

COVID-19 und Herz-Kreislauf-Stillstand

Aktuelle Anpassung der Guidelines 2015

J.-T. Gräsner^{1,2} · A. Bohn^{3,4} · S. Seewald^{1,2} · B. Bein⁵ · M. Fischer⁶ · J. Wnent^{1,2,7}

► **Zitierweise:** Gräsner J-T, Bohn A, Seewald S, Bein B, Fischer M, Wnent J: COVID-19 und Herz-Kreislauf-Stillstand. Aktuelle Anpassung der Guidelines 2015. *Anästh Intensivmed* 2020;61:S148–S153. DOI: 10.19224/ai2020.S148

Einleitung

Die COVID-19-Pandemie stellt das Gesundheitssystem vor erhebliche Anstrengungen und Herausforderungen. Diese sind begründet in der hohen Anzahl an Patienten, der hohen Kontagiosität des Erregers, der (erwarteten) Überlastung von Versorgungseinrichtungen und dem aktuellen Mangel an persönlicher Schutzausrüstung. Die Behandlung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand macht unabhängig von COVID-19 ein zeitkritisches und notwendigerweise strukturiertes Vorgehen erforderlich. Internationale Empfehlungen zur Versorgung von Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand liegen in jeweils aktualisierter Form sowohl für Laien als auch für medizinisches Fachpersonal vor. In der aktuellen COVID-19-Pandemie wurden diese internationalen Empfehlungen angepasst. Sowohl ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation), AHA (American Heart Association), ERC (European Resuscitation Council) und GRC (Deutscher Rat für Wiederbelebung) haben hierzu Stellungnahmen herausgegeben [1,2]. Im Mittelpunkt steht dabei die mögliche Gefährdung durch eine Infektion bei Laien und Fachpersonal während der Durchführung von Wiederbelebungsmaßnahmen.

Alle Empfehlungen basieren auf einer Risiko-Nutzen-Abwägung unter Berücksichtigung des Schutzes der eingesetzten Helfer und der Minimierung des reanimationsfreien Intervalls. Die Evidenzlage hierzu ist aktuell unzureichend, und die

Empfehlungen stellen daher das Ergebnis der o.g. Abwägung dar. Lokale Algorithmen müssen ggf. angepasst werden bzw. die internationalen Empfehlungen sind ggf. im Hinblick auf lokale Gegebenheiten anzupassen.

ILCOR-Fragestellung

Die ILCOR hat sich in einem systematischen Review mit 3 zentralen Fragestellungen auseinandergesetzt [3]:

- 1) Ob und wenn ja, in welchem Umfang durch Thoraxkompression, Defibrillation oder andere Wiederbelebungsmaßnahmen Aerosole generiert werden,
- 2) ob die Übertragung einer Infektion durch Thoraxkompression, Defibrillation oder andere Wiederbelebungsmaßnahmen hervorgerufen wird sowie
- 3) welche Auswirkungen Schutzkleidung abhängig von der Effektivität der verwendeten Kleidung auf die Inzidenz von Infektionen bei den Helfern hat und welche Auswirkung das Tragen von Schutzkleidung auf die Qualität der Wiederbelebungsmaßnahmen hat.

Nachfolgend wurden basierend hierauf die aktuellen Wiederbelebungsempfehlungen modifiziert und u.a. von der AHA publiziert [1].

Zu Frage 1 wird festgestellt, dass eine Aerosol-Generierung durch Wiederbelebungsmaßnahmen möglich ist. Dies deckt sich mit der WHO-Einordnung (<https://www.who.int/news-room/com->

- 1 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 2 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
- 3 Stadt Münster, Berufsfeuerwehr, Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Münster
- 4 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster
- 5 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg
- 6 Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinik am Eichert, ALB FILS KLINIKEN GmbH, Göppingen
- 7 University of Namibia, School of Medicine, Windhoek, Namibia

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

COVID-19 – SARS-CoV-2 – Herz-Kreislauf-Stillstand – CPR – Empfehlung

mentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations). Auch für Frage 2 liegen (wenn auch wenige) Untersuchungen vor, die eine Übertragung auf den Helfer beschreiben. Bei Frage 3 und für das so genannte „kritische Outcome“ einer Infektion mit dem gleichen Keim wie beim Patienten gibt es keine Evidenz. Für die Effektivität der persönlichen Schutzausstattung werden Unterschiede je nach Maskentyp beschrieben. Im Hinblick auf die Fragestellung zur Schutzkleidung und der Qualität der Wiederbelebungsmaßnahmen wurde eine, wie erwartet, längere No-flow-Zeit bis zum Beginn der ersten Thoraxkompression bei vorheriger Anlage der persönlichen Schutzausrüstung beobachtet.

