

Notfallbildungszentrum Eifel-Rur gGmbH

Facharbeit

**„Wissenslücke schließen: Die Implementierung von Cardiac Arrest Center
im Rettungsdienst als Schlüssel zur Optimierung der präklinischen
Versorgung und Steigerung der Überlebensraten von OHCA-Patienten“**

Cardiac Arrest Centers existieren bereits; ihr Bekanntheitsgrad im Rettungsdienst sollte steigen. Eine schnelle Ersthilfe vor Ort durch Laien und den Rettungsdienst sowie eine gezielte Behandlung in spezialisierten Kliniken ist entscheidend für das Überleben des Patienten.

Verfasser: Liina Heß

Betreuerin: Frau J. Schröder

Kurs: NotSan 2021 A im Ausbildungsjahr 2023/2024

Inhaltsverzeichnis

Herz-Kreislaufstillstand in Deutschland: Herausforderungen und Lösungsansätze	1
1. <i>Ischämieintervall:</i>	1
2. <i>Qualität und Spezialisierung der weiterbehandelnden Klinik:</i>	2
Was ist ein Cardiac Arrest Center?	2
Wie wird man ein CAC?	3
<i>Grobgefasste Kriterien für ein CAC:</i>	3
<i>Allgemeine Voraussetzungen:</i>	4
<i>Strukturqualität</i>	4
<i>Prozessqualität</i>	5
<i>Ergebnisqualität</i>	6
<i>Rezertifizierung</i>	6
Warum brauchen wir Cardiac-Arrest-Zentren?	6
<i>Überlebenschance mit CAC</i>	7
Rettungsdienstliche Relevanz	9
Einweisungskriterien und alternative Lösungsansätze	10
Herausforderungen trotz Cardiac Arrest Centern	11
Fazit:	12
Quellen	14
Anhang	18
.....	19
Selbstständigkeitserklärung	20

Abkürzungsverzeichnis:

CAC	Cardiac Arrest Center
OHCA	out-of-hospital cardiac arrest
ROSC	return of spontaneous circulation
GRC	German Resuscitation Council
ERC	European Resuscitation Council
STEMI	ST-Elevation myocardial Infarction
NSTEMI	Non ST-Elevation myocardial infarction
PCI	perkutane Koronarintervention
CART	Cardiac Arrest Receiving Team
BLS	Basic Life Support
ALS	Advanced Life Support

Herz-Kreislaufstillstand in Deutschland: Herausforderungen und Lösungsansätze

Ein Kreislaufstillstand markiert einen kritischen Zustand, bei dem das Herz-Kreislauf-System versagt und die Pumpfunktion des Herzens aussetzt, was unweigerlich zu einer Unterbrechung der Blutzirkulation führt. In diesem akuten Notfall ist die Zeit von entscheidender Bedeutung, da der Zustand nur für einen kurzen Zeitraum reversibel ist und eine sofortige Reanimation erforderlich ist, um das Leben des Betroffenen zu erhalten. Die effektive Laienreanimation bleibt das erste und prognostisch wichtigste Glied in der Überlebenskette, da sie die Überlebensrate der Betroffenen verdoppeln bis verdreifachen kann (1;2). Trotz intensiver Bemühungen liegt die Überlebensrate weiterhin bei lediglich 8 % (3). In dieser komplexen medizinischen Herausforderung spielt das interdisziplinäre Zusammenspiel zwischen prähospitalen und klinischen Notfallteams eine grundlegende Rolle. In den neuesten Reanimationsleitlinien von 2021 wurde die Bedeutung der Überlebenskette, einschließlich der CAC als integraler Bestandteil, durch die Einführung eines neuen Abschnitts mit dem Titel "Systeme, die Leben retten", besonders herausgestellt. (4).

In Deutschland erfolgen jährlich rund 60.000 Reanimationen im prähospitalen Bereich. Dies stellt eine interdisziplinäre und interprofessionelle Herausforderung in der Notfallmedizin dar. In etwa 40 % dieser Fälle gelingt es, einen Spontankreislauf ("return of spontaneous circulation", ROSC) wiederherzustellen (5). Die weitere Prognose der Patienten mit ROSC hängt wesentlich von zwei Faktoren ab, die durch gezielte Maßnahmen zur Organisation, zum Prozessablauf und zur Struktur beeinflusst werden können:

1. Ischämieintervall:

Die Zeitspanne zwischen dem Einsetzen des Kreislaufstillstands und dem Beginn einer effektiven Thoraxkompression sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Der deutsche Rettungsdienst legt derzeit für städtische Gebiete eine Hilfsfrist von 8 Minuten und für ländliche Regionen von 12 Minuten fest. Innerhalb dieses Zeitrahmens soll das erste geeignete Rettungsmittel am Einsatzort eintreffen. Es ist jedoch zu beachten, dass bereits nach 3-5 Minuten irreversible Hirnschädigungen auftreten können. Daher kommt der Laienreanimation eine entscheidende Rolle zu. Die Überlebensrate bei einem außerklinischen Herz-Kreislaufstillstand (OHCA) kann durch effiziente Laienreanimation verdoppelt werden. Zahlreiche Aktionen und Projekte haben bereits zu messbaren Erfolgen geführt, darunter Öffentlichkeitskampagnen wie die "Woche der Wiederbelebung" und der "World Restart a Heart Day". Die frühzeitige Integration von Reanimationsunterricht in den regulären Schulunterricht ist von erheblicher Bedeutung (6). Ebenso ist die Telefonreanimation zu

erwähnen, die in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat. Dabei wird während des Notrufs die Reanimation per Telefon durch einen geschulten Leitstellendisponenten angeleitet (7;8).

