



GERMAN
DESIGN
AWARD
WINNER
2022

CARL.
A HEARTBEAT AHEAD

Mit Innovationskraft und Wissenschaft.

CARL. das weltweit erste mobile System
zur Steuerung einer extrakorporalen Zirkulation
in der Reanimation.



Die Grenzen verschieben.

Zeitgewinn für eine Wiederbelebung ohne neurologische Folgeschäden.

Der Zeitrahmen für eine erfolgreiche Reanimation ist bis heute eng gesteckt. Denn nach wie vor gilt die Meinung, dass bei einem akuten Herz-Kreislaufstillstand alle Organe und auch das Gehirn durch den akuten Sauerstoffmangel binnen kürzester Zeit irreversibel geschädigt werden.

Doch neuere Forschungen zeigen, dass diese Annahme nicht stimmt: Die Organe und auch das Gehirn können viel länger ohne die Zufuhr von Sauerstoff überleben als bisher vermutet. Allerdings befindet sich der gesamte Körper nach einem Herz-Kreislaufstillstand in einem besonderen Zustand, der sehr genau verstanden und patientenspezifisch behandelt werden muss.



Von der Vision ...

Auf der Basis aktueller Forschungsergebnisse haben wir ein neuartiges Therapiekonzept für die Notfallmedizin entwickelt. Das neue Verfahren setzt auf eine kontrollierte und personalisierte Überbrückung des körpereigenen Kreislaufs. Die Basisfunktion dieser Technik ist seit 2015 unter dem Begriff „Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation (eCPR)“ als Therapieoption bei einem Herz-Kreislaufstillstand in den Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) vermerkt.

... zum innovativen System.

Der therapeutische Ansatz einer kontrollierten Reperfusion des ganzen Körpers lässt sich mit den derzeit verfügbaren Technologien nicht ideal umsetzen. Deshalb haben wir ein System entwickelt, mit dessen Hilfe sich die Vision einer patientenindividuell ausgerichteten Reanimation in der Praxis verwirklichen lässt.

CARL ist vor allem darauf ausgelegt, die Hirnfunktion während und nach einer Wiederbelebung zu erhalten. Zum ersten Mal in der Geschichte der Medizin sind wir deshalb potenziell in der Lage, die Grenzen der Reanimation zu verschieben.

Zurück ins Leben.



Zeit und Lebensqualität gewinnen.

CARL steht für eine personalisierte Reperfusion (englisch ‚Controlled Automated Reperfusion of the whoLe body‘) bei akutem Herz- und/oder Lungenversagen. Das innovative Verfahren ist darauf ausgelegt, die Herzfunktion wiederherzustellen und dabei die Leistungsfähigkeit des Gehirns zu erhalten.



Die neue Therapie basiert auf einer extrakorporalen Zirkulation, bei der das Blut des Patienten aus dem Körper entnommen, aufbereitet und anschließend dem Patienten wieder zugeführt wird. Während einer CARL Therapie – und das ist neu – werden zahlreiche Werte gemessen, die Aufschluss über den Zustand des Patienten geben, sodass der Fluss, die Zusammensetzung und Temperatur des Blutes auf die individuellen Bedürfnisse des Patienten abgestimmt werden können.



Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Friedhelm Beyersdorf
Gründer und Initiator | Resuscitec GmbH
Ehem. Ärztlicher Direktor der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Department Universitäts-Herzzentrum | Universitätsklinikum Freiburg



Mit der neu entwickelten CARL Systematik hoffen wir, die bisherigen Grenzen der Wiederbelebung verschieben zu können. Es ist die erste personalisierte Therapie, die den individuellen Zustand des Patienten berücksichtigt, und so hilft, Zell- und Organschäden zu verhindern, wie sie nach der Wiederherstellung des Blutflusses auftreten.



Prof. Dr. Georg Trummer
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Department Universitäts-Herzzentrum | Universitätsklinikum Freiburg

Controlled. Targeted. Personalized.

Die CARL Therapie hat das Potenzial, die Prognose nach einem Herz-Kreislaufstillstand deutlich zu verbessern. Denn das neue Verfahren berücksichtigt die spezielle Pathophysiologie, die bei einem akuten Sauerstoffmangel zahlreiche Zell- und infolge Organschäden verursacht.

Um diese einzudämmen, setzt die CARL Therapie auf eine extrakorporale Überbrückung des Körperkreislaufs, bei der die physikalischen und biochemischen Rahmenbedingungen systematisch kontrolliert und patientenindividuell angepasst werden.

Das geschieht durch die Zugabe von bestimmten Substanzen, durch eine genau dosierte Zufuhr von Sauerstoff und durch ein sofortiges Abkühlen des ganzen Körpers auf circa 34 °C. Die entsprechenden Blutwerte werden dabei fortlaufend kontrolliert und bei Bedarf so adjustiert, dass sich der Organismus optimal von den Folgen der Mangel durchblutung (Ischämie) erholen kann.