Auswirkungen auf die Basismaßnahmen durch Laien

Nach Daten des Deutschen Reanimationsregisters (Jahresbericht 2018) ist die häusliche Umgebung mit 62,3% der häufigste Einsatzort bei außerklinischen Reanimationen [4]. Dies entspricht Daten aus anderen, europäischen Ländern [5]. Laien beginnen in Deutschland im Durchschnitt in 39,1% mit Wiederbelebungsmaßnahmen.

Basierend auf den aktuellen Erkenntnissen sollten Laien weiterhin nach dem Konzept Prüfen-Rufen-Drücken verfahren und unverzüglich mit Thoraxkompressionen beginnen.

Bei der Überprüfung der Vitalfunktionen wird die Reklination des Kopfes und das Beobachten von evtl. vorhandenen Thoraxbewegungen empfohlen. Auf die Überprüfung der Atemtätigkeit durch Hören und Fühlen soll bei unklarer Infektionslage oder bei mit SARS-CoV-2 infizierten Patienten im Sinne der Vermeidung eines Kontaktes des Helfers mit potenziell kontagiösen Aerosolen verzichtet werden.

Der Notruf unter 112 soll vor Beginn von weiteren Maßnahmen wie bisher erfolgen, wobei Hinweise oder der Verdacht auf eine mögliche COVID-19-Infektion direkt beim Notruf mit angegeben werden sollen. Den Leitstellen

wird empfohlen, aktuell nur Thoraxkompressionen durch den Laien anzuleiten. Im Jahr 2018 wurde lt. Daten des Deutschen Reanimationsregisters nur in 21,6% eine telefonische Anleitung durch die Leitstellen durchgeführt [4]. In vielen Regionen in Deutschland sind bisher eingesetzte App-Alarmierungssysteme deaktiviert worden, um App-Retter nicht in potenzielle Gefahrensituationen zu entsenden (Abb. 1).

Da die Reduktion des reanimationsfreien Intervalls weiterhin die höchste Priorität nach dem Eigenschutz des Helfers hat, sollten Laien auch weiter nach Absetzen des Notrufes mindestens mit Thoraxkompressionen beginnen, sobald der Mund/Nasenbereich des Patienten abgedeckt ist. ERC, GRC und AHA geben hier eine Empfehlung zur Abdeckung von Mund und Nase des Patienten. Diese kann z.B. mit Kleidungsstücken erfolgen.

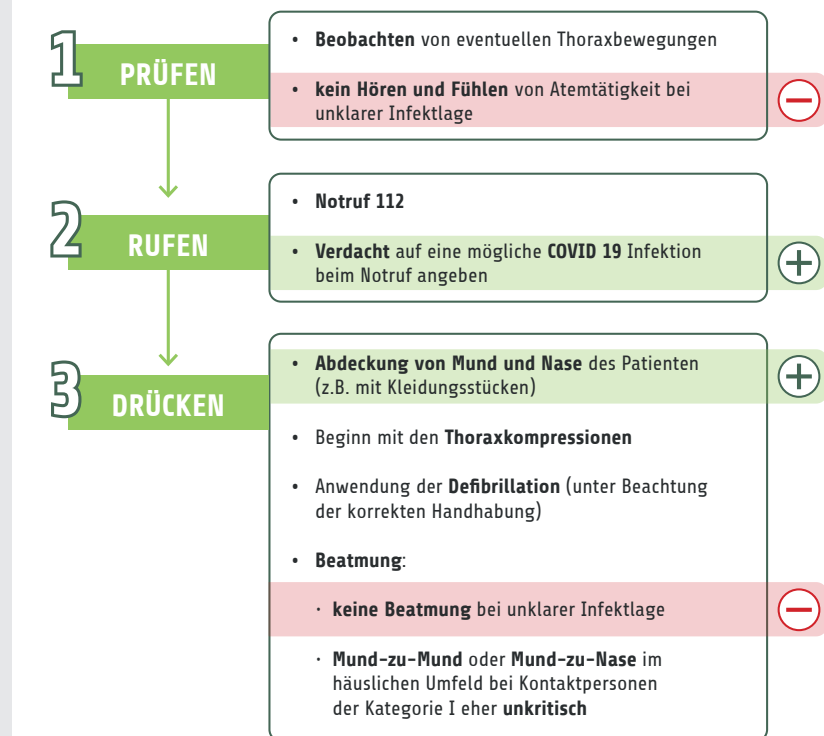
Für die Anwendung von AEDs (Automatisierter externer Defibrillator) liegen

