

Aus der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie der  
Universitätsmedizin Rostock  
Direktorin: Frau Prof. Dr. med. G.E.F. Nöldge-Schomburg

---

**Implementierung von  
Wiederbelebensmaßnahmen in den  
Schulunterricht –  
Eine Fragebogenauswertung zur Bestimmung  
der geeigneten Zielaltersgruppe**

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin (Dr. med.)

der Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von

Dirk Bleicher

Zum Kirschenhof 11a

19057 Schwerin

[dbleicher@web.de](mailto:dbleicher@web.de)

Eingereicht: 2017

Verteidigung am 12.09.2018

1. Gutachter: Prof. Dr. Jan Roesner, Chefarzt Klinik für  
Anästhesiologie, Klinikum Südstadt
2. Gutachter: Prof. Dr. Peter Kropp, Zentrum für Nervenheilkunde  
Uniklinik Rostock
3. Gutachter: Prof. Dr. K. Hahnenkamp, Klinik für Anästhesiologie,  
Universitätsmedizin Greifswald



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>- 1 -</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>- 2 -</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>- 2 -</b>
<b>Graphikverzeichnis</b>	<b>- 2 -</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>- 3 -</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>- 4 -</b>
<b>2 Fragestellung</b>	<b>- 10 -</b>
<b>3 Material und Methoden</b>	<b>- 11 -</b>
3.1 Fragebogen-Technik	- 11 -
3.2 Auswahl der Schulen	- 15 -
3.3 Auswertung des Fragebogens	- 16 -
<b>4 Ergebnis</b>	<b>- 17 -</b>
4.1 Demographische Verteilung	- 17 -
4.1.1 Vorbildung in „Erste Hilfe“	- 19 -
4.2 Themenkomplex „Stabile Seitenlage“	- 21 -
4.2.1 Frage 1: Stabile Seitenlage	- 21 -
4.2.2 Frage 2: Stabile Seitenlage	- 24 -
4.3 Themenkomplex Herzdruckmassage	- 27 -
4.3.1 Frage 3: Herzdruckmassage	- 27 -
4.3.2 Frage 4: Herzdruckmassage	- 30 -
4.4 Frage 5: Mund-zu-Mund-Beatmung	- 32 -
4.5 Frage 6: Notrufnummer	- 35 -
4.6 Gesamtergebnis	- 38 -
<b>Diskussion</b>	<b>- 39 -</b>
<b>Fazit</b>	<b>- 49 -</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>- 51 -</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>- 52 -</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Erinnerunglicher Anteil der Kenntnisse der Herz-Lungen-Wiederbelebung [32]	- 7 -
Tabelle 2 – Anzahl der teilnehmenden Schulen in den jeweiligen Bundesländern	- 17 -
Tabelle 3 – Verteilung der Schüler auf die einzelnen Schulsysteme	- 18 -
Tabelle 4 - Auszug aus Lehrplan Mecklenburg-Vorpommern für den nichtgymnasialen Bildungsweg 7. bis 10. Klasse	- 47 -

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Der Fragebogen	- 14 -
Abbildung 2 – The Utstein formula for survival [44]	- 39 -
Abbildung 3 – Signalübertragung an der Synapse [51]	- 45 -

