

## Specialised hospital treatment during and after resuscitation is crucial for good survival!

### Thesis 8 of the Bad Boll Resuscitation and Emergency Talks 2023

A. Ramshorn-Zimmer<sup>1</sup> · M. Bernhard<sup>2</sup> · K.-G. Kanz<sup>3</sup> · S. Kaufenstein<sup>4,5</sup> · T. Wurmb<sup>6</sup> · J.-T. Gräsner<sup>7,8,9,10</sup> · H. Dormann<sup>11</sup>

► **Zitierweise:** Ramshorn-Zimmer A, Bernhard M, Kanz KG, Kaufenstein S, Wurmb T, Gräsner JT et al: Die spezialisierte Krankenhausbehandlung während und nach der Wiederbelebung ist entscheidend für ein gutes Überleben! These 8 der Bad Boller Reanimations- und Notfallgespräche 2023. *Anästh Intensivmed* 2023;64:519–522. DOI: 10.19224/ai2023.519

- 1 Abteilung Klinisches Prozessmanagement, Bereich Medizinmanagement, Universitätsklinikum Leipzig
- 2 Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf
- 3 Zentrale Interdisziplinäre Notaufnahme, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München,
- 4 Zentrum für plötzlichen Herztod und familiäre Arrhythmiesyndrome, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Frankfurt, Goethe-Universität Frankfurt
- 5 Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-erkrankungen (DZHK), Partner Site Frankfurt
- 6 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Uniklinikum Würzburg
- 7 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- 8 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- 9 Deutsches Zentrum für Reanimationsforschung (DZRF) e. V., Kiel
- 10 Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V., Nürnberg
- 11 Zentrale Notaufnahme, Klinikum Fürth

#### Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

#### Schlüsselwörter

OHCA – Cardiac Arrest Center – Überlebensrate

#### Keywords

OHCA – Cardiac Arrest Center – Survival Rate

### Zusammenfassung

Die Behandlung in einem Cardiac Arrest Center (CAC) ist mit einer besseren Überlebensrate sowie einem besseren neurologischen Behandlungsergebnis, insbesondere bei Patienten mit nicht-traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand, assoziiert. Dabei profitieren vor allem Patienten mit initial schockbaren Rhythmen und Patienten ohne prähospital wiedererlangtem Spontankreislauf (ROSC) von der fachlichen Kompetenz, apparativen Ausstattung und der engen interdisziplinären Kooperation zwischen den im CAC beteiligten Fachdisziplinen.

### Summary

Treatment in a Cardiac Arrest Centre (CAC) is associated with a better survival rate and neurological outcome, especially in patients with non-traumatic cardiovascular arrest. Patients with initial shockable rhythms and patients without prehospital recovery of spontaneous circulation (ROSC) especially benefit from the professional competence, equipment and close interdisciplinary cooperation of the disciplines involved in a CAC.

### Hintergrund

Die Behandlung in einem Cardiac Arrest Center (CAC) ist mit einer besseren Überlebensrate sowie einem besseren neurologischen Behandlungsergebnis, insbesondere bei Patienten mit nicht-traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-

## Die spezialisierte Krankenhausbehandlung während und nach der Wiederbelebung ist entscheidend für ein gutes Überleben!

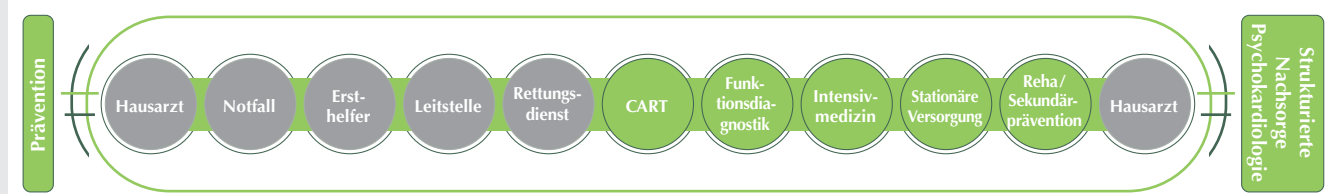
### These 8 der Bad Boller Reanimations- und Notfallgespräche 2023

Stillstand, assoziiert [1]. Dabei profitieren vor allem Patienten mit initial schockbaren Rhythmen [2] und Patienten ohne prähospital wiedererlangtem Spontankreislauf (ROSC) [3] von der fachlichen Kompetenz, apparativen Ausstattung und der engen interdisziplinären Kooperation zwischen den im CAC beteiligten Fachdisziplinen.