keine Informationen über eine Aerosolgenerierung vor, sodass AEDs unter Beachtung der korrekten Handhabung weiterhin zum Einsatz kommen können. Wichtig bleibt hierbei, dass unabhängig von COVID-19 der Einsatz eines AED nicht die Durchführung der Thoraxkompression verzögern oder verhindern soll.

Die Thematik der Beatmung durch Laien ist auch im Zusammenhang mit COVID-19 differenziert zu beurteilen. In der EuReCA-TWO-Studie wurde ein Überlebensvorteil der Patienten, die sowohl eine Thoraxkompression als auch eine Beatmung vor Eintreffen des Rettungsdienstes erhielten, beschrieben [5].

Für die aktuelle COVID-19-Pandemielage wird die Beatmung im häuslichen Umfeld eher unkritisch gesehen, da Patient und Ersthelfer, die bereits vor dem Herzkreislauf-Stillstand engen Kontakt im Sinne einer Kontaktperson der Kategorie I hatten, hier keiner zusätzlichen Gefahr ausgesetzt sind.

Abbildung 1



Modifizierter BLS-Algorithmus. Quelle: Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Stand: 13.07.2020.

Das RKI definiert Kontaktpersonen der Kategorie I mit engem Kontakt („höheres Infektionsrisiko“) wie folgt:

- Personen mit kumulativ mindestens 15-minütigem Gesichts („face-to-face“)-Kontakt, z.B. im Rahmen eines Gespräches. Dazu gehören z.B. Personen aus Lebensgemeinschaften im selben Haushalt.
- Personen mit direktem Kontakt zu Sekreten oder Körperflüssigkeiten, insbesondere zu respiratorischen Sekreten eines bestätigten COVID-19-Falls, wie z.B. Küssen, Kontakt zu Erbrochenem, Mund-zu-Mund-Beatmung, Anhusten, Anniesen, etc.

Merke: Bei nicht in einem Haushalt lebenden Personen sollten Ersthelfer aktuell auf eine Beatmung verzichten und neben dem Notruf den Mund/Nasenbereich abdecken und die Thoraxkompressionen durchführen, um das therapiefreie Intervall bis zur Ankunft des Rettungsdienstes zu überbrücken.

Bei der Wiederbelebung von Kindern hat die Beatmung einen höheren Stellenwert als bei Erwachsenen, da Kinder häufiger über eine Hypoxämie in einen Herz-Kreislauf-Stillstand gelangen. Insofern gilt die Beatmung durch trainierte Laien aus dem Haushalt der Kinder als wichtige Komponente.

Auswirkungen auf die Basismaßnahmen durch medizinisches Fachpersonal

Für die Durchführung von Basismaßnahmen durch medizinisches Fachpersonal wird auf die Sinnhaftigkeit der Nutzung von PSA (persönlicher Schutzausrüstung) verwiesen. Medizinisches Fachpersonal soll ebenfalls auf die Atemkontrolle durch Hören und Fühlen verzichten, um sich nicht unnötigerweise Mund und Nase des Patienten zu nähern. Eine zeitgleiche Pulskontrolle wird empfohlen, wobei die Gesamtzeit für die Vitalfunktionskontrolle 10 Sekunden nicht überschreiten soll.