## Graphikverzeichnis

Graphik 1 - Anzahl der ausgewerteten Bögen in den einzelnen Klassenstufen	- 19 -
Graphik 2 - Stand der Vorbildung verteilt auf die einzelnen Jahrgangsstufen	- 20 -
Graphik 3 - Geschlechtsspezifische Verteilung Erste-Hilfe-Vorbildung	- 20 -
Graphik 4 - Geschlechtsverteilung in den einzelnen Klassenstufen	- 21 -
Graphik 5 - Ergebnisse Frage 1 in Prozent (alle Schulsysteme unabhängig von Erste-Hilfe-Vorkenntnissen)	- 22 -
Graphik 6 - Ergebnisse Frage 1 in Prozent in Abhängigkeit von einer Erste-Hilfe-Vorbildung	- 23 -
Graphik 7 - Ergebnisse Frage 2 in Prozent (alle Schulsysteme unabhängig von Erste-Hilfe-Vorkenntnissen)	- 25 -
Graphik 8 - Ergebnisse Frage 2 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)	- 26 -
Graphik 9 - Ergebnisse Frage 3 in Prozent (alle Schulsysteme unabhängig von Erste-Hilfe-Vorkenntnissen)	- 28 -
Graphik 10 - Ergebnisse Frage 3 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)	- 29 -
Graphik 11 - Ergebnisse Frage 4 in Prozent (alle Schulsysteme mit und ohne Erste-Hilfe Vorkenntnisse)	- 31 -
Graphik 12 - Ergebnisse Frage 4 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)	- 32 -
Graphik 13 - Ergebnisse Frage 5 in Prozent (alle Schulsysteme mit und ohne Vorkenntnisse in Erste-Hilfe)	- 33 -
Graphik 14 - Ergebnisse Frage 5 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)	- 34 -
Graphik 15 - Ergebnisse Frage 6 in Prozent (alle Schulsysteme mit und ohne Vorkenntnisse in Erste-Hilfe)	- 36 -
Graphik 16 - Ergebnisse Frage 6 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)	- 37 -
Graphik 17 - Prozentuale Verteilung der richtigen Antworten	- 38 -
Graphik 18 - Schülerinnen und Schüler an allgemeinbildenden Schulen 2012/2013]	- 41 -
Graphik 19 - Prozentuale Verteilung der teilnehmenden Schüler der einzelnen Schulsysteme	- 41 -
Graphik 20 - Geschlechtsverteilung an den einzelnen Schulen (Statistisches Bundesamt 2010/2011) [48]	- 42 -
Graphik 21 - Teilnehmende Schülerinnen und Schüler nach Schularten (Sekundarbereich I, in Prozent)	- 43 -

## Abkürzungsverzeichnis

AED	Automatischer Externer Defibrillator
EKG	Elektrokardiogramm
HDM	Herzdruckmassage
HLW	Herz-Lungen-Wiederbelebung
ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation
PAD	Public Access Device
ROSC	Return of Spontaneous Circulation
ERC	European Resuscitation Council

## 1 Einführung

Jährlich erleiden in Deutschland ca. 75.000 Patienten präklinisch einen plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand. In 47 % der Fälle wird dies beobachtet, dennoch wird nur in 16,1 % der Fälle in Deutschland eine Laienreanimation durchgeführt [1].

Zudem variiert die Überlebensrate abhängig von der Region sehr stark. In ländlichen Gebieten überleben durchschnittlich weniger als 5 % eine Reanimation. In den Großstädten schon bis zu 33 %. Von diesen wenigen bleiben bis zu 80% zunächst komatös und versterben oder überleben mit schweren irreversiblen Hirnschädigungen [2].

Bei einer in Deutschland durchgeführten Untersuchung an 369 Reanimationen konnten lediglich 25 % (n = 92) der Patienten nach Wiederherstellung eines Spontankreislaufes (ROSC, Return of spontaneous circulation) auf einer Intensivstation aufgenommen werden. Nur 9,2 % (n = 34) der reanimierten Patienten konnten aus dem Krankenhaus entlassen werden. Davon verstarben weitere 8 Patienten innerhalb eines Jahres, und 4 Patienten boten einen „vegetativen Zustand“. Nur 20 der Langzeitüberlebenden, d. h. 5,4 %, boten eine gute zerebrale und allgemeine Leistungsfähigkeit oder nur mäßige Behinderungen [3].

In den meisten Landesrettungsdienstgesetzen ist eine Hilfsfrist von 10 bis 15 Minuten gesetzlich vorgeschrieben. Entscheidend für das Überleben und das neurologische Outcome ist es, das therapiefreie Intervall möglichst kurz zu halten. Dieses Intervall ist definiert als vom Zeitpunkt des Eintretens des Ereignisses bis zum Eintreffen qualifizierter medizinischer Hilfe. Auf meine Arbeit bezogen wäre dies vom Zeitpunkt des Eintretens des Herzkreislaufstillstandes bis zum Beginn der Reanimation. Bei einem Herzkreislaufstillstand beträgt dieses Intervall lediglich 4 Minuten. Danach ist mit schweren neurologischen Schäden zu rechnen [4,5].

Im angloamerikanischen Sprachraum wird das Outcome nach Reanimation in die 5 „Ds“ aufgeteilt:

Death (Tod), disease (Krankheit), disability (Behinderung), discomfort (Unannehmlichkeit), dissatisfaction (Unzufriedenheit). Das ideale Outcome nach klinischer Versorgung ist, den ursprünglichen Gesundheitszustand wiederzuerlangen oder zumindest eine dem Alter entsprechende gesundheitliche Verfassung zu erreichen.