2. Qualität und Spezialisierung der weiterbehandelnden Klinik:

Reanimierte Patienten sind klinisch oft äußerst instabil und können in der frühen Phase verschiedene Komplikationen erleiden. Im weiteren Verlauf müssen Entscheidungen mit hoher fachspezifischer Kompetenz getroffen und umgesetzt werden. Ein langwieriger Rehabilitationsprozess, der aufwendige physio- und psychotherapeutische Maßnahmen erfordert, schließt sich früh an. Die Betreuung dieses Krankheitsbildes erfordert daher eine hohe spezifische Qualifikation der einzelnen beteiligten Fachdisziplinen. Diese müssen nicht nur eine umfassende Erfahrung im Umgang mit reanimierten Patienten haben, einschließlich der Versorgung hoher Fallzahlen, sondern sich auch durch eine enge interdisziplinäre Kooperation auszeichnen. Die bestmögliche Versorgung reanimierter Patienten erfolgt in Einrichtungen, in denen viele dieser Patienten behandelt werden. Daher empfehlen die internationalen Leitlinien die Behandlung reanimierter Patienten in spezialisierten Reanimations- bzw. Cardiac Arrest Zentren. Diese Zentren haben sich strukturell, organisatorisch und logistisch auf die Versorgung dieser Patientengruppe ausgerichtet. mit dem Ziel der Verbesserung der Behandlungsqualität und der Überlebensraten von präklinisch reanimierten Patientinnen und Patienten.

Was ist ein Cardiac Arrest Center?

Bei Patienten, die außerhalb von Krankenhäusern erfolgreich reanimiert wurden, gestaltet sich die weitere Prognose aufgrund der Schwere der Erkrankung äußerst ernst. Der Verlauf ist wesentlich von der Fachkompetenz und der Ausstattung der weiterbehandelnden Klinik abhängig. In der klinischen Versorgung der Postreanimationsphase haben sich spezialisierte Einrichtungen etabliert, die als Cardiac Arrest Center (CAC) bezeichnet werden. Diese Zentren haben das Ziel, reanimierte Patienten und solche nach einem überlebten Herzstillstand durch standardisierte und interdisziplinäre Therapiemaßnahmen optimal zu betreuen. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die Ursache eines Herz-Kreislauf-Stillstands sofort von einem spezialisierten Kardiologen abgeklärt wird. Darüber hinaus ist ein anschließendes interdisziplinäres Therapiemanagement von großer Bedeutung, um ein bestmögliches Überleben zu gewährleisten. Seit 2015 wird in den internationalen Leitlinien zur Reanimation daher die Forderung betont, prähospital erfolgreich reanimierte Patienten in spezialisierten Krankenhäusern weiter zu behandeln - den sogenannten Cardiac Arrest Centers (CAC). (9)

Um eine Spezialisierung der Aufnahmekliniken zu ermöglichen, hat der Deutsche Rat für Wiederbelebung (German Resuscitation Council, GRC) Kriterien erarbeitet, die in Zusammenarbeit mit bestimmten Fachgesellschaften konsentiert wurden. Kliniken, die diese Kriterien erfüllen, sind dazu berechtigt und sollten als zertifizierte Cardiac Arrest-Zentren anerkannt werden.

Wie wird man ein CAC?

Bis Anfang 2017 gab es in Deutschland keine einheitlichen Kriterien für sogenannte Cardiac Arrest Zentren. Im Frühjahr 2017 wurde durch ein multiprofessionelles Expertengremium im Auftrag des GRC ein Konsensuspapier erstellt, in dem erstmals Qualitätskriterien und strukturelle Voraussetzungen für Cardiac Arrest Zentren beschrieben wurden (19). Auf Grundlage dieser Kriterien wurden 2018 die ersten Pilotkliniken zertifiziert. Derzeit (Dezember 2023) existieren in Deutschland insgesamt 154 Zertifizierungen, einschließlich Rezertifizierungen, die an 108 Zentren vergeben wurden. CAC sind in 14 der 16 deutschen Bundesländer vertreten. Darüber hinaus wurden auch erste Kliniken im deutschsprachigen Ausland erfolgreich zertifiziert.

Die Zertifizierungen werden durch eine spezialisierte Zertifizierungsgesellschaft unter der Aufsicht eines Kuratoriums durchgeführt. Das Kuratorium setzt sich aus Mitgliedern des GRC und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK) zusammen. Es handelt sich um ein lernendes System, die Kriterien werden auch künftig weiter überarbeitet.

Grobgefasste Kriterien für ein CAC:

- Eine besondere Struktur mit Verfügbarkeit einer geeigneten Notaufnahmeeinrichtung für reanimierte Patienten, der Verfügbarkeit eines Herzkatheterlabors mit der Möglichkeit der unmittelbaren Primär-PCI rund um die Uhr, die Möglichkeit der Direktübernahme reanimierter Patienten auch im Katheterlabor, permanente Verfügbarkeit eines Platzes auf der Intensivstation mit Nachweis einer fachintensivmedizinischen Betreuung sowie das Vorhandensein eines lokalen Qualitätszirkels zur Reanimationsversorgung.
- Sicherstellung einer adäquaten Prozessqualität mit Nachweis von Standard Operating Procedures (SOP`s).

- Qualitätssicherung mit Nachweis einer standardisierten Erfassung des Behandlungsverlaufs und des Outcomes bis zur Entlassung.

Allgemeine Voraussetzungen:

(Die folgenden Kriterien sind prägnant zusammengefasst und gekürzt. Die vollständige Version steht jederzeit auf der Website des GRC zum Abruf bereit) (20)

1. Erstellung einer Geschäftsordnung für die Leitung des Cardiac Arrest Center.
2. Erforderliche Fachdisziplinen: interventionelle Kardiologie, Anästhesiologie, Neurologie, fachbezogene Intensiv- und Notfallmedizin, Unfallchirurgie (in Traumazentren).
3. Mindestanforderungen: Herzkatheterdiagnostik, PCI, radiologische Bildgebung, Ganzkörper-CT, Temperaturmanagement, Echokardiographie, Notfalldialyse.
4. Einführung standardisierter Behandlungspfade für reanimierte Patienten mit unterschiedlichen Ursachen.
5. Einführung standardisierter Protokollierung der zeitlichen Abläufe.

Neben diesen allgemeinen Voraussetzungen ergeben sich folgende Anforderungen an die Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität:

Strukturqualität

1. Rund um die Uhr verfügbare Übernahmeeinrichtung.
2. Erfahrenes interprofessionelles Übernahmeteam (CART) mit Fachärzten und Pflegekräften.
3. 24/7-Rufbereitschaft für das CART mit Fachärzten und Pflegekräften.
4. Rund um die Uhr verfügbares Notfallröntgen und Computertomographie.