Die Beatmung wird mittels dicht sitzender Maske als Beutel-Masken-Beatmung empfohlen. Die Nutzung eines HEPA (High Efficiency Particulate Air)-Filters sollte erfolgen. Hierfür muss der HEPA-

Filter am Expirationsventil des Beatmungsbeckens vor der ersten Beatmung installiert werden.

Der erfahrenste Helfer sollte die Beatmung durchführen. Erscheint eine Beutel-Masken-Beatmung nicht durchführbar, kann über eine Inhalationsmaske Sauerstoff mit 15 l/min im Sinne einer passiven Oxygenierung zugeführt werden. Neben der Idee der passiven Oxygenierung des Patienten kann die Maske auch eine Aerosolverbreitung minimieren. Die Evidenzlage hierfür ist jedoch gering.

Unter der Annahme, dass eine Defibrillation nicht zu den Aerosol generierenden Maßnahmen zählt, kann die Durchführung der Defibrillation vor Durchführung der Thoraxkompression oder Beatmung erwogen werden. Hierfür ist eine Risiko-Abwägung seitens des Personals notwendig, inwieweit die Defibrillation ohne komplette persönliche Schutzausrüstung durchgeführt wird.

Auswirkungen auf die erweiterten Reanimationsmaßnahmen

Ethische Aspekte

Für den Rettungs- und Notarztdienst stellt sich bei der Entscheidung zum Start bzw. der Fortsetzung der erweiterten Reanimationsmaßnahmen die Frage nach der Erfolgsaussicht. In Ergänzung zu sonstigen Abwägungen ist bei COVID-19 der Eigenschutz und die Gefährdung des Rettungsdienstteams mit in die Entscheidungsfindung einzubeziehen. Darüber hinaus sind bei COVID-19-Patienten die aktuellen Befunde, Begleiterkrankungen, das Alter des Patienten etc. mit zu berücksichtigen. BAND (Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands) und DGAI (Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V.) zusammen mit anderen Fachgesellschaften haben hierzu allgemeine ethische Stellungnahmen entwickelt. Wichtig erscheint im Zusammenhang mit der Notfallversorgung, dass ethische und risikoabwägende Entscheidungshilfen lokal vorab abgestimmt sind, um das eingesetzte Personal bestmöglich auf

die notwendigen Entscheidungsfindungen vorzubereiten.

Grundsätzlich sollte eine Gefährdung des eingesetzten Personals so gering wie möglich gehalten werden. Darüber hinaus ist zu bedenken, dass ca. 80% aller SARS-CoV-2-Infektionen inapparent verlaufen oder einen milden Verlauf zeigen und nur der geringere Teil moderate bzw. schwere COVID-19-bezogene Symptome zeigt. Eine Unterlassung von Reanimationsmaßnahmen nur auf Grund des Vorliegens einer SARS-CoV-2-Infektion bei Vorhandensein adäquater PSA ist nicht anzuraten. Gemäß einer Stellungnahme der WHO (World Health Organisation) soll eine normale Gesundheitsversorgung soweit wie möglich aufrecht erhalten werden, das inkludiert auch die Notfallversorgung [6].

