

# #SARS-CoV-2 / #COVID-19 Reanimation prähospitale Schutzmaßnahmen für Rettungspersonal

#CPR (Cardiopulmonale #Reanimation)

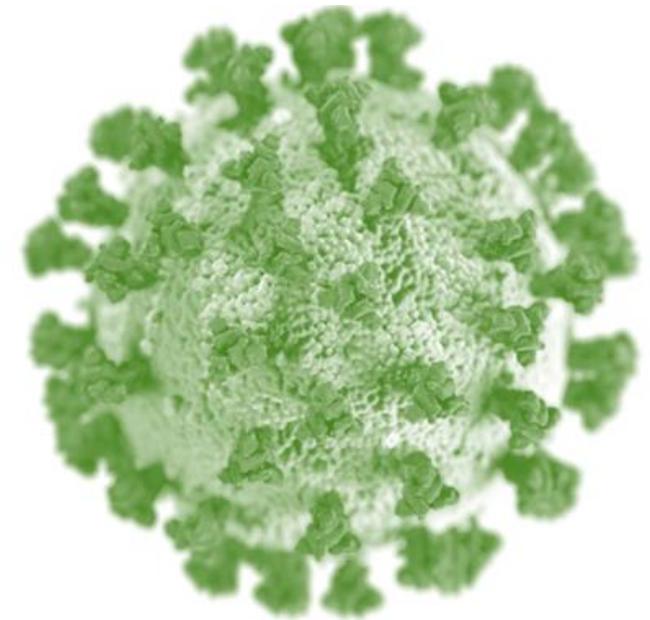
#BLS (Basic Life Support)

#ILS (Intermediate Life Support)

#ALS / #ACLS (Advanced Cardiac Life Support)

inkl. Update Guidelines #Wiederbelebung

ERC/GRC 2021  | ILCOR/AHA 2020



# Niveaudefinition

in dieser Präsentation / abweichend ERC

**#BLS**

**(Basic Life Support)**

BLS

**Ersthelfer-Niveau**

ILS

**#ILS**

**(Intermediate Life Support)**

**Sanitätsdienst-Niveau**

ACLS

**#ALS / #ACLS**

**(Advanced Cardiac Life Support)**

**Rettungsdienst-Niveau**

# COVID-19 Symptome

nach 5 – 6 Tagen



**infektionsschutz.de**

Wissen, was schützt.

BZgA  
Bundeszentrale  
für  
gesundheitliche  
Aufklärung

- grippeähnliche Symptomatik
- erhöhte Temperatur (>37,5°)  
Fieber (>38°)
- Halsschmerzen
- (trockener) Husten (40%)
- Schnupfen (29%)
- Müdigkeit, Abgeschlagenheit  
Schwächegefühl
- Atemnot
- Lungenentzündung (1%)
- Kopf- und Gliederschmerzen
- Geschmacks- oder Geruchssinnverlust (22%)

- Magen-Darm-Beschwerden

- Durchfall
- Übelkeit
- Erbrechen
- Appetitlosigkeit
- Bauchschmerzen

Kinder:

43% (!) symptomfrei <5 Jahren

selten:

erwtl. Herzprobleme

Blutdruckabfall, Schock

[1]

- Verfärbungen an Fingern oder Zehen [1]
- Bindehautentzündung (30%) [2]



SARS-CoV-2 ist der Erreger (Virus), nicht die Krankheit



# Ansteckungsgefahr: SEHR HOCH

- In Italy, 20% of responding health-care workers were infected, and some have died. [\[1\]](#)
- Italien: 9% der Infizierten med. Fachpersonal [\[2\]](#)
- Spanien: 15% der Infizierten med. Fachpersonal [\[2\]](#)
- Jeden Tag infizieren sich aktuell rund 20 Ärzte, Pflegekräfte und anderes Gesundheitspersonal in Deutschland mit SARS-CoV-2. [\[3\]](#)
- Das Center for Disease Control (CDC) meldete Anfang Juli (2020) 507 Todesfälle unter medizinischem Personal. [\[3\]](#)



# Risiko vs. Outcome



Wuhan (2020) n=136: 4/136  
3% Überleber > 30 Tage  
davon ein positives neurologisches Outcome [1]

Michigan (März/April 2020) n=60: 29/60  
50% Return of Spontaneous Circulation (ROSC)  
0% Langzeitüberleber (normal 25%) [2]

68 US-Intensivstationen: n=400 28/400  
7% positives neurologisches Outcome [3]



# Risiko vs. Outcome



Eigenschutz

>

Patientenwohl

Alle Guidelines akzeptieren  
verzögerte Maßnahmen

**NEU**

# ungewohnt...

D

**Dome R** vor 10 Monaten

Schade das so ein Video veröffentlicht werden darf. Die Thoraxkompressionen sollten priorität haben und kommen viel zu spät. Durch aufkleben der Elektroden bleibt der Patient nicht am leben und was bringt die Sauerstoffversorgung ohne zirkulierendes Blut? Meiner Meinung nach kein gutes Video, die Thoraxkompressionen hätten erfolgen müssen, sobald festgestellt wurde, dass der Patient reanimationspflichtig ist.

👍 1    🗨️    ANTWORTEN

▲ [3 Antworten ausblenden](#)



**Rettungsdienstschule Saar gGmbH** vor 10 Monaten (bearbeitet)

Hallo Dome R, danke für deinen Kommentar, aber dieses Video zeigt das Vorgehen bei einer Reanimation während der COVID-Pandemie und verdeutlicht die Empfehlung der internationalen Leitlinien ILCOR und ERC. Es ist ein Lehrvideo für Rettungsdienstpersonal und nicht für Laien gedacht. Wir haben die Änderungen auch im Livestream erklärt und begründet , schau doch mal rein in unser Video Fans der Evidenz vom 08.05.2020. In der ersten halben Stunde werden die Änderungen gegenüber ...

Mehr anzeigen

# Aerosol Generating Procedures (AGP) infektiöse Aerosole



PSA persönliche Schutzausrüstung

PPE AGP Personal Protective Equipment Aerosol Generating Procedures

[1]

minimale PSA zum Schutz vor **Tröpfchen** (>5-10µm, fallen)

- Einmalhandschuhe
- kurzärmliger Schutzkittel
- flüssigkeitsbeständige chirurgischer Maske
- Augen- und Gesichtsschutz (flüssigkeitsbeständiger Mund-Nase-Schutz mit integriertem Visier oder Vollgesichtsschutz/Visier oder Schutzbrille aus Polycarbonat oder Gleichwertiges).

Maske muss dicht anliegen!

minimale PSA für **Luftpartikel** (<5µm, schweben)

- Einmalhandschuhe
  - langärmliger Schutzkittel,
  - Atemschutzmaske FFP3 / N99-Maske/Beatmungsgerät (FFP2/N95, falls FFP3 nicht verfügbar),
  - Augen- und Gesichtsschutz
- (Vollgesichtsschutz/Visier oder Schutzbrille aus Polycarbonat oder Gleichwertiges).

EN 149: 2001  
FFP1: 80%  
FFP2: 94%  
FFP3: 99%

RKI: FFP2 = geeigneter Schutz

[2]

# „Double Gloving“ 2 Paar Handschuhe

feuchte Haut (Desinfektionsmittel)  
erhöht Perforationsgefahr.

doppelte Handschuhe reduzieren  
Perforationsrisiko um Faktor 10

äußerer Handschuh sollte nicht  
größer sein als der innere, um  
Rutscheffekte zu vermeiden

evtl. größeren Innenhandschuh erwägen  
(Herstellerempfehlung) [\[1\]](#)



Eine Schicht nach Airway-Management  
entfernen, um Keimverschleppung von  
den Atemwegen des Patienten  
zu verhindern

