Rhythmus, alle präklinischen Zentren mit mehr als 10 Reanimationen pro Jahr; nur Datensätze und Zentren mit Angaben zum Erst-EKG einbezogen.

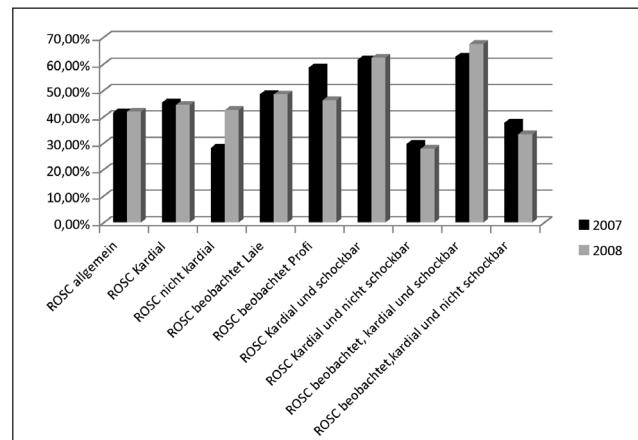


Abb. 3: ROSC-Raten 2007 und 2008, differenziert nach Utstein-Kriterien.

tersgruppen und somit physisch und aufgrund der Situation meist auch psychisch nicht in der Lage, Reanimationsmaßnahmen durchzuführen. Dennoch muss geprüft werden, ob ein altersadaptiertes Reanimationstraining für diese Zielgruppe möglich ist. Darüber hinaus greifen in häuslicher Umgebung Maßnahmen zur Verbesserung der Laienreanimationsqualität [28-29], wie die regelmäßige Schulung von Betriebshelfern und Betriebssanitätern an Arbeitsplätzen, sowie die öffentliche Bereitstellung von ►

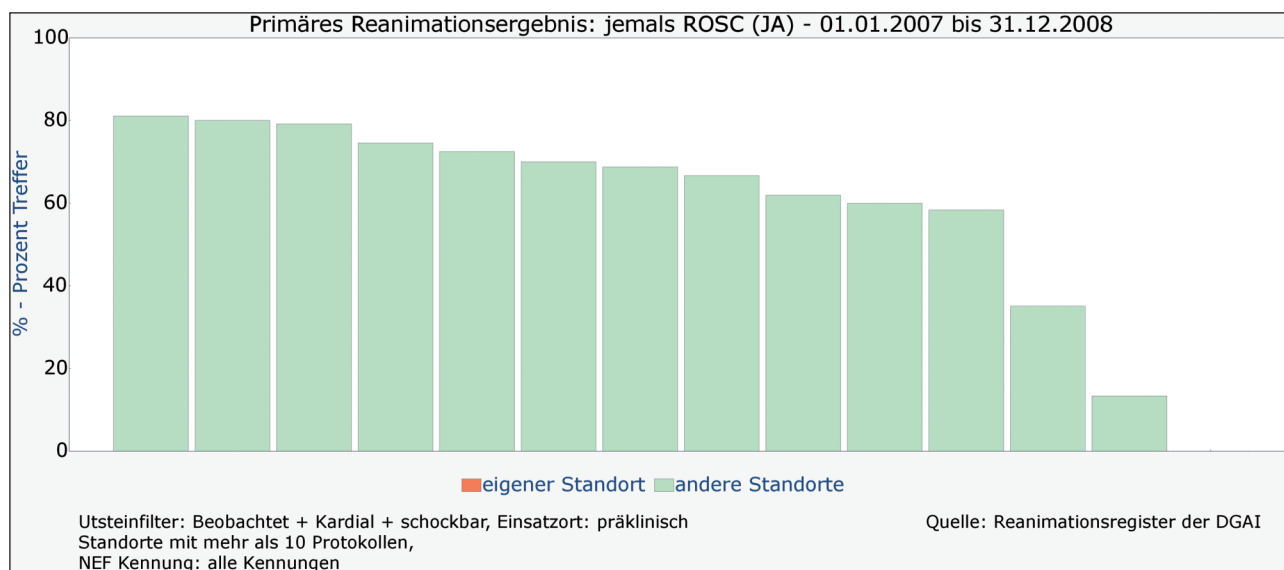


Abb. 4: Standortverteilung defibrillierbarer Rhythmus, beobachteter Kreislaufstillstand und kardial bedingt, alle präklinischen Zentren mit mehr als 10 Reanimationen pro Jahr, nur Datensätze und Standorte mit Angaben zu jemals ROSC einbezogen.