In den letzten Jahrzehnten wurden deshalb zahlreiche Innovationen und Vereinfachungen im Bereich der präklinischen Wiederbelebung eingeführt. Ein aktuelles Beispiel ist die Integration der Benutzung von automatisierten externen Defibrillatoren in die Laienausbildung [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Trotz dieser Bemühungen ist jedoch die Überlebensrate beim plötzlichen Herzkreislaufstillstand über die letzte Dekade hinweg nicht nennenswert angestiegen [15, 16, 17, 18]. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass weniger der Professionalisierungsgrad des Rettungsdienstpersonals als vielmehr der Zeitfaktor hierfür limitierend verantwortlich ist. Unter den herrschenden ökonomischen, aber auch strukturellen Rahmenbedingungen kann dieses Zeitfenster nur durch Laienhelfer überbrückt werden [19, 20]. Das setzt jedoch voraus, dass Laien adäquat in den Reanimationsmaßnahmen geschult werden und auch mit einer Reanimation beginnen.

Dass eine gezielte Ausbildung in Herz-Lungen-Wiederbelebung bei Laienhelfern sinnvoll ist, zeigte bereits das Göttinger Pilotprojekt 2001. Hier wurden 20.000 Laien von 1985 bis 1989 in Herz-Lungen-Wiederbelebung ausgebildet. In Bezug auf das Überleben nach einer Reanimation wurde im weiteren Verlauf der Vergleich zwischen Reanimation mit Ersthelfer und Reanimation ohne Ersthelfer untersucht. Im weiteren Verlauf wurde das

Überleben nach einer Reanimation im Vergleich zwischen Reanimation mit Ersthelfer und Reanimation ohne Ersthelfer untersucht. 42,4 % der Reanimationen mit Ersthelfer wurden mit einem Kammerflimmern vom Rettungsdienst vorgefunden, bei Reanimationen ohne Ersthelfer waren dies nur 29,1 %. 43,6 % der Patienten, die von Ersthelfern reanimiert wurden, konnten mit einem ROSC in ein Krankenhaus eingeliefert werden. In der Patientengruppe ohne Ersthelfer waren das lediglich 32,7 %. Im weiteren klinischen Verlauf war das Outcome der Gruppe mit der Laienreanimation besser. 31,8 % konnten hier ohne neurologische Schäden entlassen werden, aus der Gruppe ohne Laienreanimation lediglich 7,2 %. Auch war in dieser Gruppe die 5-Jahres-Überlebensrate mit 53 % höher im Vergleich zu 31 % der Patientengruppe ohne Ersthelfer [21].

Die derzeitigen Bemühungen, den aktuellen Erkenntnisstand in der Erwachsenen-Ausbildung zu vermitteln (in Betrieben oder durch den Erwerb von Fahrerlaubnissen), sind jedoch hierzu nicht ausreichend. Zum einen, da nicht jeder Bundesbürger eine Fahrprüfung ablegt, zum anderen, da durch die einmalige Durchführung des Kurses „Lebensrettende Sofortmaßnahmen“ das Wissen nicht ausreichend gefestigt wird (siehe Tabelle 1).

Einführung

Autoren	Zugrundeliegende Leitlinien	Getestete Personengruppe		Testintervall	Untersuchtes Konstrukt	Erinnerlicher Anteil
[22]	American Heart Association	Laien		6 Monate	Handlungsabfolge, Fertigkeiten	11,70 %
[23]	American Heart Association, Canadian Heart Foundation	Laien		1 Jahr	Fertigkeiten	40 %
[24]	American Heart Association	Medizinstudenten, Krankenhauspersonal, Laien		4 Jahre	Handlungsabfolge, Fertigkeiten	2,90 %
[25]	Netherland Heart Foundation, American Heart Association	Laien		6-12 Monate	Handlungsabfolge, Fertigkeiten	1-7 %
[26]	Netherland Heart Foundation, American Heart Association	Laien		12 Monate	Fertigkeiten	33 %
[27]	Bundesärztekammer	Krankenschwestern		Keine Zeitbeschränkung	Fertigkeiten	0,90 %
[28]	American Red Cross	Laien		Kurz nach Absolvierung eines EH-Kurses	Fertigkeiten	12,20 %
[29]	European Resuciation Council	Laien		27-35 Wochen	Fertigkeiten	0 %
[30]	European Resuciation Council	Laien		Kurz nach Absolvierung eines EH-Kurses, 1-6 Wochen	Handlungsabfolge, Fertigkeiten	8,30 %
[31]	American Heart Association	Laien	Studenten	2 Monate	Handlungsabfolge	18 %
			Polizeibeamte			4,30 %

Tabelle 1 – Erinnerlicher Anteil der Kenntnisse der Herz-Lungen-Wiederbelebung [32]

Eine 1999 durchgeführte Studie [33] zeigte deutliche Mängel der Laien nicht nur bei der Herz-Lungen-Wiederbelebung, sondern auch in Bereichen der allgemeinen Ersten Hilfe.