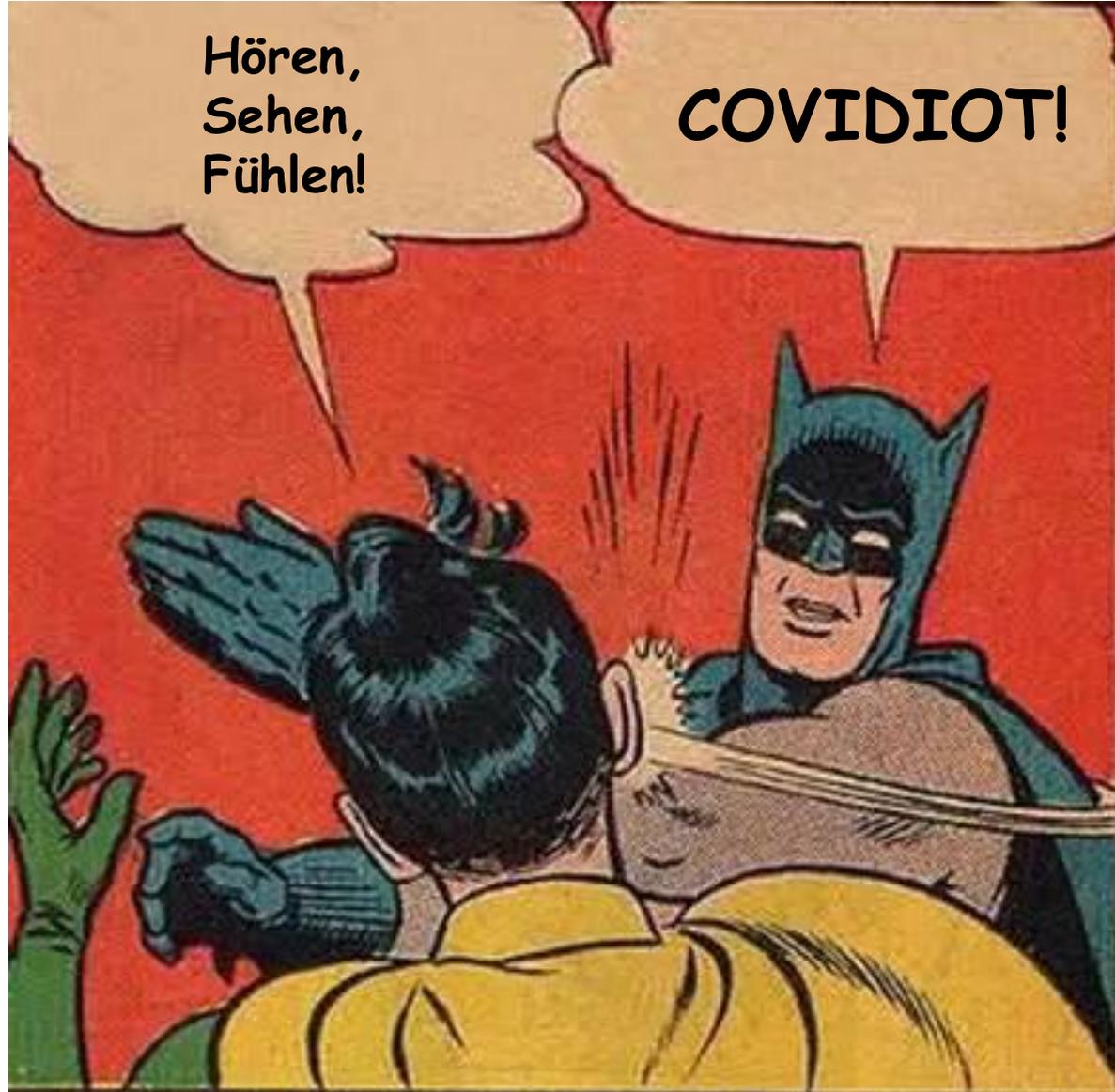


BLS



Hören,  
Sehen,  
Fühlen!

**COVIDIOT!**



BLS





ILS



Carotispuls prüfen 2 x 5 sec<sub>max</sub>

# Sicherheitsrichtlinien

So wenig Personal  
wie möglich  
einsetzen

Abstand 2m  
ohne PSA (AGP PPE)

**„Türhüter“ einteilen**  
(ERC)



# Frischluftzufuhr sicherstellen

BLS

Fenster öffnen



BLS

Türen öffnen

ILS

Abluft  
Fahrzeug ein



## Aerosolausstoß während Thoraxkompression



[Bild](#): Ott et. all. CPR and COVID-19: Aerosol-spread during chest compressions, 2020

# Aerosolausstoß während Thoraxkompression mit Maske



[Bild](#): Ott et. all. CPR and COVID-19: Aerosol-spread during chest compressions, 2020

# Taschenmaske & Co. sicher?

“Face Shield and Pocket Mask has a filter, Technostat T-150(+)/15. This filter is for single patient use only. This filter is intended to protect the rescuer from bacteria and viruses and has a **viral and bacterial efficacy of  $\geq 99\%$ .**”

[1]

⇒ Zwei Helfer CC-Griff

Keine Studien;  
Empfehlung:  
Compression-only



Gesicht abdecken

Handtuch / Stoff  
Maske

Hands-only /  
Compression-  
only CPR

ggf. Beatmung  
durch Angehörigen  
(ILCOR-Empfehlung Kinder)





3:1	15 : 2	30 : 2
-----	--------	--------

4 cm 1/3 Durchmesser	5 cm	5 <sub>min</sub> – 6 <sub>max</sub> cm ~Daumenlänge
-------------------------	------	--

2 Daumen	1 Hand	2 Hand
----------	--------	--------

untere Sternumhälfte oberhalb Xiphoid	Brustmitte
--	------------

ERC:120 AHA: 90	100 – 120 / min
--------------------	-----------------

2-3s ≠ O <sub>2</sub>	5 Initialbeatmungen
--------------------------	---------------------

ILS

# Exposition des Rettungspersonals

Aerosol Generating Procedures  
(AGP) infektiöse Aerosole

≠ AGP

Atemwegsicherung

Beatmung

Head-Tilt-Chin-Lift Manöver  
(Überstrecken)

Thoraxkompressionen

Defibrillation

nach aktueller Kenntnislage ausschließlich  
mit spezieller PSA (AGP PPE)

nach aktueller Kenntnislage auch ohne  
spezielle PSA (AGP PPE)

# passive Oxygenierung



Sauerstoffmaske  
unter Maske  
während Hands-only-CPR  
(AHA + ERC Empfehlung)

“consider passive  
oxygenation with a  
nonrebreathing face mask  
covered by a surgical mask.”



# passive Oxygenenierung

*„Sichere und effektive  
Defibrillation:*



*Minimieren Sie die Brandgefahr,  
indem Sie eine Sauerstoffmaske  
oder -brille absetzen und  
mindestens 1 m von der Brust  
des Patienten entfernen.*

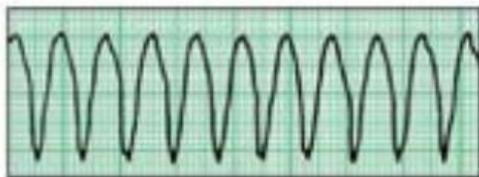
*Beatmungsgeräte sollen  
konnektiert bleiben.“ (GRC)*



# Kreislaufstillstand

hyperdynamisch **6%**

pulslose  
ventrikuläre  
Tachykardie (pVT)



Kammerflimmern  
(VF)

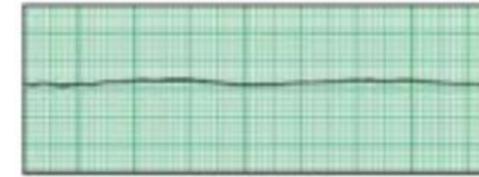


hypodynamisch

pulslose  
elektrische  
Aktivität (peA) **4%**



Asystolie **90%**



[1]

Gesicht abdecken

bis 3 Defibrillationen  
„Triple Shot“ 

...bis Helfer 1 Schutzausstattung (PSA | AGP PPE) angelegt hat.

„Hands-only / Compression-only CPR“

...bis Helfer 2 Schutzausstattung (PSA | AGP PPE) angelegt hat.

„normaler“ Reanimationsalgorithmus

1 2 3

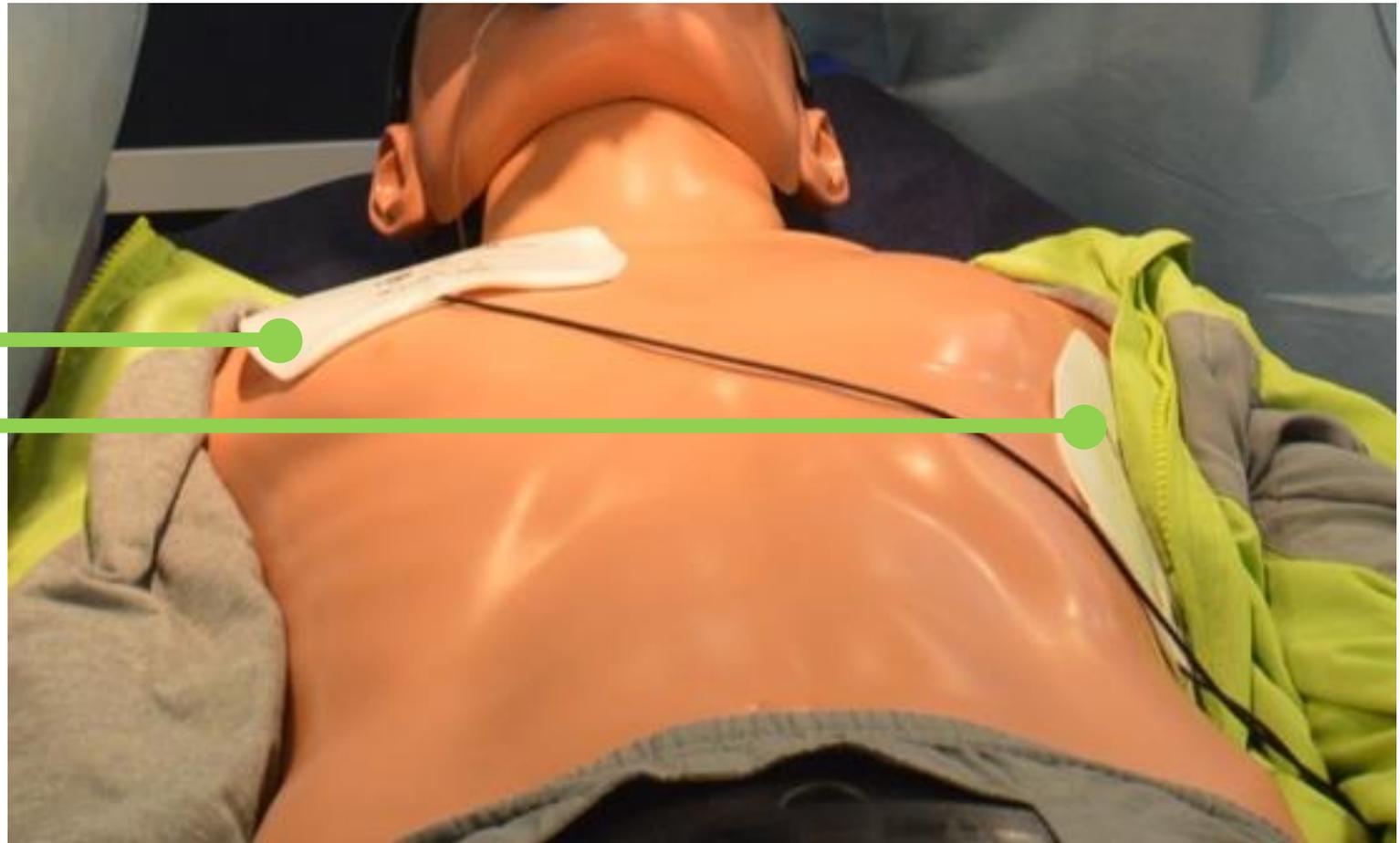
# anterolateral (sternal-apikal)