► Automatischen externen Defibrillatoren (AED) nicht. Schlussfolgernd aus diesen Überlegungen sollten zukünftige Schulungskonzepte bei Patienten im höheren Alter oder aber auch bei Risikogruppen überdacht werden, jedoch ist auch der Einsatz von modernen Techniken zur Überwachung der Vitalfunktionen (Emergency Monitoring and Prevention - EU Project EMERGE) [30-31] in Betracht zu ziehen.

Ein Herz-Kreislauf-Stillstand ist meist kardial bedingt (Tab. 3), was sich in zahlreichen weiterführenden Analysen dieser Untergruppe von Patienten mit Kreislaufstillstand widerspiegelt. Innerhalb des Reanimationsregisters sind entsprechende Filter zur Detailanalyse integraler Bestandteil der Auswertoptionen eines jeden teilnehmenden Standortes. In der Kombination mit seitens des Utstein-Style-Protokolls vorgegebenen Analysen zur nationalen und internationalen Vergleichbarkeit stellen die vermutete Ursache, das initiale EKG des Patienten sowie der Beobachtungsstatus Einflussfaktoren auf das Outcome dar.

Bei Betrachtung der initialen EKG-Rhythmen im Kreislaufstillstand dominierten in den Jahren 2007 und 2008 die hypodynamen, nicht defibrillationsbedürftigen Rhythmen (Abb. 1). Durchschnittlich nur 29,5 % bzw. 26,5 % der Patienten werden mit Kammerflimmern oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie aufgefunden und bieten die Indikation zur Defibrillation. Vergleicht man die historischen Daten des Reanimationsregisters vor dem Jahrtausendwechsel von 31 % Kammerflimmerrate mit den 25,88 % Kammerflimmerrate ab 2000, so zeigt sich ein signifikanter Unter-

schied im Hinblick auf die Abnahme dieser für das Outcome unabhängigen Variablen ($p=0,03$ (ODD 1,3313, CI95 % 1,024 < ODD < 1,6837)). Innerhalb der teilnehmenden Standorte schwanken die Raten für Kammerflimmern - bezogen auf 2007 und 2008 - von 42,1 % bis 5,9 %, was zu weiterführenden Detailanalysen auffordert. Hierbei sind insbesondere eine Fallzahlberücksichtigung wie auch eine Analyse des therapiefreien Intervalls notwendig.

Betrachtet man die geringe Laienreanimationsquote trotz Beobachtungsstatus, kommt den beiden Faktoren Kardiale Ursache und schockbarer Rhythmus der höchste Einfluss auf das Outcome zu. Bei Betrachtung dieser Ergebnisse, aufgeteilt auf die teilnehmenden Standorte (Abb. 4), fallen erhebliche Schwankungen von 13,3 % bis 81,1 % auf. Hier sind weitergehende Analysen auf Standortebezug notwendig, um Ursachen für diese Differenzen herauszuarbeiten.

Schlussfolgerungen

Patienten, die einen plötzlichen Herztod erleiden und reanimiert werden, stellen weiterhin eine große Herausforderung an das eingesetzte Team dar. Auch wenn mit dem Erreichen von ROSC nur der erste Schritt auf dem Weg zu einem erfolgreichen Überleben gegangen wird, stellt dieses Ergebnis den ersten Meilenstein einer gelungenen Reanimation dar. Die Krankenhausaufnahme mit einem eigenen Kreislauf stellt den zweiten wichtigen Endpunkt dar, da nachfolgende Maßnahmen unabhängig von der initialen ►

► Therapie Einfluss auf den weiteren Verlauf haben [32]. Der Einfluss der „Klinischen Weiterversorgung“ wird intensiv erforscht [33-34] und hat zu generellen Empfehlungen zur Post-Reanimationsbehandlung geführt [35-36].

Die erste Analyse aus dem Reanimationsregister zeigt klar, dass der Reanimationserfolg in den verschiedenen Rettungsdiensten höchst unterschiedlich ist. Dieser Unterschied ist zum Teil auf die bekannten Einflussfaktoren wie Erst-EKG, Beobachtungsstatus, Laienreanimationsquote und Einsatzort zurückzuführen. Es gibt jedoch erste Hinweise, dass auch die Versorgungsqualität einen Einfluss hat. Folgende detaillierte Analysen werden dies genauer darstellen.