5. 24/7-PCI-Ausstattung im Herzkatheterlabor, Verfügbarkeit eines Intensivstationsplatzes und 24-h-Rufbereitschaft für Notfall-PCI.
6. 24/7-Verfügbarkeit eines fachneurologischen Dienstes, darunter direkter Telefonkontakt mit einem Neurologen und Möglichkeit einer teleradiologischen CT- und MRT-Befundung sowie Akutvisite innerhalb von 30 Minuten.
7. Die Schulung der Mitarbeiter in zertifizierten ALS/ACLS- und ILS-Kursen wurde im GRC-Positionspapier festgelegt. Bei der Erstauditierung ist der Kursnachweis kein Ausschlusskriterium, jedoch wird empfohlen, dass innerhalb von drei Jahren mindestens 12 Ärzte und Pflegekräfte an entsprechenden Kursen teilnehmen. Das Ziel besteht darin, mindestens einen zertifizierten Mitarbeiter im 24/7-Cardiac Arrest Receiving Team (CART) vorweisen zu können.
8. Ein verbindliches Ausbildungskonzept ist obligatorisch: Jedes Cardiac Arrest Center muss zusätzlich zu den Weiterbildungsnachweisen ein verbindliches Ausbildungskonzept für die Mitarbeiter erstellen und vorlegen. Im Erstaudit ist kein Kursnachweis erforderlich, jedoch wünschenswert.

Prozessqualität

Zur Sicherstellung der angemessenen Prozessqualität sind detaillierte, interdisziplinär und interprofessionell abgestimmte Standard Operating Procedures (SOP) erforderlich. Diese umfassen:

1. SOP zur Übernahme von Notfallpatienten nach prähospitaler Reanimation.
2. SOP zur Schnittstellenkommunikation mit dem Rettungsdienst einschließlich strukturierter Notfallpatientenanmeldung und klaren Verantwortlichkeiten.
3. SOP zur Patientenübernahme durch ein Cardiac Arrest Receiving Team (CART) unter Berücksichtigung von Übergaben bei laufender Reanimation.
4. SOP zur Notfalldiagnostik bei Notaufnahme nach Reanimation.
5. SOP zur Intensivtherapie inklusive Temperaturmanagement.
6. SOP zum strukturierten Outcome-Assessment/Therapieabbruch mit unabhängiger Prognosebeurteilung durch qualifizierte Teams und möglicher Einbindung eines Ethikkomitees.

7. SOP zum Angehörigengespräch.
8. SOP zu einer möglichen Organspende

Ergebnisqualität

Es ist erforderlich, eine systematische und standardisierte Erfassung des Behandlungsverlaufs und Outcomes bis zur Entlassung nachzuweisen. Dies erfolgt durch eine überregionale Datenerfassung oder ein überregionales Register, welches die Teilnahme an wissenschaftlichen Projekten ermöglicht. Für reanimierte STEMI-Patienten muss die Direktübergabe durch Notarzt/Rettungsdienst im Katheterlabor überprüfbar dokumentiert werden.

Die Ergebnisse müssen im Rahmen des Audits und Reaudits vorgestellt werden.

Rezertifizierung

Aufgrund der zahlreichen Übergangslösungen soll das erste Reaudit nach 3 Jahren erfolgen.

Warum brauchen wir Cardiac-Arrest-Zentren?

Zusammenfassend deuten derzeitige Erkenntnisse deutlich darauf hin, dass spezifische strukturelle Faktoren wie Klinikgröße, Patientenzahlen bei außerklinischem Kreislaufstillstand (OHCA), Verfügbarkeit eines einsatzbereiten Herzkatheterlabors und technische Ausstattung erheblichen Einfluss auf die Qualität der Postreanimationsbehandlung und die Prognose von OHCA-Patienten haben. Kürzlich wurde eine nachweislich verbesserte Langzeitprognose in einem hochspezialisierten Cardiac Arrest Center im Vergleich zu weniger spezialisierten Kliniken dokumentiert (10;11).

Dennoch steht der direkte Beweis für eine Prognoseverbesserung durch die Etablierung von spezialisierten Krankenhäusern noch aus und erfordert umfangreiche, randomisierte, kontrollierte und verblindete Studien. Diese Nachweise werden erst möglich sein, wenn Outcome-Daten von OHCA-Patienten in einer Vielzahl bestehender Cardiac Arrest Center systematisch mit den Ergebnissen von Kliniken ohne entsprechende Einrichtungen verglichen werden können. Ungeachtet dessen zeigen klare Ergebnisse bereits jetzt, dass die rund um

die Uhr verfügbare PCI-Bereitschaft bei Patienten nach OHCA die Prognose beeinflusst, insbesondere bei Patienten mit STEMI, bei denen der Zeitfaktor einen erheblichen Einfluss auf die Sterblichkeit hat.

Überlebenschance mit CAC

Die vorliegenden Daten weisen noch auf eine geringe Evidenzstärke hin, da Cardiac Arrest Center (CAC) noch vergleichsweise neu und daher nur wenige aussagekräftige Daten verfügbar sind. Es besteht ein dringender Bedarf an belastbaren Daten, die eindeutig die Vorteile solcher Zentren belegen.

Zukünftige Analysen werden aufzeigen, inwiefern die zertifizierten Kliniken in Deutschland flächendeckend die Prognose von erfolgreich prähospital reanimierten Patienten verbessern können.

Diverse Analysen und Studien haben gezeigt, dass Patienten, die in Cardiac Arrest Center behandelt wurden, bis zu ihrer Entlassung aus dem Krankenhaus eine verbesserte Überlebensrate mit positiven neurologischen Ergebnissen aufwiesen. Allerdings erstreckte sich dieser Überlebensvorteil nicht über das Langzeitüberleben bis 30 Tage hinaus.