ILS

- rechts vom Sternum
- unter Clavicula
- mediclavicular
- 3. Intercostalraum

nicht auf der Brust  
sondern

- seitlich (lateral)
- Position  $V_6$
- unter Achselhöhle



# 1 2 3 anterior posterior (AP)

ILS

anterior (vorne)

- medioclavicular
- über Herzspitze

Padposition  
bei refraktärem  
defibrillierbarem  
Rhythmus  
wechseln!



posterior (hinten)  
**„auf dem Rücken  
gespiegelt“**

für Kardioversion  
supraventrikulärer  
Tachykardien  
vermutlich effektiver

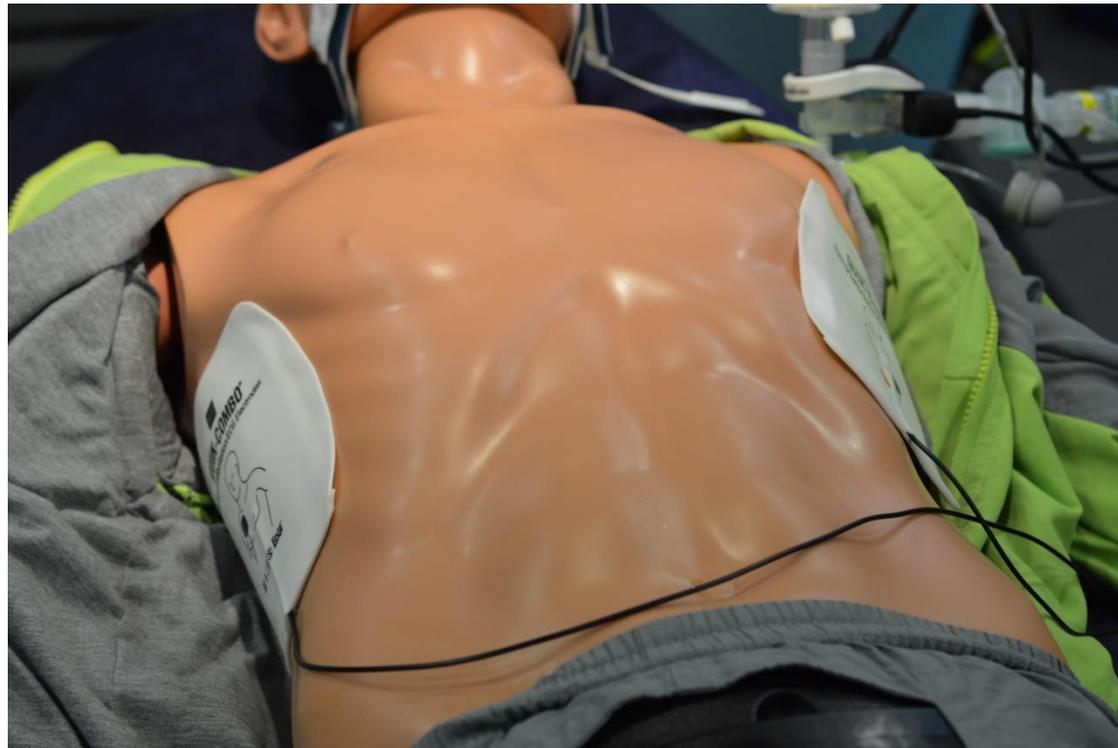
1 2 3

# biaxilär

ILS

immer 8 cm  
Abstand von  
Implantaten

Padposition  
bei refraktärem  
defibrillierbarem  
Rhythmus  
wechseln!



nicht auf der Brust  
sondern

- seitlich (lateral)
- Position  $V_6$
- unter der Achselhöhle



# Closed Loop Communication

Orientierung =  
Fehlervermeidung

„1, 2, 3, (...) 28, 29, 30“

2 Beatmungen

„2, 2, 3, (...) 28, 29, 30“

2 Beatmungen

„3, 2, 3, (...) 28, 29, 30“

2 Beatmungen

„4, 2, 3, (...) 28, 29, 30“

2 Beatmungen

„5, 2, 3, (...) 28, 29, 30“

2 Beatmungen

„Weg vom Patienten, Analyse!“

„Bin weg!“

# Einfacher C-Griff: **leckageanfällig!**

ILS



# Doppelter C-Griff (CC)

ILS





## 2-Helfer-Technik:

Helfer 1 hält die Maske permanent im doppelten C-Griff

Helfer 2 komprimiert während Druckpause den Beatmungsbeutel



# Maske-Beutel

- kein Aspirationsschutz
- mäßige Abdichtung, Exposition der Helfer durch Aerosole
  - ⇒ Doppelter C-Griff obligatorisch

## 2-Helfer-Technik

- Helfer 1 hält die Maske permanent im doppelten C-Griff
- Helfer 2 komprimiert während Druckpause den Beatmungsbeutel

## 3-Helfer

- Helfer 3 übernimmt Beutelkompression, weitere Maßnahmen und Abwechslung mit Helfer 2 (Helfer 1 wenn möglich nicht tauschen).
- Exposition des weiteren Helfers

*Wenn verfügbar: erwäge Verwendung Maske für nicht-invasive Beatmung (NIV)  
wenn keine extraglottische Atemwegshilfe verfügbar / Intubation nicht möglich ist*

# Beatmung



- $\text{FiO}_2$  1,0 / 100% Sauerstoff max. Flow
- Inspiration 1sec / Heben Brustkorb
- ⇒ Demand-Ventil verwenden ( $\text{O}_2$  97%)
  - Beutel + Reservoir max.  $\text{O}_2$  60-85%
  - geringste Aerosolvernebelung
- $f$  10 / alle 6 Sekunden  
(nach Atemwegsicherung)



# Start mit Maske-Filter-Beutel

Helfer 1

Gesicht abdecken

bis 3 Defibrillationen   
„Triple Shot“

Anlegen PSA | AGP PPE

30 Thoraxkompressionen  
2 Beatmungen

 Analyse/Schock nach 5 Zyklen / 2 Minuten

Unterbrechung Thoraxkompression + Applikation Atemwegsicherung

Erweiterte Maßnahmen nach Atemwegsicherung / 3. Helfer

Helfer 2

Anlegen PSA | AGP PPE

Compression-only CPR

doppelter C-Griff



# Direktstart Atemwegsicherung

Helfer 1

(Gesicht abdecken)

bis 3 Defibrillationen  
„Triple Shot“ 

Anlegen PSA | AGP PPE

Helfer 2

Anlegen PSA | AGP PPE

Vorbereitung / Applikation  
Atemwegsicherung

vor Aufnahme Thoraxkompressionen

5 x 30 Thoraxkompressionen / 2 Beatmungen

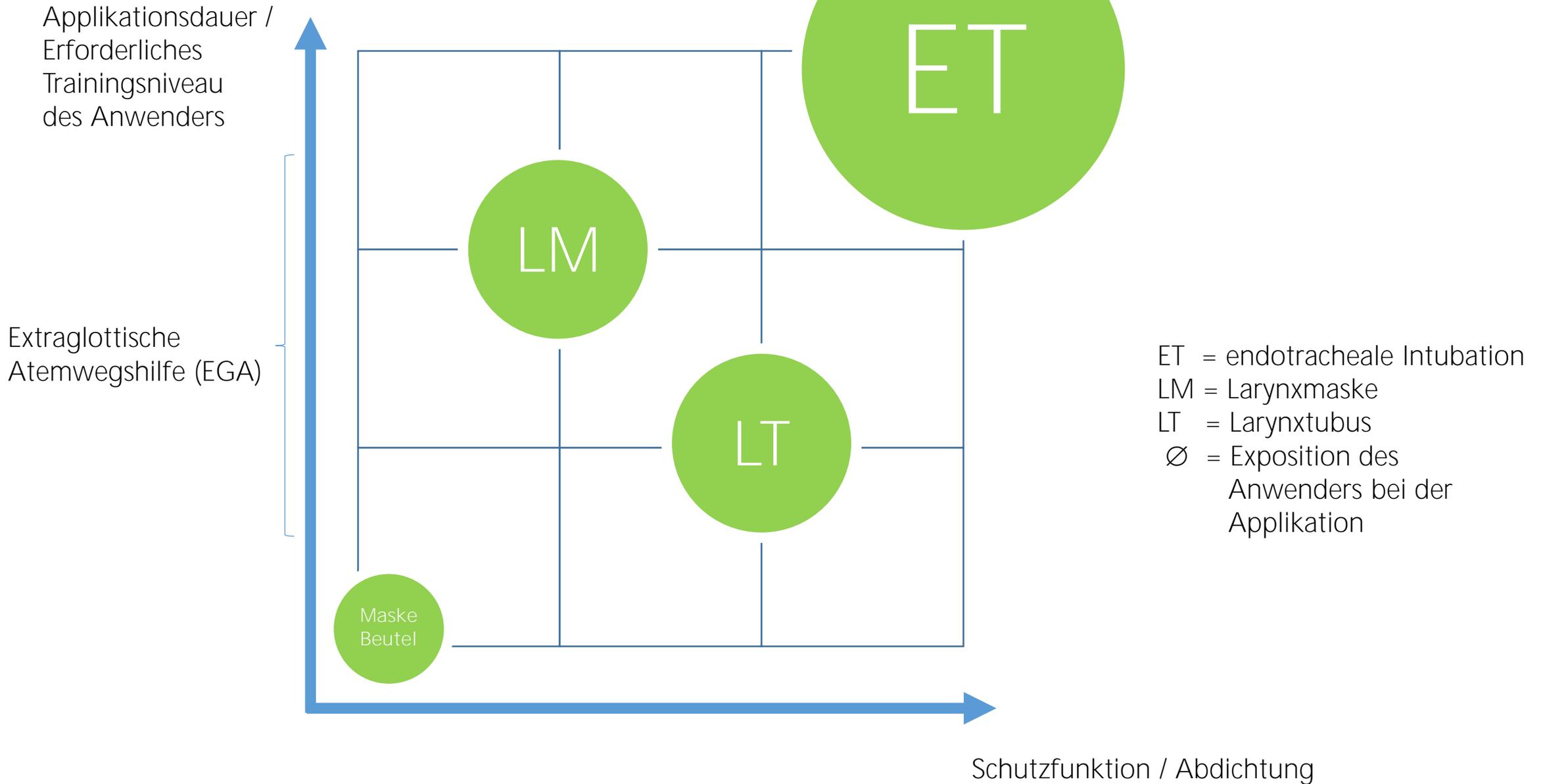
 Analyse/Schock

i.v. Zugang (i.o. Zugang)