Um die CARL Therapie in der klinischen Praxis zu etablieren, waren zahlreiche innovative Ansätze im Bereich der Medizintechnik erforderlich. Die visionäre Herausforderung bestand darin, sowohl die physikalischen als auch die biochemischen Perfusionsbedingungen während der extrakorporalen Zirkulation automatisch steuern und damit kontrollieren zu können, und das bei Notfalleinsätzen sowohl innerhalb als auch außerhalb eines Krankenhauses.

Dieser Herausforderung haben wir uns gestellt – und heute sind wir an dem Punkt angelangt, an dem unser innovatives System seine Reise in die Kliniken antreten kann.



Prof. Dr.-Ing. Christoph Benk
Geschäftsführer | Resuscitec GmbH



CARL Controller.

Innovation im Blut.

Mobiles Perfusionssystem mit leistungsstarker, automatisierter Doppelpumpensteuerung zur Erzeugung eines hohen pulsatilen Blutflusses. Umfassendes und personalisiertes Sensorsystem mit kontinuierlicher venöser und arterieller Blutgasanalyse sowie anschließbarem Glasfaserkatheter zur intraaortalen Blutdrucküberwachung. Vorkonfiguriertes, kompaktes Perfusionsset für eine schnelle und einfache Inbetriebnahme des Systems.

Drei Produkte, ein Ziel: Leben retten.



CARL Cooler.

Cooler Möglichkeiten.

Mobiles Hypothermiegerät zur schnellen therapeutischen Kühlung im Rahmen der extrakorporalen Zirkulation. Bis zu $\Delta 4^{\circ}\text{C}$ Kühlleistung innerhalb weniger Minuten.



CARL MOX.

Kontrollierte Atmung.

Mobile Sauerstoffversorgung zur kontrollierten Oxygenierung und Decarboxylierung in einem extrakorporalen Kreislauf. Ressourcenschonend durch die Nutzung von Raumluft mittels Blowertechnologie. Präzise Steuerung der O_2 -Konzentration (21 % bis 100 %) und der CO_2 -Elimination (bis zu 12 l/min Gasfluss). Ausreichende Batterieleistung (ca. 4 h), auch für den außerklinischen Einsatz.

Aus der Klinik – zu den Menschen.

Neue Möglichkeiten für die Notfallmedizin.

Die CARL Therapie und das CARL System sind das Ergebnis einer jahrzehntelangen klinischen Forschung, die in der Gründung des innovativen Medizintechnikunternehmens Resuscitec GmbH mündete.

Dass es möglich ist, einen Menschen auch nach längerem Herzstillstand ohne nennenswerte Folgeschäden wiederzubeleben, hat ein interdisziplinäres Forschungsteam von Ärzten und Kardiotechnikern am Universitätsklinikum Freiburg herausgefunden.

Die neue Behandlungsmethode adressiert den sogenannten „plötzlichen Herztod“, der sich bisher selbst unter optimalen Bedingungen nur sehr bedingt therapieren lässt. Die Überlebensrate im Krankenhaus liegt bei circa 20 %, außerhalb einer Klinik überleben höchstens 10 % aller Betroffenen einen akuten Herz-Kreislaufstillstand. Und die wenigen Patienten*, die die Klinik wieder verlassen, leiden oft unter einer ausgeprägten und anhaltenden Schädigung des Gehirns. Hier setzt CARL an.

*Wir verwenden in unseren Texten bei Personenbezeichnungen stets die männliche Form, um den Lesefluss nicht zu beeinträchtigen. Gemeint sind aber ausdrücklich alle Geschlechter.



Ein mobiles System, fundierter Support.

Die Anwender unseres Systems können jederzeit auf uns zählen, sei es in der Klinik, in einer Transportsituation, bei einem Notfalleinsatz im häuslichen Umfeld oder unter freiem Himmel. Bei Fragen nutzen Sie dazu gern unser Serviceportal.

CARL. Service: +49 761 557769-0 | info@resuscitec.de



Mission erfüllt.

CARL rettet Leben.

CARL hat sich bereits in der Praxis bewährt. Reanimationspflichtige Patienten verdanken dem neuen System schon heute einen erfolgreichen Neustart ins Leben.



37-Jährige nach längerem Herzstillstand ohne neurologische Schäden reanimiert.

Selbst nach einer Zeitspanne jenseits aller positiven Prognosen kann CARL noch helfen. So wurde eine junge Frau und Mutter in einer Situation, in der weitere Reanimationsversuche bisher aussichtslos schienen, mithilfe der kontrollierten Ganzkörperperfusion wiederbelebt. Und CARL schaffte darüber hinaus, was bisher als medizinische Ausnahme gilt: Die Patientin überlebte den langanhaltenden Herz-Kreislaufstillstand ohne Hirnschäden und führt heute nach kürzester Zeit wieder ein aktives Leben.



Mittvierziger nach Herzstillstand und Wiederbelebung ohne Beeinträchtigungen entlassen.

Unversehrt zurück ins Leben fand dank CARL auch ein engagierter Lehrer, dessen Herzschlag während eines Arztbesuchs unvermittelt aussetzte. Trotz sofortiger medizinischer Betreuung gelang es nicht, den Kreislauf des Mittvierzigers wiederherzustellen, bis der Mann schließlich an das CARL System angeschlossen wurde. Der Kreislauf wurde stabil überbrückt und der Verschluss einer Koronararterie sofort behandelt. Wenige Wochen danach zeigte der Patient keinerlei neurologische Einschränkungen und ist heute wieder voll erwerbsfähig.