Ein aktuelles Beispiel ist die neueste Studie vom 5. Dezember 2023, die erstmals gezeigt hat, dass die CAC-Akkreditierung mit einer höheren Rate an günstigen neurologischen Ergebnissen und einer unveränderten Gesamtüberlebenszeit verbunden ist. In dieser retrospektiven Beobachtungskohortenstudie wurden die Ergebnisse von 784 Patienten (368 vor und 416 nach der CAC-Akkreditierung) nach einem außerklinischen Herzstillstand (OHCA) verglichen. Die Raten für sofortige perkutane Koronarinterventionen und die Durchführung einer extrakorporalen Herz-Lungen-Wiederbelebung stiegen nach der CAC-Akkreditierung an. Die Wahrscheinlichkeit eines günstigen neurologischen Status bei der Entlassung war nach der CAC-Akkreditierung höher (71% vs. 87 %), während das Gesamtüberleben vergleichbar blieb (35% vs. 35 %). (11)

Seit 2020 empfehlen die bedeutenden Organisationen Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Internistische Intensiv- und Notfallmedizin (DGIIN), die an der Behandlung von OHCA-Patienten beteiligt sind, dass Patienten mit prähospitalen Kreislaufstillstand und vermuteter kardialer Ursache direkt in ein Krankenhaus mit jederzeit möglicher (24/7) Koronarangiographie gebracht werden sollten (38). Zudem legen Untersuchungen nahe, dass die jährliche Fallzahl behandelnder Patienten in einer Klinik, insbesondere von Patienten mit außerklinischem Kreislaufstillstand

(OHCA), prognostische Bedeutung hat. Diese zeigen, dass die Krankenhausüberlebensrate bei Patienten, die unter Reanimationsbedingungen eingeliefert wurden, in "High-Volume-Zentren" (Kliniken mit hohen Fallzahlen) signifikant höher ist als in "Low-Volume-Zentren" (Kliniken mit geringeren Fallzahlen). Die Überlebensrate und der Anteil der Patienten mit akzeptablem neurologischem Ergebnis steigen ab einer jährlichen Fallzahl von 25 bis 30 behandelten Reanimationsfällen pro Klinik. (12;10)

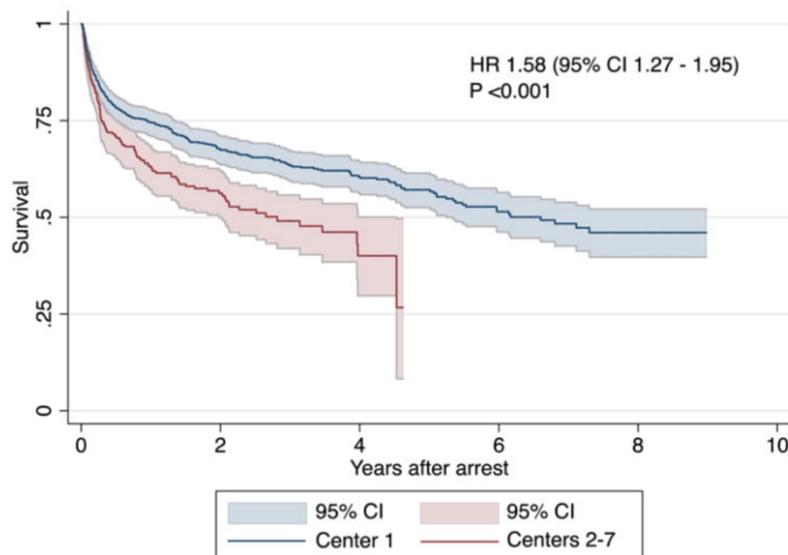


Abbildung 1 Vergleich High-volume-center (blau) / Low-volume-center (rot) Langzeitüberleben (13)

Des Weiteren deutet die Forschung darauf hin, dass die Überlebensrate von Patienten mit prähospitaler Reanimation unabhängig von der Krankenhausgröße und Bettenanzahl deutlich höher ist, wenn ein Herzkatheterlabor vorhanden ist (14). Dies könnte auf den höheren Anteil von reanimierten Patienten mit koronarer Herzkrankheit zurückzuführen sein. Etwa 30 % der OHCA-Patienten weisen laut Literatur einen akuten ST-Strecken-Hebungsinfarkt (STEMI) auf, während der Anteil der Nicht-ST-Strecken-Hebungsinfarkte (NSTEMI) mindestens weitere 20–30 % beträgt. Insgesamt weist man bei etwa 75–80 % der OHCA-Patienten schließlich eine kardiale Genese nach (15;16).

In einer Studie wurden 1001 Patienten nach außerklinischem Kreislaufstillstand untersucht. Dabei wurde eine Gruppe mit und eine Gruppe ohne frühe perkutane koronare Intervention verglichen. Die 5-Jahres-Sterblichkeit in der PCI-Gruppe war mit 33% bedeutend niedriger als in der Gruppe ohne sofortige Koronarintervention mit 67% Todesfällen (17).

Eine Meta-Analyse mit 3800 OHCA-Patienten zeigte einen klaren Überlebensvorteil für die Akutangiographie, mit einer Odds-Ratio von 2,77. Das bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit für ein günstiges Outcome bei Patienten, die eine frühe perkutane koronare Intervention (PCI) erhalten haben, 2,77-mal höher ist als bei Patienten ohne diese Intervention. Mit anderen Worten: die Gruppe mit PCI zeigt eine etwa 177% höhere Chance auf Überleben im Vergleich zur Gruppe ohne PCI (18).

Die beste Prognose wurde mit einer Überlebensrate von 49 % erzielt, wenn die OHCA-Patienten sowohl mit perkutaner koronarer Intervention (PCI) als auch mit Hypothermie behandelt wurden (12).

Rettungsdienstliche Relevanz

Der Rettungsdienst bildet einen essenziellen Bestandteil der Überlebenskette ("Chain of Survival" (XY)). In der Regel liegt die Entscheidung darüber, in welches Krankenhaus der Patient transportiert wird, beim Rettungsfachpersonal. Das Thema Cardiac Arrest Center wird in der gegenwärtigen Ausbildung des Rettungsdienstpersonals häufig vernachlässigt oder nur oberflächlich behandelt. Das Fehlen ausreichender Kenntnisse über die Existenz und den Zweck von CAC führt dazu, dass die Wertschätzung für einen Transport in derart hochspezialisierte Kliniken nicht angemessen vorhanden ist. Ein Mangel an Bewusstsein über diese lebensrettenden Zentren kann dazu führen, dass das Rettungsdienstpersonal nicht die volle Bandbreite der Vorteile dieser Einrichtungen versteht. Sollte die Bekanntheit von spezialisierten Kliniken steigen und das Rettungsdienstpersonal umfassend über die Vorteile informiert werden, könnte dies das Verhalten der Einsatzkräfte beeinflussen. Ein tiefgehendes Verständnis für die Mission und die Ressourcen von Cardiac Arrest Centern könnte dazu führen, dass mehr Patienten mit außerklinischem Kreislaufstillstand (OHCA) gezielt in diese Zentren transportiert werden. Dadurch hebt die Sensibilisierung für Cardiac Arrest Center nicht nur die Bedeutung hochentwickelter medizinischer Versorgung hervor, sondern hat auch das Potenzial, die Überlebenschancen und die Qualität der postreanimationsmedizinischen Betreuung erheblich zu verbessern.