Limitationen

Das Reanimationsregister der DGAI basiert auf der freiwilligen Teilnahme interessierter Rettungsdienste und Kliniken. Es kann kein vollständiges Bild über den plötzlichen Herztod und die Reanimationsmaßnahmen in Deutschland liefern, bildet jedoch jetzt schon aktuell ländliche und großstädtische Bereiche mit unterschiedlichen Organisationen ab. Ebenso sind Standorte über das gesamte Bundesgebiet beteiligt. Die Datenerfassung der Weiterversorgungsdaten ist aktuell nur an einzelnen Standorten gut umgesetzt, so dass in dieser Analyse noch keine über die Erstversorgung hinausgehenden Auswertungen erfolgen. Für die reine Analyse der präklinischen Reanimationsmaßnahmen kann unter Berücksichtigung der klinischen Weiterversorgung mit all den aktuell zur Verfügung stehenden Optionen sicher von einem unabhängigen Einfluss der Weiterversorgung auf das Outcome ausgegangen werden, was die Beurteilung von Einzelmaßnahmen und Situationen der Präklinik weiter erschweren würde. Aus diesem Grunde wurde auch bewusst auf die Darstellung der Weiterversorgungsdaten, die für ca. 20 % der erfolgreich reanimierten Fälle des Registers aktuell vorliegen, verzichtet.

Ausblick

Das Reanimationsregister bietet zwei Jahre nach dem Start eine gute Grundlage für einfache Analysen, einen schnellen Standortvergleich und auch Optionen für intensivere wissenschaftliche Analysen.

Aktuell sind Forschungsgruppen mit Fragestellungen zu:

- Laienreanimation
- Prähospitaler Kühlung
- Automatischen Kardiokompressionssystemen
- AED-Einsatz bei innerklinischen Reanimationen
- Kühltherapie und Rekanalisierung
- Reanimation bei Traumapatienten

- Medikamentöser Therapie
- Zentrenvergleichen

beschäftigt und werten standortübergreifend mit interessierten Zentren die jeweiligen Daten aus.

Die Betrachtung der Weiterversorgung stellt weiterhin eine Herausforderung für Notarzt und Rettungsdienst dar, eine gute Kooperation mit dem weiterbehandelnden Krankenhaus ist essentiell. Hier sind fachgruppenübergreifende Kooperationen bereits eingeleitet und sollten zukünftig die Fortsetzung der Datenerfassung und damit auch der Analyse ermöglichen.

Die Datenqualität und auch der Umfang erlauben es, mit dem deutschen Reanimationsregister sowohl aussagekräftige als auch fundierte Analysen bereits jetzt durchführen zu können.

Mit Zustimmung des Deutschen Rates für Wiederbelebung, des German-Resuscitation-Councils, vertritt das DGAI-Reanimationsregister Deutschland innerhalb des European Registry of Cardiac Arrest (Eu-ReCa) des European Resuscitation Councils (ERC).

Weitere Informationen:

<http://www.reanimationsregister.de>

Literatur

1. Calandin TC, Manrique Martinez MI. [Guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital and in-hospital cardiac arrest and resuscitation in the pediatric population: the pediatric utstein-style]. *An Esp Pediatr* 2002;56(6):516-26.
2. Cummins RO., et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation: the in-hospital 'Utstein style'. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, the Australian Resuscitation Council, and the Resuscitation Councils of Southern Africa. *Resuscitation* 1997;34(2):151-83.
3. Chamberlain D, Cummins RO. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the 'Utstein style'. *European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada and Australian Resuscitation Council. Eur J Anaesthesiol* 1992;9(3):245-56.
4. Messelken M, Schlechtriemen T. Der minimale Notarzt-daten-satz MIND 2 – Weiterentwicklung der Datengrundlage für die Notfallmedizin. *Notfall Rettungsmed* 2003;6:189-192.
5. Gräsner JT, et al. A national resuscitation registry of out-of-hospital cardiac arrest in Germany-a pilot study. *Resuscitation* 2009;80(2):199-203.
6. Gräsner JT et al. DGAI-Reanimationsregister: Die Datensätze Weiterversorgung und Langzeitverlauf. *Anaesth Intensivmed*, 2007;48:640-645.
7. Gräsner JT, et al. The DGAI CPR registry - the datasets "hospital care" and "long-term process". *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2008;43(10):706-9.
8. Gräsner JT et al. Nationales Reanimationsregister: Strukturierte Datenerfassung mit dem DGAI-Reanimationsdatensatz Erstversorgung. *Notfall Rettungsmed* 2005;8:112-115.
9. Gräsner JT et al. Die Datensätze „Weiterversorgung“ und „Langzeitverlauf“ zur Vervollständigung des DGAI-Reanimationsdatensatzes. *Notarzt* 2008;24:1-5.
10. Spohr F, et al. International multicentre trial protocol to assess the efficacy and safety of tenecteplase during cardiopulmonary resuscitation in patients with out-of-hospital cardiac arrest: the ►

► Thrombolysis in Cardiac Arrest (TROICA) Study. Eur J Clin Invest 2005;35(5):315-23.