Bahr, Panzer et al. zeigten, dass in 84,2 % der Fälle eines Herzstillstandes Zeugen anwesend waren, diese jedoch nur in 28,1 % der Fälle eine Herz-Lungen-Wiederbelebung durchführten [21]. Rowe et al. beziffern den Anteil an Laienreanimationen mit nur 9,6% [34]. Aktuellere Zahlen aus dem European Registry of Cardiac Arrest des ERC sprechen sogar von einer Laienreanimationsquote von lediglich 16,1 % in Deutschland bei einer Beobachtungsquote von 47 % [1].

Trotz dieser geringen Quote ist die potenzielle Bereitschaft eine Thoraxkompression (77,9-85,3 %) oder eine Mund-zu-Mund-Beatmung (53,6-86,1%) durchzuführen, wesentlich höher [35].

Wieso diese hohe Differenz zwischen potenzieller Bereitschaft und durchgeführter Laienreanimation existiert, ist schwer zu erklären.

Als mögliche Gründe wurden Ängste vor Fehlhandlungen oder juristischen Konsequenzen genannt. Als weiterer Grund wurden Unkenntnisse bzw. auch Ängste vor möglichen Infektionen angegeben. Des Weiteren wurden auch gesundheitliche oder körperliche Gründe angeführt, die eine Laienreanimation unmöglich machten.

Um dies zu ändern, bedarf es einer großen Sensibilisierung der Bevölkerung für das Thema Laienreanimation.

Den ersten, aber auch einmaligen Kontakt mit Erste-Hilfe-Kursen hat der Großteil der Bevölkerung im Rahmen des Pflichtkurses, der Grundvoraussetzung für den Erhalt der Fahrerlaubnis ist. Eine Auffrischung der Kenntnisse erfolgt im Normalfall nicht. So ist es nicht weiter verwunderlich, dass die grundlegenden Handgriffe und Abläufe der Herz-Lungen-Wiederbelebung relativ schnell vergessen werden. In der Tabelle 1 wird ein Überblick über die aktuelle Literatur gegeben, die sich mit den

Erinnerungen und praktischen Fertigkeiten von Schulungen zur Herz-Lungen-Wiederbelebung beschäftigt. Ein direkter Vergleich der Studien ist aufgrund der unterschiedlichen Studiendesigns schwer möglich. Das Hauptproblem ist, dass nur ein geringer Anteil des einmalig vermittelten Wissens behalten werden kann.

Um die Kenntnisse in Erste-Hilfe-Maßnahmen und Wiederbelebung in der Bevölkerung konsequent zu erhöhen, müssen viele Menschen erreicht werden. Des Weiteren sind Wiederholungen des Erlernten und Aufklärungen zur Reduktion von Ängsten vor juristischen Folgen, Infektionen u. Ä. notwendig. Da dies ein Prozess ist, der über Jahre andauert und sich nicht schnell durch kurzfristige Änderungen erreichen lässt, muss eine flächendeckende und wiederholte Vermittlung von Kenntnissen zu Herz-Lungen-Wiederbelebungsmaßnahmen erfolgen.

Um dieses Ziel zu erreichen, erscheint es sinnvoll, auf bestehende Bildungsstrukturen wie den Schulunterricht zurückzugreifen. Dies bedeutet, dass eine solche Ausbildung in den schulischen Unterricht als Pflichtveranstaltung integriert werden muss. Denn Kinder und Schüler haben ein natürliches Interesse an diesem Gebiet und sind in Bezug auf Ängste wesentlich unbelasteter [36, 37].

## 2 Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, ab welcher Klassenstufe bzw. welchem Alter Schüler vom Intellekt her in der Lage sind, bei einem Erwachsenen suffiziente Wiederbelebungsmaßnahmen zu leisten.