Im Jahr 2018 wurde eine webbasierte anonyme Befragung mit 437 Teilnehmern des deutschen Rettungspersonals durchgeführt, um den potenziellen Einfluss der zertifizierten Cardiac Arrest Zentren auf das Einweisungsverhalten des Rettungsdienstes bei prähospital reanimierten Patienten zu untersuchen (21). Die wesentlichen Ergebnisse deuten darauf hin, dass für 75,1% der Teilnehmenden die CAC-Zertifizierung von Krankenhäusern einen Einfluss auf ihr künftiges Einweisungsverhalten von Patientinnen und Patienten mit präklinischem Herz-

Kreislaufstillstand spielen würde. Darüber hinaus sprachen sich 78,8 % der Befragten für die Einführung der CAC-Zertifizierung aus, wobei 78,3 % davon ausgingen, dass diese Zertifizierung zu einer Verbesserung der Patientinnen- und Patientenversorgung führen wird.

Die Transportzeit zu einem CAC scheint in der Tat als limitierender Faktor zu fungieren, der das Rettungsfachpersonal möglicherweise davon abhält, ein CAC aufzusuchen. Die zusätzlich akzeptierte Transportzeit, um ein CAC zu erreichen, wurde in der Befragung mit 16,3 Minuten angegeben. Frühere Studien in Kanada haben bereits untersucht, wie viel zusätzliche Transportzeit als akzeptabel betrachtet wird. Dabei wurde festgestellt, dass zusätzliche 14 Minuten ausreichen würden, um den positiven Effekt eines CAC auszugleichen (22). Im Durchschnitt werden drei zusätzliche Minuten benötigt, um ein CAC zu erreichen (23). Es zeigen sich jedoch verstärkt regionale Unterschiede, insbesondere in ländlichen Gebieten, hinsichtlich der Erreichbarkeit relevanter Zentren. Dabei sind vor allem in diesen ländlichen Regionen kritische Differenzen feststellbar. Oftmals fehlen Netzwerkstrukturen, die eine flächendeckende Bereitstellung von Behandlungskapazitäten und die Sicherstellung entsprechender Kompetenzen sowohl auf überregionaler als auch auf regionaler Ebene ermöglichen.

Wenn man diese Aufgabe auf den Kreis Düren in Nordrhein-Westfalen bezieht, lassen sich die Herausforderungen deutlich erkennen.

Folgende Kliniken „in der Nähe“ von Düren sind bereits als Cardiac Arrest Center zertifiziert:

- St.-Antonius-Hospital gGmbH Eschweiler (ca. 20km)
- Rhein-Maas Klinikum Würselen (ca. 30km)
- Marien-Hospital Euskirchen (ca. 32km)
- Uniklinik RWTH Aachen (ca. 40km)
- Uniklinik Köln (ca. 40km)

Um die Transportzeit zu verkürzen und Rettungsfachpersonal die Möglichkeit zu geben, ein CAC anzufahren, bedarf es eines stetigen Ausbaus der Zentren.

Einweisungskriterien und alternative Lösungsansätze

Die Frage, welche Patienten in ein Cardiac Arrest Center eingewiesen werden sollten und welche nicht, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Es existiert bis Dezember 2023 kein

festgelegter Kriterienkatalog, sondern lediglich Empfehlungen. In diesen Empfehlungen erfahren insbesondere Patienten mit nicht-traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand mit initial schockbaren Rhythmen sowie Patienten ohne prähospital wiedererlangtem Spontankreislauf (ROSC) einen Nutzen durch die fachliche Kompetenz, die apparative Ausstattung und die enge interdisziplinäre Kooperation zwischen den Fachdisziplinen, die am Cardiac Arrest Center beteiligt sind (41). Sofern sich ein Cardiac Arrest Center in dem betreffenden Einsatzgebiet befindet und über ausreichende Aufnahmekapazitäten verfügt, ist es ratsam, den Patiententransport in diese spezialisierte Klinik anzustreben. In einem solchen Szenario kann die Überführung in das Cardiac Arrest Center aufgrund der Versorgungsmöglichkeiten und Ressourcen eine äußerst sinnvolle Option darstellen. Falls jedoch kein zertifiziertes Zentrum in der Region vorhanden ist, sollte die Zielklinik zumindest über die Möglichkeit einer perkutanen koronaren Intervention (PCI) verfügen.

Herausforderungen trotz Cardiac Arrest Centern

Laut dem Statistischen Bundesamt wurden im Jahr 2022 insgesamt 16.805.170 Behandlungsfälle erfasst. 9,8 Millionen Behandlungen in Notfallambulanzen im Jahr 2021. Das entspricht täglich durchschnittlich 26.800 Patienten, die auf 1.889 Krankenhäuser mit einem Anteil von 82% Notfallambulanzen verteilt sind. Das bedeutet, dass 1.555 Krankenhäuser mit Notaufnahmen ausgestattet sind. Zum Vergleich: Im Jahr 2000 gab es 2.242 Krankenhäuser (39). Die Anzahl der im Deutschen Reanimationsregister dokumentierten Fälle belief sich im Jahr 2022 insgesamt auf 18.830, erfasst von 114 Rettungsdiensten. Die Inzidenz von Reanimationen im Jahr 2022 betrug 57,3 pro 100.000 Einwohner und Jahr. Hochgerechnet auf eine Bevölkerung von 83 Millionen Einwohnern ergibt sich somit, dass der Rettungsdienst im Jahr etwa 60.000 Reanimationen durchgeführt hat (40).