 Medikamente

# Airwaymanagement

(Eigene Darstellung)

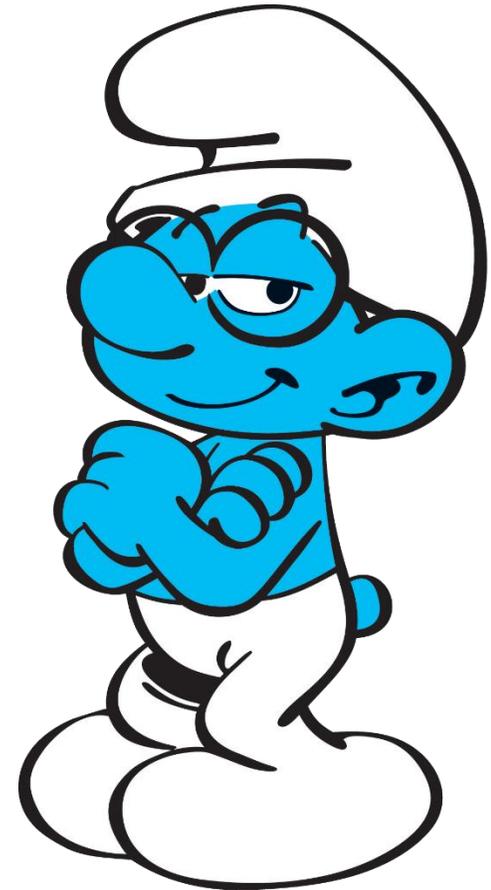


# für Besserwisser

Supraglottische Atemwegshilfe (SGA)  
als Überbegriff für Larynxmaske und Larynxtubus ist zwar in der Literatur ein etablierter Begriff, dennoch ist selbiger streng genommen sachlogisch falsch, da diese in der Postkrikoidregion (Hypopharynx) platziert werden, also unterhalb der Glottisebene.

Daher sollte von Extraglottischen Atemwegshilfen (EGA) gesprochen werden.

Vgl.: *Stati, Reizleitung, Unkosten* etc.

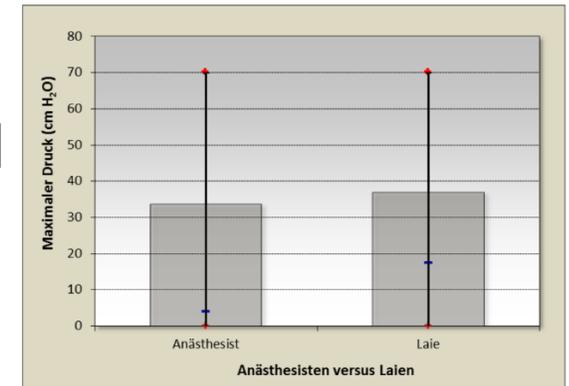
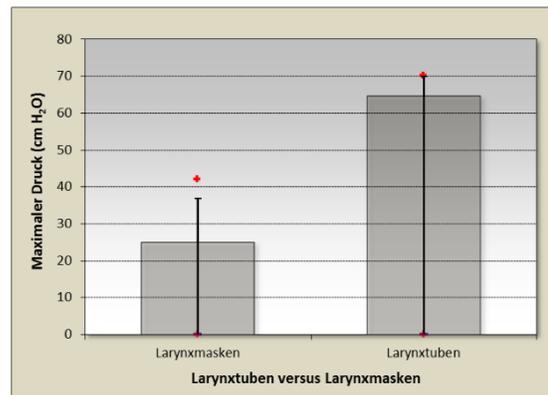


# Larynxtubus: Vorteile

- signifikant schneller zu platzieren als die LM (Ø 35s vs. 57s) [1]
- 10 Anwendungen der LM (Klinik) vor sicherer Anwendung vorausgesetzt, wohin der LT als „einfach anwendbar“ eingestuft wird [2]

- Anästhesisten applizieren ebenso sicher wie Laien [3]

- Signifikant höhere Abdichtung als LM [3]



# Larynxtubus: Nachteile

- Gewebsreizung / Gewebsschwellung / Gewebsnekrosen (Überblähung Cuff)
- Zungen- bzw. pharyngeale Schwellung und Glottisödem (erschwert spätere endotracheale Intubation)
- Störung Zungenperfusion (häufiger als LM)
- Gefahr inadäquater Sitz mit hoher Leckage, Dislokationen, Magenüberblähung und Aspiration sowie Hyperkapnie bei insuffizienter Ventilation (kein vollständiger Aspirationsschutz!)
- Verletzungen des Ösophagus bis hin zu Perforation, Mediastinal- und Hautemphysem (vereinzelt)
- Patient < 2 Jahre nicht empfohlen<sup>[1]</sup>

# Durch Corona (wieder) Mittel der Wahl: Larynxtubus

Aufgrund der zuvor genannten Nachteile ist der zuvor stark favorisierte Larynxtubus teils in Ungnade gefallen und wird teils gar nicht mehr eingesetzt.

Für die COVID-Reanimation ideal, da:

- einfache Anwendbarkeit (z.B. Anwendung Sanitätsdienst)
- schnelle Applikation (Reduktion Asphyxiezeiten – unter COVID prolongierte Hands-off und Asphyxie durch Schutzmaßnahmen)
- hohe Abdichtung (Eigenschutz Personal)

Cuffdruck max.  $60\text{cmH}_2\text{O}$  verhindert Nachteile signifikant

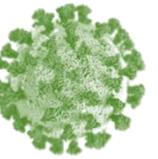


Herstellerebild

# Extraglottische Atemwegshilfe (EGA): Beatmung synchron / asynchron?

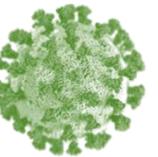
ILS

- ERC: keine Thoraxkompressionen während des Einlegens extraglottischer Atemwegsicherung bei Corona-Verdacht (Eigenschutz)



⇒ synchron 30:2

- asynchron nur nach endotrachealer Intubation, § 10 FiO<sub>2</sub> 1,0
- ohne Corona-Verdacht auch bei EGA asynchrone Beatmung möglich, § 10, wenn 100% dicht (ERC+AHA)



[vgl. [CIRS Bayern vom 15. Januar 2016](#)]

Aerosolausstoß während Thoraxkompression  
mit Larynxtubus



Aerosolausstoß während Thoraxkompression  
mit Larynxtubus + Filter



ILS

[Bilder](#): Ott et. all. CPR and COVID-19: Aerosol-spread during chest compressions, 2020

## HEPA-Filter

(High Efficiency  
Particulate Air)

- ✓ Hydrophob
- ✓ elektrostatisch geladen
- Schutz vor
  - ✓ Bakterien
  - ✓ Viren

## HME-Filter

(Heat and Moisture  
Exchange)

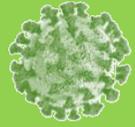
Kein Schutz vor Bakterien /  
Viren!



Herstellerbilder

*ERC 2021 differenziert nicht und empfiehlt  
HEPA oder HME*

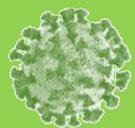
*AHA 2020: HEPA*



vor Aufnahme der  
Thoraxkompressionen



bzw. Thoraxkompressionen  
während Applikation  
ausnahmslos  
unterbrechen



vor Applikation  
Filter aufstecken



# EGA

1. Larnxtubus / -maske
2. Filter  
Schutzwirkung > Tubusentlastung
3. Tubusverlängerung  
(„Gänsegurgel“)
4. Messküvette etCO<sub>2</sub>
5. Beutel



# Einmal-Kapnometer

C  $\cong$  15 - 38 mmHg



EasyCap II

**gelb  
ist  
gut**



CapnoDura Combi



# Beatmungsfrequenz Kinder

ERC:

< 1 Jahr 25/min

> 1 Jahr 20/min

> 8 Jahre 15/min

> 12 Jahre 10/min

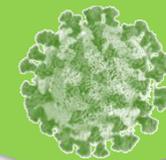
AHA:

20-30 / min

≙ alle 2 – 3 sec

*bei Covid-Verdacht:*

*EGA nur synchron!*



# endotracheale Intubation

- ERC: freie Wahl der Mittel zu, wahlweise EGA oder ET-Intubation (unerfahrene Teams: EGA)
- AHA: *„patients in cardiac arrest should be intubated with a cuffed tube at the earliest feasible opportunity.“* (bei Covidverdacht klare Intubationsempfehlung)
- *„Streben Sie an, die Thoraxkompression für eine endotracheale Intubation für weniger als 5 Sekunden zu unterbrechen.“* ERC 2021 – Aussage gilt nicht bei Covid-Verdacht: Hier vollständige Unterbrechung der Thoraxkompression, bis Atemweg sicher/blocken+Filter.
- *„Die Verwendung von supraglottischen Atemwegen (SGA) nahm zu und die Intubationsquote sank.“* ERC 2021 im Zusammenhang mit Covid
- Ggf. zügige Umintubation von EGA auf endotracheal spätestens nach ROSC / primär erfolgreicher Reanimation vor Transport erwägen, um Gewebeschwellungen zu reduzieren. Eigenschutz abwägen!