Eigenschutz

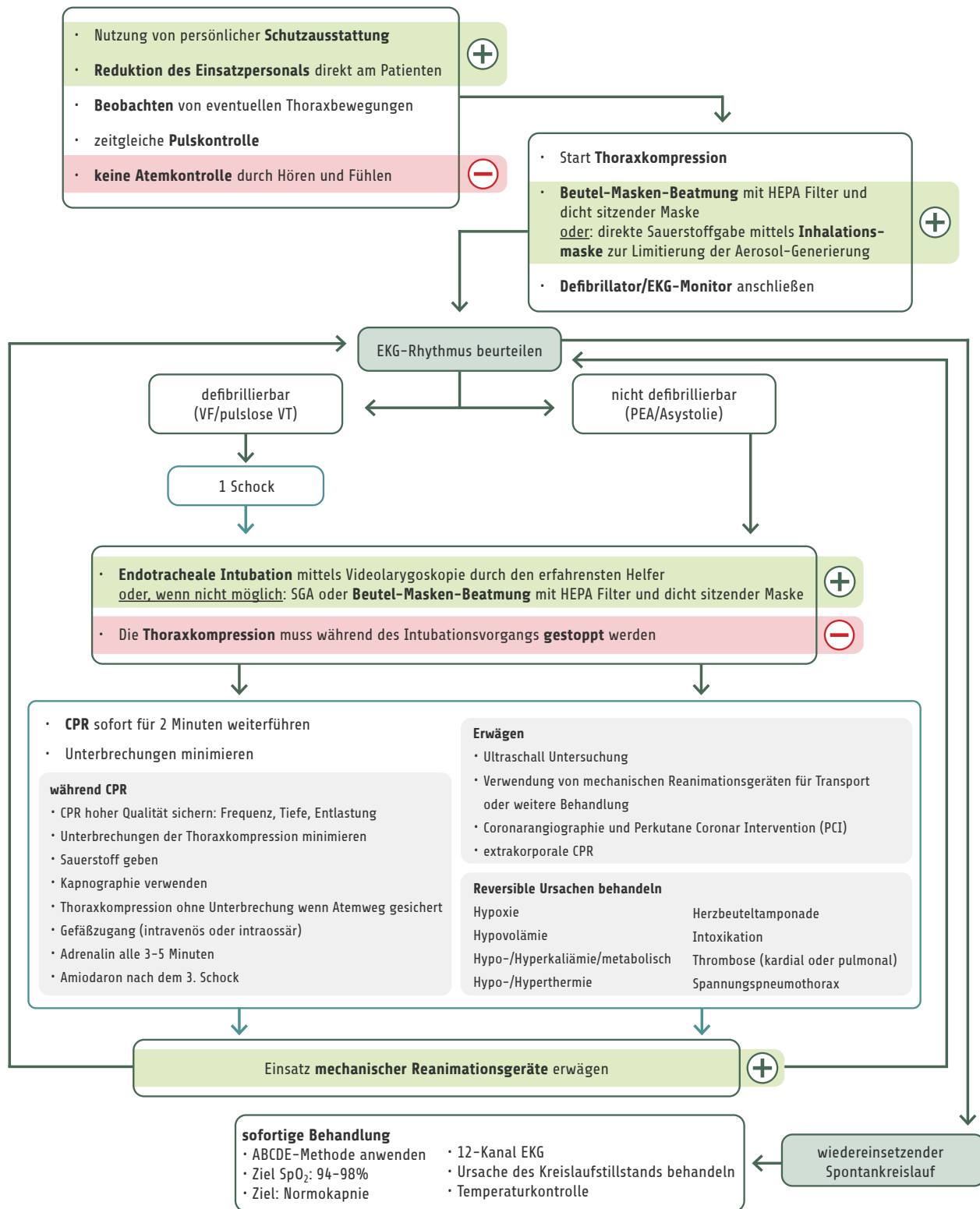
Für den Rettungs- und Notarztdienst gelten die Vorgaben zum Eigenschutz. Entsprechende Schutzkleidung inkl. Maske und Gesichtsschutz sind vor Beginn der Versorgung anzulegen. Von ILCOR in die Literaturanalyse einbezogene Untersuchungen beschreiben einen zusätzlichen Zeitbedarf zwischen 1 und 5 Minuten für die Anlage der persönlichen Schutzausrüstung [7,8]. Das eingesetzte Personal muss ausreichend in der sicheren Anwendung von PSA geschult sein. Neben dem korrekten Anlegen der Schutzausrüstung, sollte auch ein besonderer Fokus auf dem korrekten Ablegen liegen (Abb. 2).

Anpassung der Maßnahmen

Folgende Modifikationen werden im Bereich des Algorithmus zu erweiterten Reanimationsmaßnahmen empfohlen:

- 1) Nutzung von persönlicher Schutzkleidung
- 2) Reduktion des Einsatzpersonals direkt am Patienten
- 3) direkte Sauerstoffgabe mittels Inhalationsmaske zur Limitierung der Aerosol-Generierung
- 4) Endotracheale Intubation mittels Videolaryngoskopie durch den erfahrensten Helfer
- 5) Einsatz mechanischer Reanimationsgeräte.

Abbildung 2



Modifizierter ALS-Algorithmus. Quelle: Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Stand: 20.04.2020.