Aktuell, im Dezember 2023, existieren 154 zertifizierte Cardiac Arrest Center. Wenn sämtliche 60.000 Reanimationen in ein CAC transportiert würden, ergäbe das etwa 390 Patienten pro Klinik und Jahr. Gegenwärtig wäre es für keine Klinik möglich, diese Anzahl an Patienten sicher zu bewältigen.

Die Fakten zur Krankenhausentwicklung und die stetige Zunahme der außerklinischen Reanimationen in Deutschland verdeutlichen erhebliche Herausforderungen, die derzeit allein mit Cardiac Arrest Centern nicht bewältigt werden können.

Fazit:

Was verbessert nachweislich das Outcome des OHCA-Patienten?

Prähospital:

Dauer der Ischämie vom Zeitpunkt des Beginns des Kreislaufstillstands bis zum Beginn effektiver Reanimationsmaßnahmen (Basic Life Support & Advanced Life Support) und Transport in geeignete Klinik

Intrahospital:

Größe der Klinik, Fallzahlen, PCI 24/7, weitere technische, strukturelle, personelle und inhaltliche organisatorische Anforderungen

Die Daten aus dem Deutschen Reanimationsregister, deuten darauf hin, dass die Koronarintervention und die Hypothermie eine bedeutende prognostische Rolle spielen könnten (42;43). Diese Erkenntnisse sind besonders relevant im Kontext der erwarteten Verbesserung der Versorgungsqualität, die mit der Empfehlung für Cardiac Arrest Center (CAC) in den neuesten Reanimationsleitlinien einhergeht. Die Empfehlung basiert auf einem Systematic Review mit 22 Studien, der zeigt, dass Patienten, die in CAC behandelt wurden, eine verbesserte Überlebensrate bis zur Krankenhausentlassung mit positiven neurologischen Ergebnissen aufwiesen (24). In diesem Zusammenhang gewinnt die Schulung und Integration von Cardiac Arrest Centers (CAC) in die Ausbildung des Rettungsdienstpersonals an enormer Bedeutung im Kontext der Herz-Kreislauf-Notfallversorgung. Frühzeitige und umfassende Kenntnisse über die Existenz von CAC sowie deren Vorteile sind entscheidend. Die Implementierung dieser, eröffnet den Rettungsdiensten die Möglichkeit, betroffene Patienten direkt in Einrichtungen zu leiten, die die notwendigen Anforderungen erfüllen. Dieser gezielte Transport hilft, Fehltransporte zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Patienten die bestmögliche Versorgung erhalten. Hat der Patient einen nicht-traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand mit initial schockbaren Rhythmen sowie Patienten ohne prähospital wiedererlangtem Spontankreislauf (ROSC), sollte ein Cardiac Arrest Center priorisiert werden. Eine einheitliche Struktur der Prozessabläufe an den Schnittstellen zwischen Präklinik und Klinik spielt dabei eine entscheidende Rolle, um eine effektive und koordinierte Behandlung zu gewährleisten.

Das übergeordnete Ziel ist es, eine bestmögliche Postreanimationsversorgung flächendeckend in ganz Deutschland zu etablieren. Dies soll nicht nur die Überlebensraten

verbessern, sondern auch günstige neurologische Ergebnisse bei den Patienten nach einem Herz-Kreislauf-Stillstand fördern. Daher ist eine verstärkte Integration von CAC in die Ausbildung des Rettungsdienstpersonals essenziell, um diese Ziele zu erreichen.

Quellen

- (1) Geri G, Fahrenbruch C, Meischke H et al (2017) Effects of bystander CPR following out-of-hospital cardiac arrest on hospital costs and long-term survival. *Resuscitation* 115:129–134
- (2) Kragholm K, Wissenberg M, Mortensen RN et al (2017) Bystander efforts and 1-year outcomes in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 376:1737–1747
- (3) Gräsner J-T, Wnent J, Herlitz J et al (2020) Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe—results of the Eureka TWO study. *Resuscitation* 148:218–226
- (4) Semeraro F, Greif R, Böttiger BW et al (2021) European resuscitation council guidelines 2021: systems saving lives. *Resuscitation* 161:80–97
- (5) Beckers SK, Böttiger BW, Fischer M et al (2015) GRC German Resuscitation Council Weißbuch Reanimationsversorgung -Empfehlungen zu Struktur, Organisation, Ausbildung und Qualitätssicherung der Reanimationsversorgung in Deutschland. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln
- (6) Böttiger BW, Semeraro F, Altemeyer KH et al (2017) KIDS SAVE LIVES: School children education in resuscitation for Europe and the world. *Eur J Anaesthesiol* 34:792–796
- (7) Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J et al (2015) Mobilephone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 372:2316–2325
- (8) Maier M, Luger M, Baubin M (2016) Telephone-assisted CPR -A literature review. *Notfall Rettungsmed* 19:468–472
- (9) https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/Kurzfassung_LL_2021.pdf
- (10) Cha WC, Lee SC, Shin SD, Song KJ, Sung AJ, Hwang SS (2012) Regionalisation of out-of-hospital cardiac arrest care for patients without prehospital return of spontaneous circulation. *Resuscitation* 83:1338–1342
- (11) Fabian Voß, Tharusan Thevathasan, Karl-Heinrich Scholz, Bernd W. Böttiger, Daniel Scheiber, Payam Kabiri, Michael Bernhard, Peter Kienbaum, Christian Jung, Ralf Westenfeld, Carsten Skurk, Christoph Adler, Malte Kelm. Accredited cardiac arrest centers facilitate eCPR and improve neurological outcome. Published:December 05, 2023DOI:<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.110069>
- (12) Callaway CW, Schmicker RH, Brown SP et al (2014) Early coronary angiography and induced hypothermia are associated with survival and functional recovery after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 85:657–663