Frau bricht mit Herzversagen zusammen und kann ohne Einschränkung der Hirnfunktion reanimiert werden.

Die neue Methodik kam auch einer Frau zugute, die bei der Gartenarbeit zusammenbrach. Obwohl ihr Mann schnell reagierte und sofort notärztliche Maßnahmen veranlasste, vergingen rund zwei Stunden, bis die Patientin, noch immer ohne eigenen Herzkreislauf, an das CARL System angeschlossen wurde. Dank der personalisierten extrakorporalen Zirkulation gelang es, den Grund für das Herzversagen zu diagnostizieren und zu behandeln – und nach nur 21 Tagen konnte die Frau ohne Einschränkungen der Hirnfunktion entlassen werden.

Ein neues Kapitel in der Geschichte der Wiederbelebung.

Chronologie.



Seit 2005

Entwicklung der CARL Therapie und des CARL Systems und Proof-of-Principle im Tiermodell in der Forschungsabteilung der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie am Universitätsklinikum Freiburg



2014

Klinischer Proof-of-Concept für die CARL Therapie im Rahmen einer Anwendungsstudie am Universitätsklinikum Freiburg



2016

Start des EU-geförderten Forschungsprojekts CIRDInnova in Kooperation des Universitätsklinikums Freiburg mit der Resuscitec GmbH und zwei europäischen Kliniken



2010-2012

Gründung der Resuscitec GmbH als Spin-off des Universitätsklinikums Freiburg

Förderung des Unternehmens über das „KMU innovativ“-Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



2014

Zertifizierung des Unternehmens nach EN ISO 13485



2017

Umzug in die Firmenräume im BioTechPark Freiburg

Das Unternehmen wird mit dem Freiburger Innovationspreis ausgezeichnet.

FREIBURG



2017-2020

Diverse Publikationen zur Wirksamkeit der CARL Therapie



2021

Erste Fallberichte aus der PMCF-Studie, die das Anwendungspotenzial der CARL Therapie und des CARL Systems untermauern

Fachpublikation zu den Grundlagen der CARL Therapie in *Nature Reviews Neuroscience*



2020

CE-Zulassung des CARL Systems

Start der Post Market Clinical Follow Up Study (PMCF) an vier europäischen Zentren



2021

Launch des neuen CARL Markenauftritts

Aufbau der CARL Academy

Start der FDA-Zulassung und Vorbereitung auf den US-Markteintritt



2022

Verkaufsstart für das CARL System in Europa

Produktionsstart und Scale-up

Umstellung auf MDR

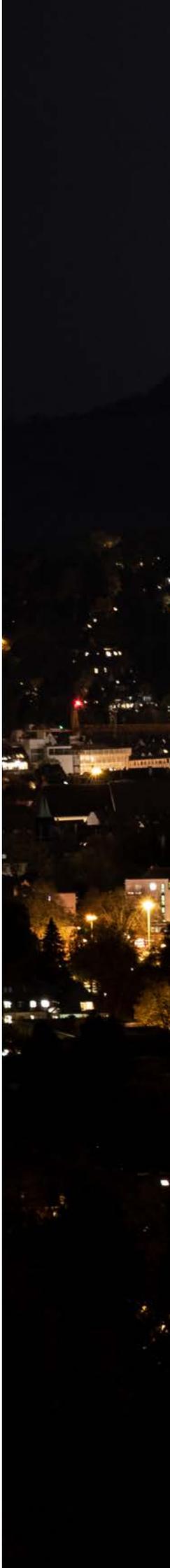
Life is our mission.

Über uns.

Die Resuscitec GmbH ist ein Medizintechnikunternehmen. Wir entwickeln und vertreiben innovative Produkte für die Notfallmedizin.

Unsere Arbeit dient der Wiederherstellung der Gesundheit von Patienten nach einem Herz-Kreislaufstillstand. Dazu haben wir das weltweit erste mobile System zur kontrollierten, zielgerichteten und personalisierten Wiederherstellung des Kreislaufs außerhalb des Krankenhauses entwickelt und zugelassen.

Wir leisten mit unseren Produkten einen wesentlichen Beitrag zur Rettung von Leben. Die Aufgabe, Ärzten, Kardiotechnikern und qualifizierten Fachkräften das CARL System als effizientes Werkzeug zur Behandlung reanimationspflichtiger Patienten an die Hand zu geben, hat in unserem Unternehmen höchste Priorität.





CARL.
A HEARTBEAT AHEAD

Resuscitec GmbH
BioTechPark Freiburg
Engesserstr. 4a
D-79108 Freiburg i.Br.

Tel +49 761 557 769-0
Fax +49 761 557 769-22

info@resuscitec.de
www.resuscitec.de

CARL. Service
Tel +49 761 557 769-0
info@resuscitec.de

CARL. Vertrieb
Tel +49 761 557 769-286
sales@resuscitec.de

CARL. Presse
press@resuscitec.de