# Intubations-Dilemma

Beste Abdichtung

VS.

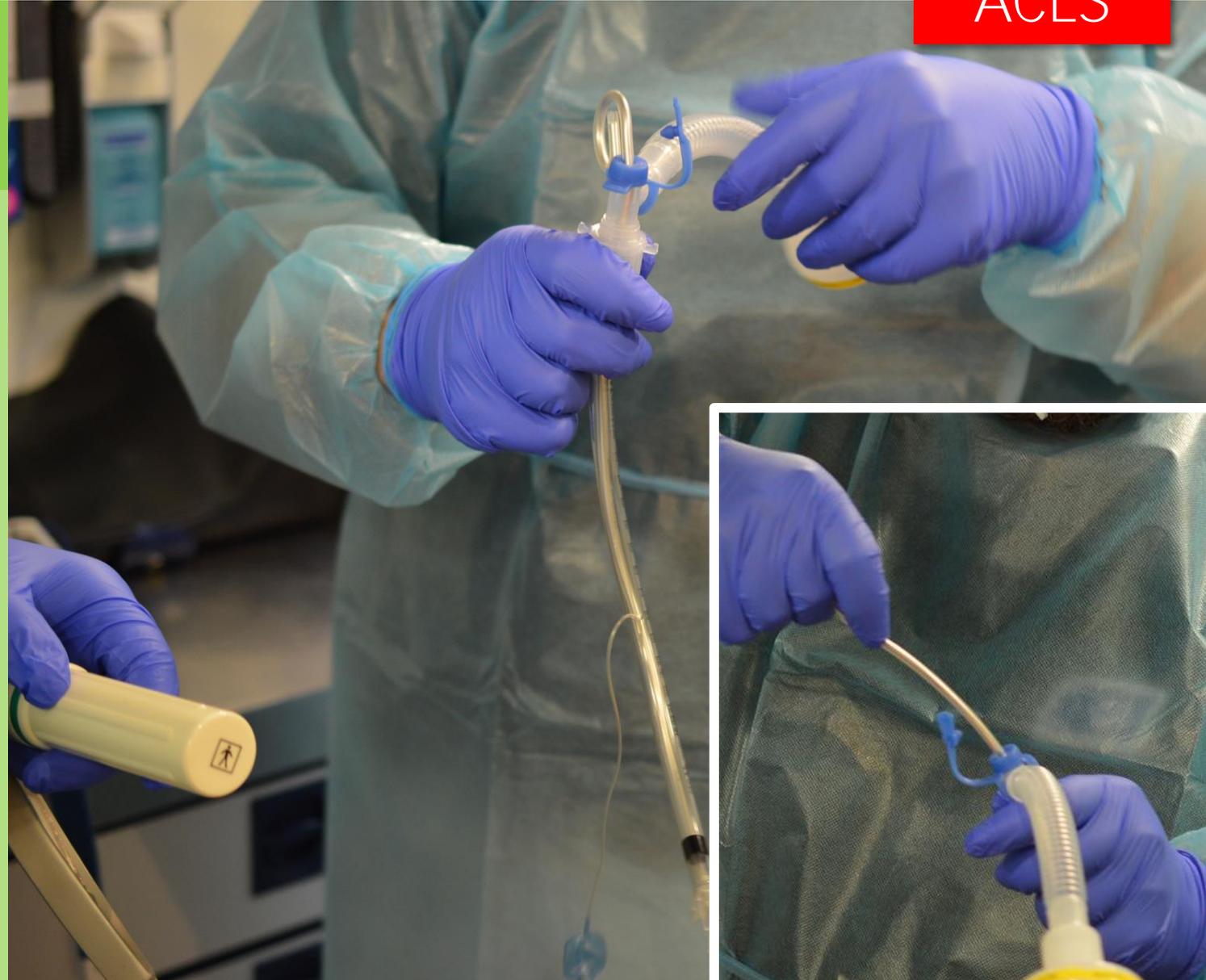
höchste Exposition  
bei Applikation

# endotracheal

1. Tubus

2. Tubusverlängerung  
(„Gänsegurgel“)  
mit Absaugport  
⇒ Führungsstab

3. Filter

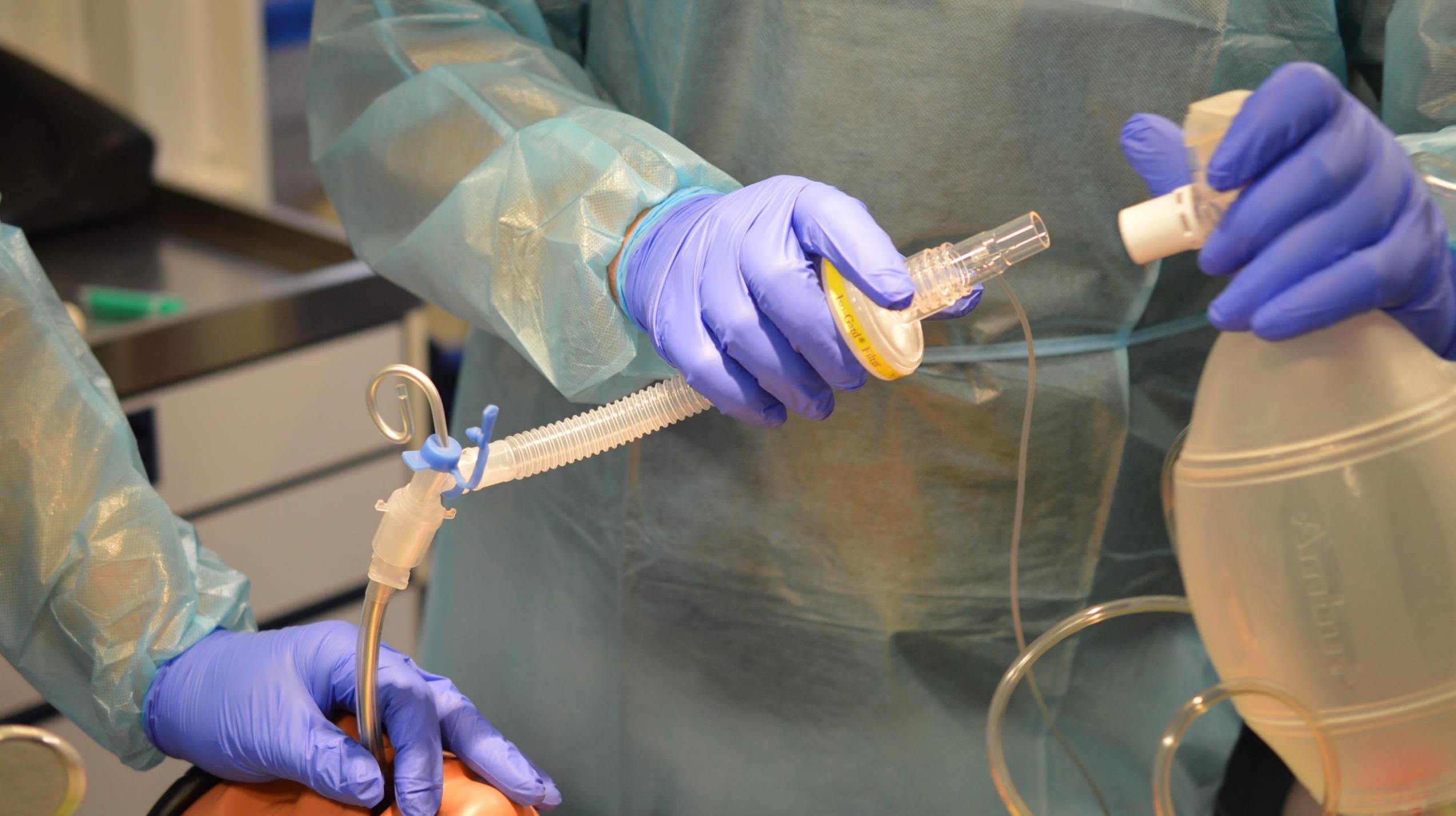


# endotracheal

1. Tubus
2. Tubusverlängerung
3. Filter
4. Messküvette etCO<sub>2</sub>
5. Beutel



Merke: Vergrößerung des Totraums hat lediglich marginale Auswirkung auf die Meßergebnisse des endtidalen CO<sub>2</sub> Partialdruck (etCO<sub>2</sub>)





Führungsstab abziehen  
mit Wipe



# Auskultation



# Fixierung



# Lagekontrolle etCO<sub>2</sub>



# endotracheal

1. Tubus
2. Tubusverlängerung
3. Filter
4. Beatmungsgerät mit etCO<sub>2</sub>





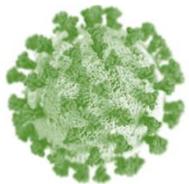
# Maschinelle Beatmung?