Gleichzeitig wurden in einer zweiten eigenständigen Untersuchung die physischen Fähigkeiten zur Umsetzung von Wiederbelebungsmaßnahmen von Schülern untersucht, i. e., mit welchem Alter hat ein Schüler ausreichend Kraft und Ausdauer, eine Reanimation bei einem Erwachsenen durchzuführen. Die Ergebnisse der zweiten Untersuchung werden hier nicht dargestellt.

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Fragebogen-Technik

Um den Kenntnisstand der Schüler in Bezug auf die stabile Seitenlage und die Herz-Lungen-Wiederbelebung in Erfahrung zu bringen, wurde ein Fragebogen mit 7 Fragen aus dem Bereich der lebensrettenden Sofortmaßnahmen entwickelt. Es handelte sich um Fragen mit vier Antworten, von denen nur eine richtig war. Des Weiteren wurden das Alter, die Klassenstufe, das Geschlecht und die vorherige Teilnahme an Erste-Hilfe-Kursen erfragt. Da es sich um relativ einfache, aber wichtige Fragen handelte, wurde ein Ergebnis von 80 % richtiger Antworten als Nachweis von Kenntnissen bewertet, auf denen weiter aufgebaut werden konnte.

Frage 1 und Frage 2 (Themenkomplex Stabile Seitenlage):

Diese stellt in der momentanen Erste-Hilfe-Ausbildung die wichtigste Maßnahme zur Prophylaxe der Aspiration von Mageninhalt beim bewusstlosen Patienten dar. Sie ist die einzige Möglichkeit in der Laienausbildung, um auch ohne Hilfsmittel einen gewissen Aspirationsschutz zu gewährleisten. Da viele Möglichkeiten der Durchführung der stabilen Seitenlage existieren und keine eine Überlegenheit gegenüber der anderen Variante aufweist [38, 39], wurde in den Fragen nur auf die Grundlagen eingegangen. Sie beschäftigen sich mit der Indikationsstellung und der Funktion, fragen jedoch nicht nach der richtigen Durchführung [40].

Frage 3 und Frage 4 (Themenkomplex Herzdruckmassage)

Nach den ERC-Leitlinien 2010 rückt die Durchführung der Herzdruckmassage immer weiter in den Mittelpunkt einer Reanimation.

Iwami, Kawamura et al. zeigten eindeutig, dass eine Reanimation auch ohne Beatmung möglich ist. [41]

Es gibt auch Studien, die belegen, dass eine Unterbrechung der Herzdruckmassage, sei es für eine Atemspende oder eine Pulskontrolle, zu einem schlechteren Outcome führen kann [42].

#### Frage 5 (Themenkomplex Beatmung)

In den ERC-Leitlinien von 2010 wird der Beatmung im Vergleich zur Herzdruckmassage eine geringere Priorität eingeräumt. Bei einer Reanimation soll genügend Sauerstoff zugeführt und gebildetes Kohlenstoffdioxid eliminiert werden. Ein Wert für optimale Atemfrequenz und Atemzugvolumen ist zurzeit noch nicht bekannt. Aufgrund einer reduzierten Lungenperfusion bei einer Reanimation ist trotz eines verringerten Atemminutenvolumens ein ausreichendes Ventilations- und Perfusionsverhältnis erreichbar. [43]

#### Frage 6 (Themenkomplex Notrufnummer)

Die sechste Frage bezog sich auf die Notrufnummer in Deutschland - die 112 -, die seit 1998 in der EU als Notrufnummer vorgeschrieben ist. Es gibt jedoch noch Regionen in Bayern und Rheinland-Pfalz, in denen man auch mit der Nummer 19222 die Rettungsleitstelle erreichen kann. Dies kann zu Verwechslungen führen, da diese zur Bestellung von geplanten Krankentransporten vorgehalten wird.

#### Frage 7 (Themenkomplex Besuch eines Erste-Hilfe-Kurses)

Die siebte Frage diente dem Zweck, den Stand der Vorbildung im Bereich der Ersten Hilfe zu erfragen. Die Frage bezog sich nicht nur auf den reinen Erste-Hilfe-Kurs, mit 8 Doppelstunden, da viele Laien den Unterschied gar

nicht kennen. Sondern er beinhaltet jegliche Vorbildung im Bereich der Ersten Hilfe.