Die klinische Akut- und Notfallmedizin nimmt dabei eine zentrale und koordinierende Schlüsselposition an der Schnittstelle zwischen prä- und innerklinischen Versorgungsstrukturen ein: So stehen am Anfang der Krankenhausbehandlung evidenzbasierte diagnostisch-therapeutische Maßnahmen inkl. Coronarangiographie sowie weiterführende umfassende Diagnostik zur extrakardialen Ursachensuche, die durch das Cardiac Arrest Receiving Team (CART) abgestimmt und initiiert werden. Darüber hinaus ist die Möglichkeit zur Anwendung hämodynamischer Unterstützungssysteme sowie weiterer apparativer Verfahren in entsprechend indizierten Fällen essenziell [4,5].

Nachfolgend stellen die multidisziplinäre Behandlung des komplexen Post-Cardiac-Arrest-Syndroms in dafür entsprechend qualifizierten intensivmedizinischen Versorgungseinheiten und entlang vordefinierter und bereichsübergreifender Behandlungspfade [6–8] sowie eine kontinuierlich verfügbare neurologische Fachexpertise zur Beurteilung cerebraler Funktionsstörungen die wesentlichen Säulen der spezialisierten

Abbildung 1



Erweiterte Überlebenskette bei Patienten nach stattgehabtem Herz-Kreislauf-Stillstand mit dem Cardiac Arrest Center als zentralem Element der Versorgungsstrukturen.

Krankenhausbehandlung reanimierter Patienten dar. Darüber hinaus muss sich schon frühzeitig ein häufig langwieriger Rehabilitationsprozess mit aufwendigen physio- und psychotherapeutischen Maßnahmen sowie eine stringente Sekundärprophylaxe durch ambulante Versorgungsstrukturen anschließen (Abb. 1).

Aber nicht nur die Akutbehandlung und nachhaltige Rehabilitationsangebote sind von hoher gesamtgesellschaftlicher und volkswirtschaftlicher Relevanz. Auch primär- und sekundärpräventive Aspekte rücken zunehmend in den Fokus einer multidisziplinären Versorgung, die der übergreifenden Organisation durch spezialisierte Zentren bedarf. So profitieren beispielsweise Blutsverwandte von der Durchführung weiterführender diagnostischer Maßnahmen inkl. humangenetischer Untersuchungsverfahren. Im Falle eines irreversiblen Hirnschadens mit konsekutiver Hirntodfeststellung könnten die betroffenen Patienten zudem eine wichtige therapeutische Option für potenzielle Transplantatempfänger darstellen.

### Herausforderung

Im Hinblick auf die vielfältigen Ursachen eines Herz-Kreislauf-Stillstands sind – neben einer entsprechenden multidisziplinären Kompetenz des CART – umfassende diagnostische Modalitäten und spezifische therapeutische Verfahren erforderlich, die entsprechend vorgehalten werden müssen [9–11].

Die Versorgung reanimationspflichtiger Patienten ist absolut zeitkritisch. So sollte das Intervall vom Notruf bis zur defi-

nitiven Versorgung minimiert werden. Dabei kristallisieren sich zunehmend regionale – insbesondere in ländlichen Regionen kritische – Unterschiede in der Erreichbarkeit entsprechender Zentren heraus. Häufig fehlt es an Netzwerkstrukturen, die mit überregionalen und regionalen Zentren flächendeckende Behandlungskapazitäten und die Vorhaltung entsprechender Kompetenzen sicherstellen.

Darüber hinaus bedarf es nicht nur der Interaktion zwischen klinischen Einrichtungen, sondern auch der strukturierten Kommunikation und Koordination von allen in der Versorgung reanimierter Patienten beteiligten Akteuren.