Herstellerebild

- *Beatmungsgeräte verbessern das Outcome bei Reanimationen generell nicht [1]*
- *Verwendung bei EGA ist risikobehaftet (Dislokation und Leckage sind bei manueller Beatmung tendenziell rascher detektierbar)*

- f 10
- FiO<sub>2</sub> 1,0 (NoAirMix)
- P<sub>max</sub> Maximum (i.d.R. 60mbar)
- Tidalvolumen (VT): 6-8ml/kgKG (MV 70kg x 7ml x 10 ≅ 5l)  
 Ø ♂ 85kg<sup>[1]</sup>      Ø ♀ 71kg<sup>[2]</sup>  
 ≅ 500 - 700ml      ≅ 400 - 600ml  
 Ø 500ml



*AHA empfiehlt maschinelle Beatmung bei COVID-CPR „Nach Möglichkeit Beatmungsgerät unter Verwendung eines Filters verwenden“*

<http://einsatztaktik.de/data/other/medumat.pdf>

<u>O<sub>2</sub>-Vorrat (l)</u>	.	<u>100%</u>
<u>AMV(l/min)</u>	.	<u>O<sub>2</sub>-Konzentration (=50%* od. 100%**)+10</u>
<i>Entsprechend *AirMix bzw. **NoAirMix</i>		

# Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV): MEDUMAT Easy<sup>CPR</sup>



Herstellerebild

f 10 (Festwert nach Guidelines)

- $P_{max}$  Maximum: 45mbar
- Sprachausgabe deaktivieren: **pMax** mit Kontroll-LEDs kontinuierlich gedrückt halten
- Metronom deaktivieren: **Man.** kontinuierlich gedrückt halten
- Tidalvolumen + Frequenz entkoppelbar!  
→ manueller Modus mit *MEDUtrigger* (Handtaster alle 6s)



## Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV): MEDUMAT Standard<sup>a</sup>



Herstellerebild



Herstellerebild (modifiziert)

- FiO<sub>2</sub> 1,0 (NoAirMix)

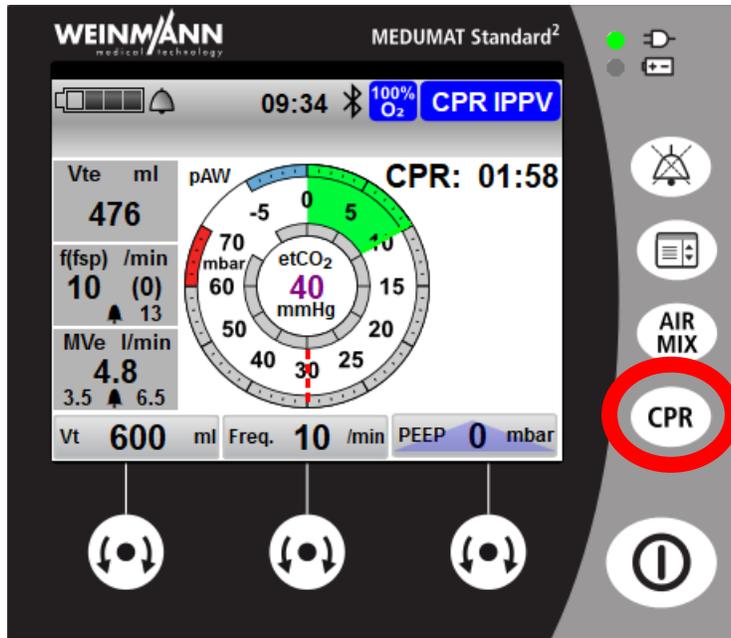
- Minutenvolumen (MV):

Tidalvolumen (VT): 6-8ml/kgKG  
 Einstellung für Patientengewicht 85kg:  
 $7\text{ml/kgKG} \times 85\text{kg} = 595\text{ml} \times f 10 \cong 6\ell$

- $f 10$  (Festwert nach Guidelines)

- P<sub>max</sub> Maximum: 60mbar

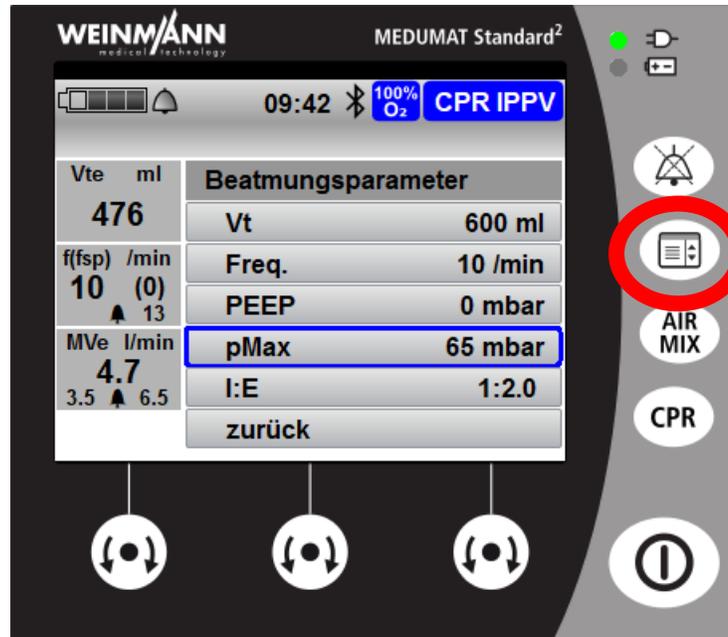
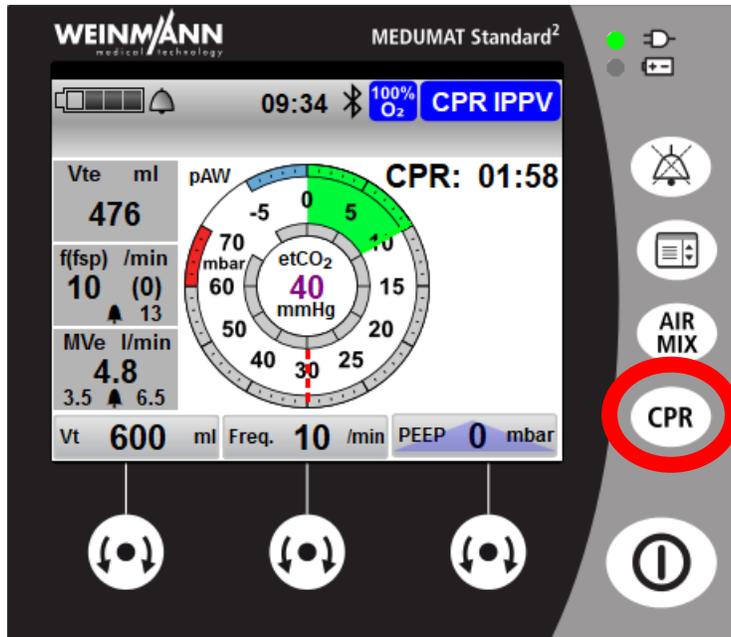
## Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV): MEDUMAT Standard<sup>2</sup>



(Eigene Darstellung mittels Simulations Software Medumat Standard<sup>2</sup>)



## Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV): MEDUMAT Standard<sup>2</sup>



Einstellung für Patientengewicht 85kg (7ml/kgKG = 595ml)

PEEP:

- Δ Shuntvolumen
- Δ Residualvolumen
- Δ intrathorakaler Druck

⇒ keiner oder minimaler PEEP bis max. 5mbar

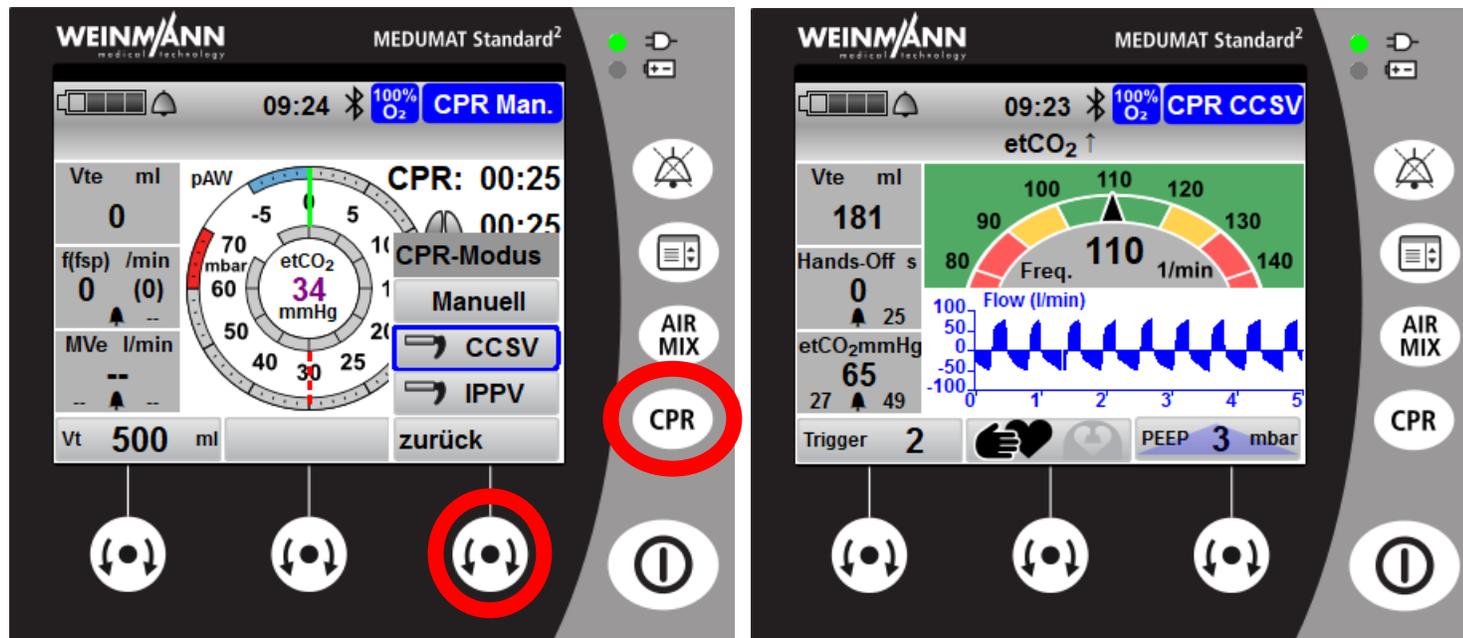
Continuous Positiv Pressure Ventilation (CPPV)