Zu 1:

Das RKI weist für die Personalschutzmaßnahmen folgendes aus [9]:

- **Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA)** bestehend aus Schutzkittel, Einweghandschuhen, mindestens dicht anliegender MNS bzw. **Atemschutzmaske und Schutzbrille**.
- Bei direkter Versorgung von Patienten mit bestätigter oder wahrscheinlicher COVID-19-Infektion sollten bevorzugt FFP2-Masken getragen werden (Schutz vor Aerosolen und Tröpfchen). Wenn FFP2-Masken nicht zur Verfügung stehen, soll MNS getragen werden (Schutz gegen Tröpfchen).
- Bei allen Tätigkeiten, die mit Aerosolproduktion einhergehen (z.B. Intubation oder Bronchoskopie), sollen Atemschutzmasken (FFP2, besser FFP3) getragen werden.
- Die Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung werden in der TRBA250 bzw. in der KRINKO-Empfehlung „Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten“ spezifiziert [10,11].

Zu 2:

Unter Beachtung des Eigenschutzes und Schutzes des gesamten Rettungsdienstteams sind nur direkt am Patienten benötigte Helfer einzusetzen. Unter Beachtung der körperlichen Anstrengung bei der Durchführung der Thoraxkompression ist die Anwendung von mechanischen Thoraxkompressionsgeräten frühzeitig empfohlen (siehe 5).

Zu 3:

Vor Beginn der Aerosol generierenden Maßnahmen wie der Thoraxkompression kann der Einsatz einer dicht sitzenden Sauerstoffinhalationsmaske mit 15l Sauerstoff-Flow und zusätzlich einem Mund-Nasenschutz beim Patienten erwogen werden.

Zu 4:

Die endotracheale Intubation zählt zu einer der Hoch-Risiko-Maßnahmen bei COVID-19-Patienten, die mit einer Gefährdung für die eingesetzten Helfer

einhergeht [12]. Auf der anderen Seite ist ein geblockter Tubus in Verbindung mit einem geschlossenen Beatmungssystem unter Verwendung eines HEPA-Filters im Expirationsschenkel mit einer geringeren Aerosol-Generierung als bei jeder anderer Beatmungsform verbunden. Die endotracheale Intubation sollte durch den Anwender mit der höchsten bzw. größten Erfahrung mittels Videolaryngoskopie durchgeführt werden. Als wichtige Änderung, basierend auf der Risikoabwägung zwischen einer Verlängerung der No-flow-Zeit vs. Schutz des Intubierenden, muss die Thoraxkompression während des Intubationsvorganges gestoppt werden.

Nach der erfolgreichen Intubation sollten Diskonnektionen vermieden werden. Aus diesem Grund ist direkt an eine Beatmung mittels Beatmungsgerät unter Verwendung einer F_iO_2 von 1,0 zu denken. Eine Überwachung der Beatmung unter Thoraxkompression, insbesondere unter Verwendung von mechanischen Thoraxkompressionsgeräten, ist obligat (Kapnographie).

Ist eine endotracheale Intubation nicht oder nur verzögert möglich, sollen alternative supraglottische Atemwegshilfsmittel oder eine dicht sitzende Beutel-Masken-Beatmung, ebenfalls unter Nutzung eines HEPA-Filters, zur Anwendung kommen.

Zu 5:

Zur Reduktion der eingesetzten Helfer kann, im Gegensatz zur sonst mit einem klaren Therapieziel verbundenen Anwendung von mechanischen Thoraxkompressionssystemen, der frühzeitige Einsatz erwogen werden. Insbesondere unter Beachtung der Gesamtsituation (reduzierte Helferzahl, Arbeiten unter Nutzung der persönlichen Schutzausrüstung) ist sowohl nach der ersten erfolglosen Defibrillation als auch bereits nach den ersten 2 Minuten Therapie bei nicht-defibrillierbaren Rhythmen an eine Anwendung zu denken. Da die Anlage eines mechanischen Thoraxkompressionsgerätes ein entsprechendes Training voraussetzt, um die entstehenden No-flow-Zeiten so gering wie möglich zu halten, sind Schulungen dieser Versor-

gung im Team essenziell. Die Kombination von endotrachealer Intubation und mechanischen Reanimationsgeräten wurde in einer Registerstudie als vorteilhaft beschrieben [13].