- (13) Elmer J, Rittenberger JC, Coppler PJ et al (2016) Long-term survival benefit from treatment at a specialty center after cardiac arrest. *Resuscitation* 108:48–53
- (14) Callaway CW, Schmicker R, Kampmeyer M et al (2010) Receiving hospital characteristics associated with survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 81(5):524–529
- (15) Spaulding CH, Joly LM, Rosenberg A et al (1997) Immediate coronary angiography in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 336:1629–1633
- (16) Anyfantakis ZA, Baron G, Aubry P et al (2009) Acute coronary angiographic findings in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Am Heart J* 157:312–318
- (17) Dumas F, White L, Stubbs BA et al (2012) Long-term prognosis following resuscitation from out of hospital cardiac arrest: role of percutaneous coronary intervention and therapeutic hypothermia. *J Am Coll Cardiol* 60:21–27
- (18) Camuglia AC, Randhawa VK, Lavi S, Walters DL (2014) Cardiac catheterization is associated with superior outcomes for survivors of out of hospital cardiac arrest: review and meta-analysis. *Resuscitation* 85:1533–1540
- (19) Scholz KH, Andresen D, Böttiger BW et al (2017) Qualitätsindikatoren und strukturelle Voraussetzungen für Cardiac-Arrest-Zentren – Deutscher Rat für Wiederbelebung/German Resuscitation Council (GRC). *Notfall Rettungsmed* 20:234–236
- (20) https://www.grc-org.de/files/ArticleFiles/document/Scholz2021_Article_QualitätskriterienUndStrukture.pdf
- (21) Rott, N., Wingen, S., Müller, D. et al. Cardiac Arrest Center – Zertifizierung stärkt Patientenzufluss durch den Rettungsdienst. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 118, 263–268 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00063-022-00939-z>
- (22) Cournoyer A, Notebaert É, de Montigny L et al (2018) Impact of the direct transfer to percutaneous coronary intervention-capable hospitals on survival to hospital discharge for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 125:28–33
- (23) Cournoyer A, Notebaert É, de Montigny L et al (2017) Potential impact of a prehospital redirection system for refractory cardiac arrest. *Resuscitation* 119:37–42
- (24) Nolan, J.P., Sandroni, C., Böttiger, B.W. et al. Postreanimationsbehandlung. *Notfall Rettungsmed* 24, 524–576 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10049-021-00892-y>
- (25) Rott N, Scholz KH, Busch HJ, Frey N, Kelm M, Thiele H, Böttiger BW. Cardiac Arrest Center Certification for out-of-hospital cardiac arrest patients successfully

established-in-Germany. Resuscitation. 2020;156:1–3.
doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.08.007.

- (26) Scholz KH, Busch HJ, Frey N, Kelm M, Rott N, Thiele H, Böttiger BW. Qualitätskriterien und strukturelle Voraussetzungen für Cardiac Arrest Zentren – Update 2021: Deutscher Rat für Wiederbelebung/German Resuscitation Council (GRC) [Quality indicators and structural requirements for Cardiac Arrest Centers-Update 2021]. Notf Rett Med. 2021;24(5):826-830. German. doi: 10.1007/s10049-021-00920-x. Epub 2021 Jul 13. PMID: 34276249; PMCID: PMC8275904
- (27) Scholz KH, Maier SKG, Maier LS et al (2018) Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial. Eur Heart J 39:1065–1074
- (28) Wijns W, Naber CK (2018) Reperfusion delay in patients with high-risk ST-segment elevation myocardial infarction: every minute counts, much more than suspected. Eur Heart J 39:1075–1077
- (29) Kill C, Frey N, Scholz J et al (2014) Die spezialisierte Krankenhausbehandlung nach erfolgreicher Wiederbelebung ist überlebenswichtig. These 8 – Diese Patienten müssen in spezialisierten Krankenhäusern (Cardiac-Arrest-Zentren) behandelt werden. Notfall Rettungsmed 17:6
- (30) OHCA: Vor-Ort-Wiederbelebung ist mit besseren Ergebnissen verbunden als Transport während Herzstillstand. Grunau B & al. JAMA 15.09.2020 von Jenny Blair, MD Clinical Essentials 22.09.2020
- (31) Field J.M., Hazinski M.F., Sayre M.R. et al. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation. 2010; 122: S640-S656
- (32) K. H. Scholz, B. W. Böttiger. Cardiac-Arrest-Zentren - Verbesserung der Überlebensrate nach prähospitalen Herzkreislaufstillstand. Notfall Rettungsmed. DOI 10.1007/s10049-017-0307-5
- (33) Hubar et al. 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)
- (34) <https://www.grc-org.de/unsere-arbeit-projekte/4-2-Cardiac-Arrest-Center-CAC>
- (35) <https://www.heart.org/en/health-topics/cardiac-arrest>
- (36) <https://cprguidelines.eu>
- (37) <https://doi.org/10.1007/s10049-021-00920-x> den offiziellen Kriterienkatalog des Kuratoriums CAC (Update 2021)

- (38) Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) zur kardiopulmonalen Reanimation 2021: Update und Kommentar. Guido Michels, Johann Bauersachs, Bernd W. Böttiger, Hans-Jörg Busch, Burkhard Dirk, Norbert Frey, Carsten Lott, Nadine Rott, Wolfgang Schöls, P. Christian Schulze, Holger Thiele
- (39) <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/gd-krankenhaeuser-jahre.html>
- (40) <https://www.reanimationsregister.de/downloads/oeffentliche-jahresberichte/oeffentliche-jahresberichte-ausserklinische-reanimation/90-ausserklinischer-jahresbericht-2022.html>
- (41) Die spezialisierte Krankenhausbehandlung während und nach der Wiederbelebung ist entscheidend für ein gutes Überleben! These 8 der Bad Boller Reanimations- und Notfallgespräche 2023. DOI: 10.19224/ai2023.519
- (42) <https://archiv.reanimationsregister.de/docman/infomaterial/69-140108-bad-boll-graesner-register/file.html>
- (43) Postresuscitation care with mild therapeutic hypothermia and coronary intervention after out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a prospective registry analysis. Jan Thorsten Gräsner, Patrick Meybohm, Amke Caliebe, Bernd W Böttiger, Jan Whent, Martin Messelken, Tanja Jantzen, Thorsten Zeng, Bernd Strickmann, Andreas Bohn, Hans Fischer, Jens Scholz, Matthias Fischer; German Resuscitation Registry Study Group. 2011;15(1):R61. doi: 10.1186/cc10035. Epub 2011 Feb 14.