(Eigene Darstellung mittels Simulations Software Medumat Standard<sup>2</sup>)

## Chest Compression Synchronized Ventilation (CCSV): MEDUMAT Standard<sup>2</sup>

Mini-Beatmungshub gegen Rückstrom der Luft während Thoraxkompression / Entweichenlassen nach Kompression

- ⬆️ Hämodynamik [1] [2]
  - ⬆️ intrathorakaler Druck
  - ⬆️ Herzkomprimierung
  - ⬆️ Herzauswurfleistung
  - ⬆️ arterieller Druck
- ⬆️ Gasaustausch
  - ⬆️ Decarboxilierung
  - ⬆️ Oxygenierung
- ⬆️ normal gemischtvenöser pH (Azidosevermeidung)



(Eigene Darstellung mittels Simulations Software Medumat Standard<sup>2</sup>)

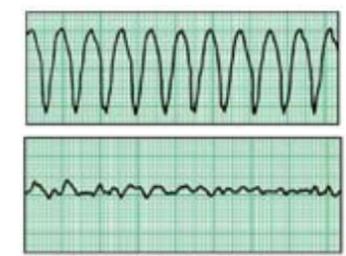
# Beobachteter Kreislaufstillstand oder PSA (PPE AGP) noch nicht angelegt

Stromstärke nach Geräteeinstellung



# nicht beobachteter Kreislaufstillstand PSA (PPE AGP) bereits angelegt

Stromstärke nach Geräteeinstellung



# Beobachteter Kreislaufstillstand oder PSA (PPE AGP) noch nicht angelegt

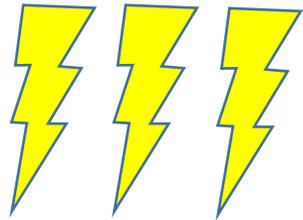
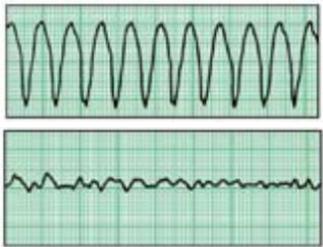
150 Joule  
ERC: 4 Joule/kgKG

150 Joule  
4 Joule/kgKG

150 Joule  
4 Joule/kgKG

360 Joule  
8 Joule/kgKG

360 Joule  
8 Joule/kgKG



2 min

2 min

2 min

2 min

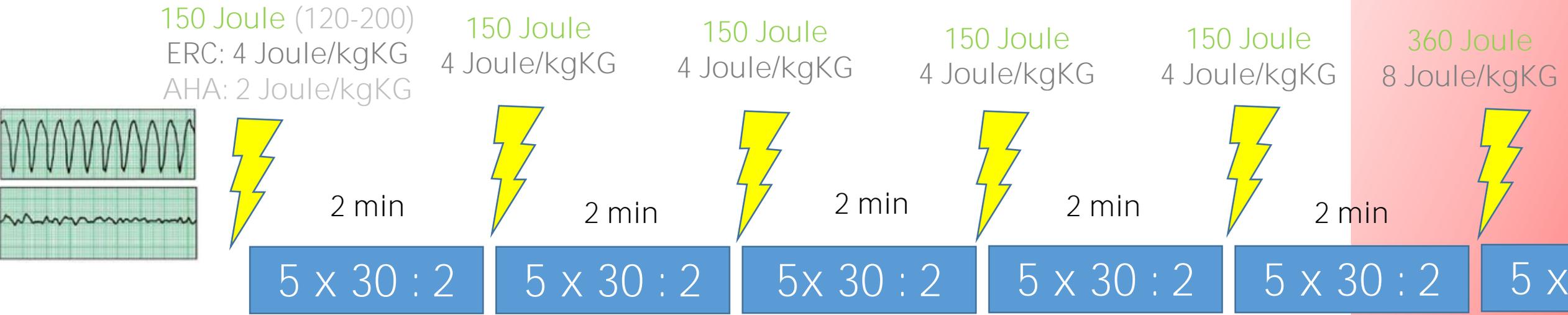
5 x 30 : 2

AHA: 2 Joule/kgKG

spätestens  
≥ 6. Schock  
(ERC EPALS)

ggf. eskalierende ↗ Stromstärken bei Misserfolg (150 | 200 | 360 J)

# nicht beobachteter Kreislaufstillstand PSA (PPE AGP) bereits angelegt



ggf. eskalierende ↗ Stromstärken bei Misserfolg (150 | 200 | 360 J)

**spätestens**  
≥ 6. Schock  
(ERC EPALS)

ERC: 150 Joule biphasisch | 120 – 150 Joule gepulst biphasisch

AHA: 120 – 200 Joule biphasisch | 360 Joule monophasisch

# ACLS

1 mg  
0,01mg/kgKG

3-5 min

3-5 min

3-5 min

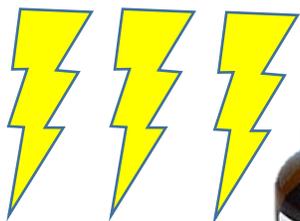
3-5 min

3-5 min



Adrenalin/Suprarenin®

(0,01mg = 10µg)



> 3. Schock

1 mg  
0,01mg/kgKG

1 mg  
0,01mg/kgKG

1 mg  
0,01mg/kgKG

1 mg  
0,01mg/kgKG

3-5 min

3-5 min

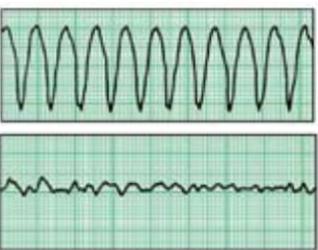
3-5 min

3-5 min



Adrenalin/Suprarenin®

(bis Rhythmusänderung)



300 mg  
5mg/kgKG

150 mg  
5mg/kgKG

max. 150 mg

> 5. Schock



Amiodaron/Cordarex®

Dosis i.o. = Dosis i.v.  
**i.v. > i.o.** **NEU**

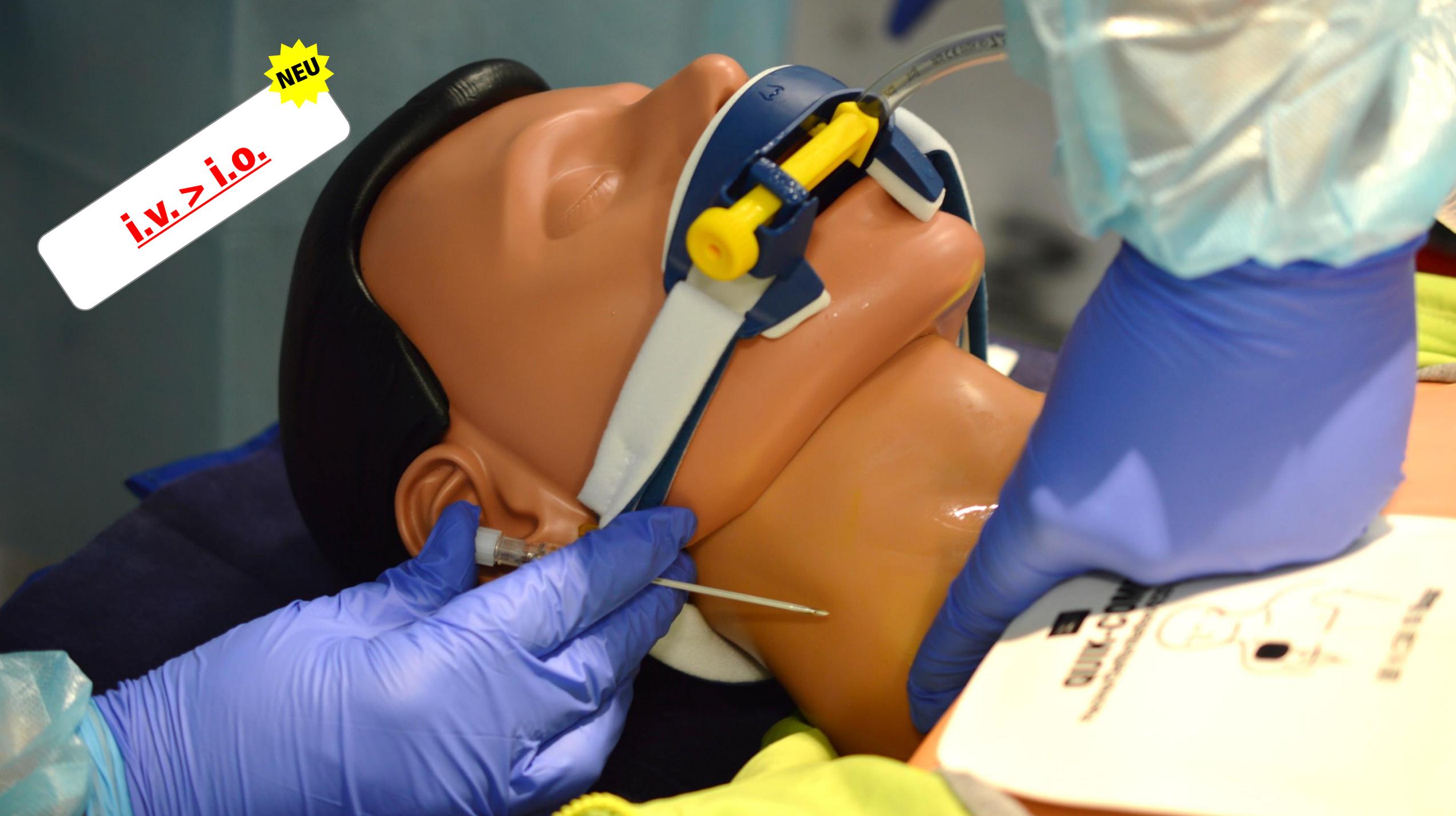
NEU

i.v. > i.o.