Um eine nachhaltige Sicherstellung einer leistungsstarken und flächendeckenden Versorgung von Patienten nach Herz-Kreislauf-Stillstand zu gewährleisten, bedarf es der Vorhaltung entsprechender Versorgungskapazitäten und regelmäßiger externer sowie interner Qualitätssicherungsmaßnahmen zur fortlaufenden Sicherung und Verbesserung der Versorgungsqualität sowie strukturierter Aus-, Weiter- und Fortbildungskonzepte. Bisherige didaktische Konzepte beschränken sich jedoch häufig auf die einzelnen Sektoren der Rettungskette – bei der Behandlung reanimierter Patienten handelt es sich jedoch um einen sektorenübergreifenden Versorgungsprozess, der untereinander abgestimmter Strukturen bedarf.

Zudem sind die Inhalte vielfach auf „klassische Reanimationsursachen“ reduziert und Entscheidungspunkte und -algorithmen zur zeitlichen Abfolge diagnostischer Maßnahmen nach erfolgtem

Primary und Secondary Survey in der Notfalldiagnostik nicht definiert.

Außerdem mangelt es an einer Finanzierung derartiger Strukturen: So werden nicht nur die Vorhaltekosten unzureichend berücksichtigt, auch Kosten für Aus-, Weiter- und Fortbildung sowie für Maßnahmen des Daten- und Qualitätsmanagements werden bislang nicht gedeckt.

### Perspektive

Die hochkomplexe Versorgung reanimierter Patienten über alle Versorgungsebenen hinweg bedarf, die unterschiedliche Genese des Herz-Kreislauf-Stillstands berücksichtigend, einer zentralen Koordination. Dabei muss der klinischen Akut- und Notfallmedizin an der Nahtstelle zwischen prä- und innerklinischer Versorgung als integrativer Behandlungskordinator eine zentrale Rolle zukommen. Hierbei ist auch eine entsprechende telemedizinische Vernetzung zwischen Rettungsdienst und dem CAC im Hinblick auf eine Unterstützung bei kritischen Entscheidungen und der Vorabbereitstellung von Ressourcen (ECMO) zu diskutieren.

Neben der (Weiter-)Entwicklung von interdisziplinär und interprofessionell abgestimmten Behandlungsprotokollen (i.e. nicht-traumatologisches Schockraummanagement [12] und hochgradig standardisierter Abläufe) bei Eintreffen und Erstversorgung betroffener Patienten gilt es, Versorgungsprioritäten basierend auf pathophysiologischen Verständnismodellen zu adaptieren. Darüber hinaus gilt es, die Aufgaben und Rollen innerhalb

des CART klar zu benennen und somit die Grundlage für eine strukturierte und fundierte Entscheidungsfindung und die Entwicklung entsprechender Führungsqualitäten zu schaffen.

Den Zentren kommt darüber hinaus eine zentrale Rolle bei der Koordination von Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen zu. So gilt es, flächendeckend und sektorenübergreifende Ausbildungskonzepte zur Standardisierung und Optimierung diagnostisch-therapeutischer Maßnahmen bei der Erstversorgung reanimierter Patienten einzuführen und koordinativ Kenntnisse und Erfahrungen insbesondere unter dem Aspekt der sektorübergreifenden Prozesssteuerung zu vermitteln.

Nur durch ein konsequentes interdisziplinäres und interprofessionelles Training unter Einbeziehung moderner Kurskonzepte (z. B. Advanced Critical Illness Life Support (ACiLS) [13], Simulationstrainings) kann es gelingen, nicht nur medizinisch-fachliche, sondern auch prozedurale und interpersonelle Kompetenzen nachhaltig zu fördern. Dies stellt die Grundlage für eine entsprechende Umsetzungskompetenz in einem kontinuierlichen, sektorenübergreifenden Behandlungsprozess und ein gemeinschaftliches Verständnis für den Patienten dar. Letztlich geht es darum, dass alle an der Versorgung beteiligten Akteure eine gemeinsame Sprache und effektive Kommunikation entwickeln.

In Kooperation mit den präklinischen Versorgungsstrukturen sowie in interaktiver Abstimmung zwischen den weiteren im Netzwerk verbundenen Kliniken sollten Entscheidungskriterien für die Zuweisung reanimierter Patienten etabliert und regelmäßig durch Maßnahmen der internen und externen Qualitätssicherung begleitet werden. Hierfür steht mit dem Deutschen Reanimationsregister eine internetbasierte Datenbank mit umfassenden Auswerte- und Vergleichsmöglichkeiten zur Verfügung.