Zusammenfassung

Die Durchführung von Reanimationsmaßnahmen stellt auch unabhängig von COVID-19 eine zeitkritische Intervention dar, die nur bei perfektem Zusammenspiel der einzelnen Komponenten eine Aussicht auf Erfolg hat. COVID-19 erfordert eine Anpassung der Versorgung zum Schutz des eingesetzten Personals. Alle genannten Anpassungen sind Ergebnis einer Risiko-Nutzen-Abwägung und wurden, falls möglich, auf Basis der vorhandenen Evidenz erstellt. Die individuelle Vorbereitung, insbesondere aber die Festlegung und das Training von Vorgehensweisen im lokalen System sind unerlässlich.

Literatur

1. Edelson DP, Sasson C, Chan PS, et al: Interim Guidance for Basic and Advanced Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines((R))-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration with the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American College of Emergency Physicians, The Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists: Supporting Organizations: American Association of Critical Care Nurses and National EMS Physicians. *Circulation* 2020 DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463 [published Online First: 2020/04/10]
2. German Resuscitation Council. Stellungnahme des Deutschen Rates für Wiederbelebung / German Resuscitation Council (GRC) zur Durchführung von Wiederbelebungsmaßnahmen im Umfeld der COVID-19-Pandemie 2020. <https://www.grc-org.de/files/Newsreleases/document/Stellungnahme%20des%20Deutschen%20Rats%20für%20Wiederbelebung%20zu%20>

Guidelines and Recommendations

Special Articles

- CPR%20bei%20Corona%202020.pdf (Zugriffsdatum: 16.04.2020)
3. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al: COVID-19 infection risk to rescuers from patients in cardiac arrest. Consensus on Science with Treatment Recommendations [Internet] Brussels, Belgium: International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) 2020. <https://costr.ilcor.org/document/covid-19-infection-risk-to-rescuers-from-patients-in-cardiac-arrest> (Zugriffsdatum: 16.04.2020)
 4. Wnent J, Gräsner JT, Seewald S et al: Jahresbericht Außerklinische Reanimation 2018 des Deutschen Reanimationsregisters. *Anästh Intensivmed* 2019;60:V91–V93
 5. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, et al: Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe – Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* 2020;148:218–226. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.12.042 [published Online First: 2020/02/07]
 6. World Health Organization. COVID-19: Operational guidance for maintaining essential health services during an outbreak. [Available from: <https://www.who.int/publications-detail/covid-19-operational-guidance-for-maintaining-essential-health-services-during-an-outbreak> (Zugriffsdatum: 16.04.2020)
 7. Abrahamson SD, Canzian S, Brunet F. Using simulation for training and to change protocol during the outbreak of severe acute respiratory syndrome. *Crit Care* 2006;10(1):R3. DOI: 10.1186/cc3916 [published Online First: 2005/12/17]
 8. Watson L, Sault W, Gwyn R, et al: The "delay effect" of donning a gown during cardiopulmonary resuscitation in a simulation model. *CJEM* 2008;10(4):333–338. DOI: 10.1017/s1481803500010332 [published Online First: 2008/07/26]
 9. Robert-Koch-Institut. Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2 2020. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygiene.html (Zugriffsdatum: 13.04.2020)
 10. Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe – ABAS. Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege. TRBA 250, 2018
 11. Robert-Koch-Institut. Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2015;58:1151–1170
 12. Bein B, Bachmann M, Huggett S, et al: SARS-CoV-2/COVID-19: Empfehlungen zu Diagnostik und Therapie. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2020;55:257–265
 13. Bernhard M, Behrens NH, Wnent J, et al: Out-of-hospital airway management during manual compression or automated chest compression devices : A registry-based analysis. *Anaesthesist* 2018;67(2):109-117. DOI: 10.1007/s00101-017-0401-6 [published Online First: 2018/01/06].

Korrespondenz-
adresse

**Prof. Dr. med.
Jan-Thorsten
Gräsner**

Institut für Rettungs- und Notfallmedizin (IRuN), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Arnold-Heller-Str. 3, Haus 808
24105 Kiel
Tel.: 0431 500-31501
Fax: 0431 500-31504
E-Mail:
Jan-Thorsten.Graesner@uksh.de
ORCID-ID: 0000-0001-8143-0376