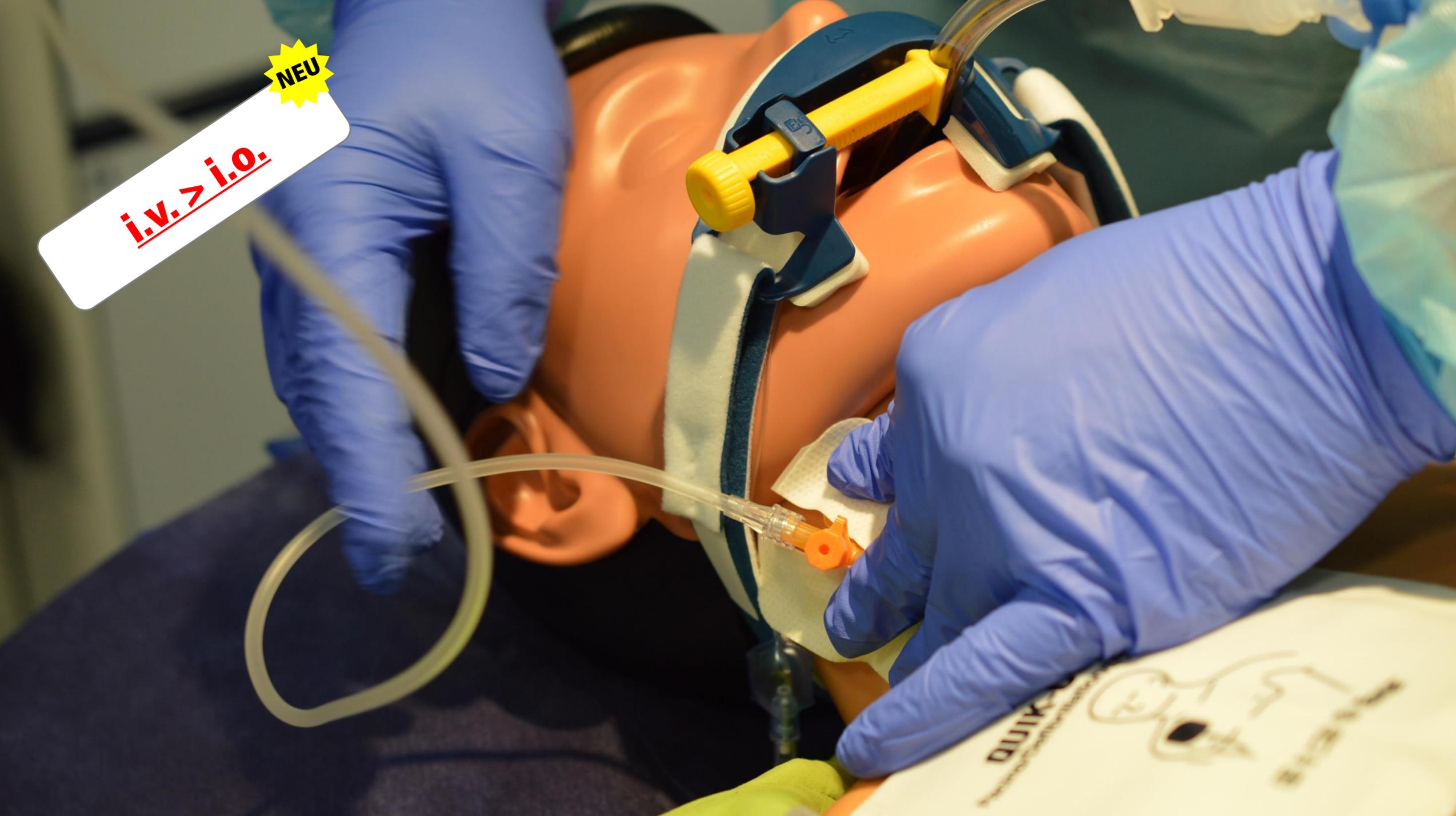
NEU

i.v. > i.o.



NEU

i.v. > i.o.



NEU

i.v. > i.o.



# ACLS

1 mg  
0,01mg/kgKG



3-5 min



3-5 min



3-5 min

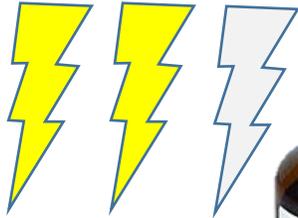
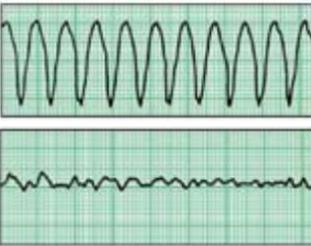


3-5 min



3-5 min

Adrenalin/Suprarenin®

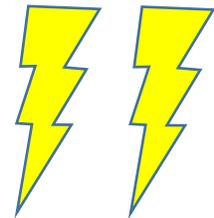


1 mg  
0,01mg/kgKG  
3-5 min

Adrenalin/Suprarenin®

ERC > 3. Schock  
AHA > 2. Schock

100 mg  
1 - 1,5mg/kgKG



50 mg  
0,5 - 0,75mg/kgKG  
max. 50 mg

> 5. Schock



Lidocain

**optional  
gleichwertig**

**NEU**

	ERC	AHA
Adrenalin	ab 3. Schock	ab 2. Schock
Amiodaron Lidocain	ab. 3. Schock	ab 3. Schock

# Thoraxkompressionssysteme?

Kein klarer Vorteil gegenüber manueller Kompression nachweisbar <sup>Viz. [1] [2] [3]</sup>

GRC *„Ziehen Sie mechanische Thoraxkompressionen nur in Betracht, wenn qualitativ hochwertige manuelle Thoraxkompressionen nicht praktikabel sind oder die Sicherheit des Anwenders beeinträchtigen.“*

AHA *„Mechanische Kompressionshilfe erwägen.“*

INM/  
ANR *„keine generelle Empfehlung zum Einsatz mechanischer Reanimationshilfen“ [4]*

häufiger Fehler: asynchron

☞ mechanische CPR synchron 30:2  
(intrathorakaler Druck zu hoch für Beatmung)



Herstellerebild

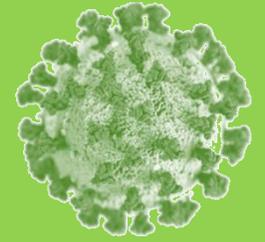
# Guidelines 2020/2021 wichtigste Änderungen

ACLS

- möglichst rasch endotracheale Intubation (AHA)
- Intravenöser Zugang bevorzugt gegenüber intraossärem Zugang
  - Renaissance Punktion Vena jugularis externa (äußere Drosselvene)?
- Kinder: erhöhte Beatmungsfrequenz
- Lidocain gleichwertig zu Amiodaron

[Lehrmeinung in Deutschland ist generell stets ERC/GRC]

# COVID-CPR: wichtigste Punkte



- Compression Only
- Gesicht abdecken
- so wenig Personal wie möglich
- Abstand
- Lüften

BLS

AHA:

- endotracheale Intubation priorisieren
- möglichst Beatmungsgerät verwenden

ACLS

- 3 Schocks in Folge zur Überbrückung
- Schutzausrüstung
- Filter verwenden
- Atemwegsicherung vor Beginn Thoraxkompression (oder CC-Griff)
- Thoraxkompression für Atemwegsicherung unterbrechen
- synchrone Beatmung bei EGA

ILS

# Typische Fehler professioneller Helfer

ILS

Entlastung mangelhaft

## ≠ **Helferwechsel Herzmassage**

alle 2 Minuten  $\cong$  5 Zyklen 30 : 2 (AHA 2020)

+ regelmäßiger Handwechsel (ERC 2021)

hyperventilierte Beatmung

- ⬆ interthorakaler Druck
- ⬇ Coronarperfusion
- ⬇ Cerebralperfusion
- ⬇ Outcome

# Besondererer Dank!



**JOHANNITER**  
Regionalverband Oberbayern



**BEREITSCHAFT  
NORD 2  
SCHWABING  
MILBERTSHOFEN**



# Nota bene

Weitere Quellen und Sekundärmaterial: [www.einsatztaktik.de/reanimation.htm](http://www.einsatztaktik.de/reanimation.htm)

Die Informationen auf den Charts stellen teilweise die Position des Verfassers und nicht zwingend eine etablierte Lehrmeinung oder evidenzbasierte Aussagen dar.

Für die Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Um Hinweise auf etwaige Fehler wird an untenstehende E-Mail-Adresse gebeten.

Die Verwendung von Inhalten erfolgt ausschließlich nichtkommerziell unter Inanspruchnahme des § 60a UrhG.

Download unter [www.einsatztaktik.de](http://www.einsatztaktik.de) Alle Inhalte stehen für die Aus- und Fortbildung von Rettungspersonal frei zur Verfügung. Offene Präsentations-Daten werden auf Anforderung zu Lehrzwecken zur Verfügung gestellt.

Simon.Damboeck@web.de

fecit 2021