Um die Versorgungsqualität fortlaufend zu sichern und zu verbessern, bedarf es darüber hinaus der Definition von Kriterien der Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität sowohl für präklinische,

klinische, als auch für die rehabilitative Behandlungsqualität. Durch eine konsequent gelebte Feedback-Kultur kann schließlich auch eine Reflektion der eigenen Behandlungsleistung gelingen. Hierbei kommt dem CAC ebenfalls eine koordinative Rolle zu. So können durch gemeinsame Auditierungsverfahren und Qualitätszirkel Verfahrensprozesse transparent nachvollzogen, Fallzahlen analysiert und Behandlungsergebnisse sowie kritische Ereignisse regelmäßig sektorenübergreifend diskutiert werden.

Um eine möglichst flächendeckende Verfügbarkeit und kurze Transportzeiten zu gewährleisten, müssen künftig strukturelle, logistische und organisatorische Umsetzungsmöglichkeiten der multidisziplinären Versorgung angepasst und erweitert werden und sich nicht nur auf Krankenhäuser mit umfassender, sondern auch auf Zentren mit erweiterter Notfallversorgung ausweiten. Hier sollten Strukturen analog zu bereits existenten Netzwerken, z. B. der Polytraumaversorgung, etabliert und entsprechende Struktur- und Prozessmerkmale definiert werden. Eine entsprechende Ausweisung von CAC in den Krankenhausplänen der Länder ist zu diskutieren. Die Versorgungszeiten müssen zudem sektorenübergreifend bestenfalls automatisiert erfasst werden, um ggf. Strukturschwächen insbesondere im Bereich der Schnittstellen der Notfallversorgung zu detektieren. Dabei sollten die entsprechend generierten Daten strukturiert und möglichst zeitnah an entsprechende Registerdatenbanken transferiert werden. Dies ist unabdingbare Voraussetzung für entsprechende Endpunktanalysen.

Im Sinne der Primärprävention müssen weiterführende humangenetische Untersuchungsverfahren zur Früherkennung hereditärer Ursachen standardisiert in das diagnostische Portfolio integriert werden. Die Netzwerkstrukturen sollten hierbei eine entsprechende überregionale und regionale Koordination bei der Asservierung der Blutproben und Interpretation mit den betroffenen Familienmitgliedern übernehmen.

Um auch künftig eine spezialisierte Krankenhausbehandlung zu ermöglichen, ist

eine entsprechende Finanzierung inklusive notwendiger Vorhaltekosten, Kosten für Aus- und Weiterbildung sowie Maßnahmen des Daten- und Qualitätsmanagements unabdingbar. Auch die Vergütung strukturierter Nachsorgeprozesse inklusive humangenetischer Untersuchungsverfahren muss durch die entsprechenden Kostenträger sichergestellt werden.

### Forderungen

Das Cardiac Arrest Center ist in seiner „natürlichen Struktur“ interdisziplinär. Das fachgebietszentrierte Denken muss durch eine kontinuierlich geübte und gestärkte Multidisziplinarität ersetzt werden. **Die medizinischen Fachgesellschaften** sind gefordert, entsprechende fachgebietsübergreifende Konzepte im Sinne einer holistischen Patientenbehandlung zu unterstützen und gemeinsam zu erarbeiten.

Die Zentrale Notfallaufnahme spielt eine weichenstellende Rolle innerhalb der CAC-Strukturen. Interdisziplinäre und interprofessionelle Behandlungsprotokolle müssen hier maßgeblich entwickelt und kontinuierlich evaluiert werden. **Die Zentrale Notfallaufnahme** muss die Aufgaben einer zentralen Koordinationsstelle aller Prozesse in der Akutversorgung reanimierter Patienten übernehmen.

Ein nachhaltiges und gut etabliertes Qualitätsmanagement in den Cardiac Arrest Centern ist wichtiger Teil der medizinischen Behandlung und deren Weiterentwicklung. **Die Krankenhausträger** müssen diesen Aspekt bei der Personalausstattung berücksichtigen und **die Kostenträger** müssen diese Maßnahmen erstatten. Dieses Qualitätsmanagement muss auf Routinedaten basieren können, die transektoral, interoperabel, kontinuierlich und vollautomatisiert aus den entsprechenden IT-Systemen extrahiert werden. Die hierfür erforderliche Dateninfrastruktur muss als essenzielle Voraussetzung für nachhaltiges Qualitätsmanagement und Behandlungstransparenz durch die **Kostenträger** finanziert werden.