Anhang

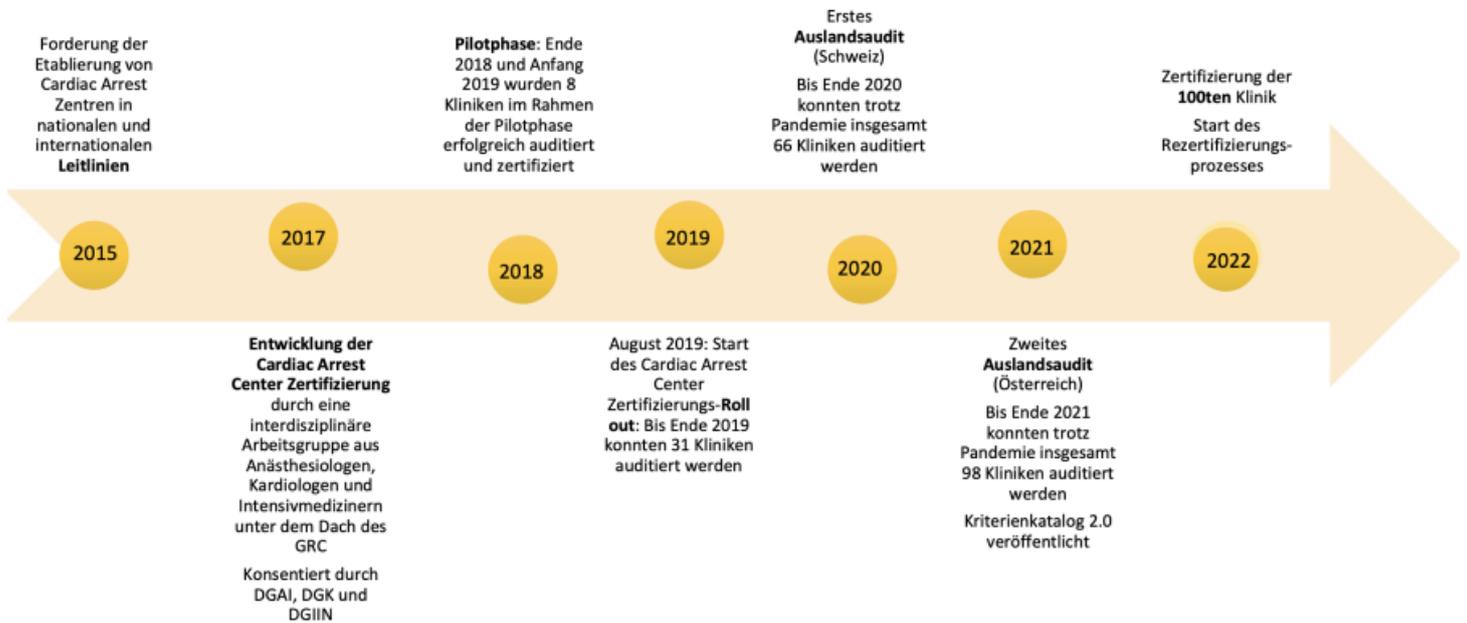
GRC – Cardiac Arrest Center



Logo Cardiac Arrest Center



Entwicklung der Cardiac Arrest Center



Epidemiologie des Kreislaufstillstands in Europa

EPIDEMIOLOGIE 2021

5 Kernaussagen

- #### 1. REGISTER

 - In jedem Gesundheitssystem sollen die Inzidenz, der Case Mix, die Behandlung und das Outcome von Patienten mit einem Kreislaufstillstand erfasst werden.
 - Der Registerdatensatz soll auf den Empfehlungen des Utstein-Datensatzes aufgebaut sein.
- #### 2. PRÄKLINISCHER KREISLAUFSTILLSTAND

 - Die in Reanimationsregistern erfassten Daten sollen als Planungsgrundlage für die Entwicklung des Rettungsdienstes genutzt werden.
 - Alle Reanimationsregister in Europa sind aufgerufen, sich am European Registry of Cardiac Arrest (EuReCa) Netzwerk zu beteiligen.
- #### 3. INNERKLINISCHER KREISLAUFSTILLSTAND

 - Daten aus Reanimationsregistern sollen zur Verbesserung der Entwicklung des Gesundheitssystems und zur Verbesserung der Behandlung des Kreislaufstillstandes genutzt werden.
- #### 4. LANGZEITÜBERLEBEN

 - Kliniker sollen auf die Langzeitfolgen eines überlebten Kreislaufstillstands achten. Eine spezialisierte Behandlung ist notwendig.
- #### 5. REHABILITATION

 - Mehr wissenschaftliche Studien über und ein größeres Angebot an Rehabilitationsmaßnahmen für Patienten nach überlebtem Herz-Kreislauf-Stillstand sind notwendig.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Liina Heß, dass ich die vorliegende Facharbeit mit dem Titel „Wissenslücke schließen: Die Implementierung von Cardiac Arrest Center im Rettungsdienst als Schlüssel zur Optimierung der präklinischen Versorgung und Steigerung der Überlebensraten von OHCA-Patienten“ eigenständig verfasst und verantwortungsvoll bearbeitet habe.

Ich versichere, dass ich sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Erstellung dieser Arbeit verwendet habe, ordnungsgemäß zitiert und gekennzeichnet habe. Sämtliche wörtlichen und sinngemäßen Zitate sowie fremde Inhalte wurden eindeutig als solche gekennzeichnet und durch Angabe der Quellenangaben deutlich gemacht.

Ich bin mir bewusst, dass eine nicht ordnungsgemäße Verwendung von fremden Inhalten und Quellen als Plagiat gewertet wird und schwerwiegende Konsequenzen nach sich ziehen kann. Daher habe ich mich nach bestem Wissen und Gewissen darum bemüht, sämtliche Regeln und Vorgaben hinsichtlich der korrekten wissenschaftlichen Arbeitsweise einzuhalten.

Mir ist bekannt, dass ich bei nachgewiesener Verletzung der Selbstständigkeitserklärung und des wissenschaftlichen Arbeitens mit der Aberkennung meiner erbrachten Leistung sowie weiteren rechtlichen und disziplinarischen Konsequenzen rechnen muss.

Ort, Datum: Kall, 15.12.2023

Unterschrift: 