11. Padosch SA, Kern KB, Bottiger BW. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. N Engl J Med 2002;347(1):63-5; author reply 63-5.

12. Nolan JP, et al. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A Scientific Statement from the International Liaison Committee on Resuscitation; the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; the Council on Stroke. Resuscitation 2008;79(3):350-79.

13. Böttiger BW, Schneider A, Popp E. Number needed to treat = six: therapeutic hypothermia following cardiac arrest-an effective and cheap approach to save lives. Crit Care 2007;11(4):162.

14. Böttiger BW, Popp E, Teschendorf P. Termination of resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2006;355(21):2257; author reply 2259-60.

15. Böttiger BW, et al. Thrombolysis during resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2008;359(25):2651-62.

16. Part 1: introduction to the International Guidelines 2000 for CPR and ECC. A consensus on science. European Resuscitation Council. Resuscitation 2000;46(1-3):3-15.

17. Carlsson J, Tebbe U. [Current guidelines for cardiopulmonary resuscitation]. Dtsch Med Wochenschr 2000;125(10):296-304.

18. Sefrin P, Weissmann A. [The new German resuscitation guidelines in the context of international recommendations]. Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2000;35(8):503-8.

19. 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2005;112(24 Suppl):IV1-203.

20. Nolan J. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 1. Introduction. Resuscitation 2005;67 Suppl 1:S3-6.

21. Sanders AB, Ewy GA. Cardiopulmonary resuscitation in the real world: when will the guidelines get the message? JAMA 2005;293(3):363-5.

22. Gräsner J-T, et al. Reanimiert – Dokumentiert – Das Dortmunder Protokoll zur Reanimationsdatenerfassung. Rettungsdienst 2003;26:448-450.

23. Steinmetz J, et al. Improved survival after an out-of-hospital cardiac arrest using new guidelines. Acta Anaesthesiol Scand 2008;52(7):908-13.

24. Nichol G, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. JAMA 2008;300(12):1423-31.

25. Nichol G., et al. International Resuscitation Network Registry: design, rationale and preliminary results. Resuscitation 2005;65(3):265-77.

26. Fischer M, Fischer NJ, Schuttler J. One-year survival after out-of-hospital cardiac arrest in Bonn city: outcome report according to the 'Utstein style'. Resuscitation 1997;33(3):233-43.

27. Herlitz J, et al. Resuscitation in Europe: a tale of five European regions. Resuscitation 1999;41(2):121-31.

28. Gräsner J, et al. Impact of bystander CPR on the outcome of patients after pre-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2008;77 (Suppl 1):S45.

29. Gräsner J, et al. Basismaßnahmen durch Laien - Schlüssel zum Erfolg? Anästhesie Intensivbehandl 2009;24-26.

30. Prückner S, et al. Emergency Monitoring and Prevention - EU Project EMERGE. Fraunhofer Report, 2007. IESE-Report No. 089.07E: <http://publica.fraunhofer.de/documents/N-66740.html>.

31. Prückner S, et al. Notfallmedizin - Medizin für eine alternde Gesellschaft. Beitrag zum Kontext von Notarzteinsetzten bei alten Menschen. Anaesthesist 2008;57(4):391-6.

32. Hollenberg J, et al. An evaluation of post-resuscitation care as a possible explanation of a difference in survival after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2007;74(2):242-52.

33. Wolfrum S, et al. Mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest - a nationwide survey on the implementation of the ILCOR guidelines in German intensive care units. Resuscitation 2007;72(2):207-13.

34. Wolfrum S, et al. Mild therapeutic hypothermia in patients after out-of-hospital cardiac arrest due to acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing immediate percutaneous coronary intervention. Crit Care Med 2008;36(6):1780-6.

35. Nolan JP, Soar J. Post resuscitation care-time for a care bundle? Resuscitation 2008;76(2):161-2.

36. Herlitz J, et al. Post resuscitation care: what are the therapeutic alternatives and what do we know? Resuscitation 2006;69(1):15-22.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Jan-Thorsten Gräsner

Klinik für Anästhesiologie und

Operative Intensivmedizin

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Schwanenweg 5

24105 Kiel

Deutschland

Tel.: 0431 597 2991

Fax: 0431 597 3002

E-Mail: graesner@anaesthesie.uni-kiel.de

Alle wissenschaftlichen Beiträge seit März 1999

finden Sie online unter

www.ai-online.info

**Zugangsdaten können Sie unter Angabe Ihrer Mitglieds- oder Abonummer anfordern
unter der E-Mail-Adresse: ai@aktiv-druck.de**