## Literatur

1. Yeo JW, Ng ZHC, Goh AXC, Gao JF, Liu N, Lam SWS, et al: Impact of Cardiac Arrest Centers on the Survival of Patients With Nontraumatic Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* 2022;11(1):e023806. DOI: 10.1161/JAHA.121.023806
2. Chien C-Y, Tsai S-L, Tsai L-H, Chen C-B, Seak C-J, Weng Y-M, et al: Impact of transport time and cardiac arrest centers on the neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest: a retrospective cohort study. *J Am Heart Assoc* 2020;9:e015544. DOI: 10.1161/JAHA.119.015544
3. Kajino K, Iwami T, Daya M, Nishiuchi T, Hayashi Y, Kitamura T, et al: Impact of transport to critical care medical centers on outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2010; 81:549–554. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2010.02.008
4. Michels G, Wengenmayer T, Hagl C, Dohmen C, Böttiger BW, Bauersachs J, et al: Recommendations for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (eCPR): consensus statement of DGIIN, DGK, DGTHG, DGfK, DGNI, DGAI, DIVI and GRC. *Clin Res Cardiol* 2019;108(5):455–464. DOI: 10.1007/s00392-018-1366-4.
5. Sinning C, Zengin-Sahm E, Pöss J: Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation – derzeitiger Stand und Indikationen. *Notfall Rettungsmed* 2023;26:147–155. DOI: 10.1007/s10049-023-01129-w
6. Myat A, Song KJ, Rea T: Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. *Lancet* 2018; 391(10124):970–979. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30472-0
7. Hassager C, Nagao K, Hildick-Smith D: Out-of-hospital cardiac arrest: in-hospital intervention strategies. *Lancet* 2018;391(10124):989–998. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30315-5
8. Storm C, Leithner C, Krannich A, Suarez JJ, Stevens RD: Impact of Structured Pathways for Postcardiac Arrest Care: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med* 2019;47(8):e710–e716. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003827
9. Dziegielewski J, Schulte FC, Jung C, et al: Resuscitation room management of patients with non-traumatic critical illness in the emergency department (OBSERvE-DUS-study). *BMC Emergency Medicine* 2023;23(1):43. DOI: 10.1186/s12873-023-00812-y
10. Grahl C, Hartwig T, Weidhase L, Laudi S, Petros S, Gries A, et al: Early in-hospital course of critically ill nontrauma patients in a resuscitation room of a German emergency department (OBSERvE2 study). *Anaesthesiologie* 2022;71(10):774–783. DOI: 10.1007/s00101-021-00962-3
11. Viniol S, Thomas RP, König AM, Betz S, Mahnken AH: Early whole-body CT for treatment guidance in patients with return of spontaneous circulation after cardiac arrest. *Emerg Radiol* 2020;27(1): 23–29. DOI: 10.1007/s10140-019-01723-x
12. Michael M, Kumle B, Pin M, Kümpers P, Gröning I, Bernhard M: Nichttraumatologisches Schockraummanagement [Non-traumatic resuscitation room management of critically ill patients]. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2021;116(5):405–414. DOI: 10.1007/s00063-021-00789-1
13. Michael M, Biermann H, Gröning I, Pin M, Kümpers P, Kumle B, et al: Development of the Interdisciplinary and Interprofessional Course Concept “Advanced Critical Illness Life Support”. *Front Med* 2022;9:989187. DOI: 10.3389/fmed.2022.939187.

Korrespondenz-  
adresse

**Dr. med.  
Alexandra  
Ramshorn-Zimmer**



Abteilung Klinisches Prozess-  
management  
Bereich Medizinmanagement  
Universitätsklinikum Leipzig  
Liebigstraße 18 (Haus B)  
04103 Leipzig, Deutschland  
Tel.: 0341 9717864  
E-Mail:  
alexandra.ramshorn-zimmer@  
medizin.uni-leipzig.de  
ORCID-ID: 0009-0005-4202-6801