Folgende Liste gibt eine kleine Übersicht von Kursen, die von der Johanniter Unfallhilfe angeboten werden:

- Lebensrettende Sofortmaßnahmen (4 Doppelstunden)  
Der Kurs ist Voraussetzung für die Fahrerlaubnis der Klassen A, A1, B, BE, L, M, S und T. Für alle anderen Klassen ist ein Erste-Hilfe-Kurs vorgeschrieben.
- Der Erste-Hilfe-Kurs (8 Doppelstunden)  
Der Kurs eignet sich für alle Führerscheinklassen, für das Physikum und für Übungsleiter.
- Das Erste-Hilfe-Training (4 Doppelstunden)  
Trainieren geht über Studieren. Damit die Inhalte des letzten Kurses wieder sitzen.
- Erste-Hilfe-fresh-up (wirkt schon ab 2 Doppelstunden)  
Das Erste-Hilfe-fresh-up belebt die wichtigsten lebensrettenden Sofortmaßnahmen wieder.

Bei der Auswahl der Fragen beschränkten wir uns auf einfache Fragen, da sie für alle Schüler verständlich sein sollten. Pro Frage war lediglich eine Antwortmöglichkeit richtig.

Nach der Erstellung der Fragebögen wurden diese der Dipl.-Psychologin Frau A. Hierunda der Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsmedizin Rostock, vorgelegt, um die Verständlichkeit prüfen zu lassen und Beeinflussungen des Lesers im Sinne von Suggestivfragen auszuschließen.

	<b>Universitätsklinikum Rostock</b> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie Schillingallee 35 * 18055 Rostock	
---	---	---

## Fragebogen zur Ersten Hilfe - Ausbildung bei Schülern

**Es ist nur eine Antwort pro Frage richtig!**

Alter:   Klasse:   Geschlecht:  Männlich  
 Weiblich

**1. Wann benutze ich eine "Stabile Seitenlage"?**

- Bei Nasenbluten
- Weiß ich nicht
- Bei einem Herzstillstand
- Bei Bewußtlosigkeit

**2. Was ist der Zweck der "Stabilen Seitenlage"?**

- Weiß ich nicht
- Sie verhindert, dass der Patient weglaufen kann
- Sie verhindert einen Herzstillstand
- Sie verhindert das zurückfallen der Zunge, und Erbrochenes kann aus dem Mund fließen

**3. Wann führe ich eine Herzdruckmassage durch?**

- Bei Bewusstlosigkeit
- Weiß ich nicht
- Bei starken Blutungen
- Bei einem Herzstillstand

**4. Was ist der Zweck einer Herzdruckmassage?**

- Durch sie wird das Herz zusammengedrückt und dadurch Blut gepumpt
- Durch sie werden die Lungen zum Atmen angeregt
- Weiß ich nicht
- Durch sie löst man Schmerzen aus und die Person erwacht

**5. Wie stelle ich fest, ob jemand eine Mund zu Mund-Beatmung benötigt?**

- Wenn er auf Ansprache nicht reagiert
- Wenn er über Luftnot klagt
- Wenn sich bei einem Bewußtlosen Brustkorb und Bauch nicht mehr bewegt
- Weiß ich nicht

**6. Welche Notrufnummer wähle ich bei einer Wiederbelebung?**

- Weiß ich nicht
- 110
- 999
- 112

**7. Hast du bereits einen Erste Hilfe-Kurs besucht?**

- Ja
- Nein

**Bitte diese Zeile nicht ausfüllen:** Schulnummer:    Bogen-ID:

Abbildung 1 – Der Fragebogen

Die letzte Zeile diente der statistischen Auswertung. Mit der Schulnummer kann jeder Bogen zur ausführenden Schule zurückverfolgt werden. Die Bogen-ID diente der Identifikation der einzelnen Bögen.

### 3.2 Auswahl der Schulen

Um eine möglichst repräsentative Aussage geben zu können, war das Ziel, mindestens 10.000 Schüler für diese Studie zu rekrutieren. Dabei sollten die verschiedenen Schultypen und Bundesländer vertreten sein. Die Schulen wurden bundesweit per Zufallsprinzip aus dem Internet oder über die einzelnen Bildungsserver der Bundesländer ausfindig gemacht.

Vor Beginn der Studie wurde ein Votum der Ethikkommission unter der Nummer A 42-2008 (Eingang 16.07.2008) der Universität Rostock eingeholt, was ohne Auflagen gewährt wurde.

In Bundesländern, in denen Studien durch das jeweilige Kultusministerium genehmigt werden müssen, wurde eine Genehmigung beantragt (Hamburg, Hessen und Bremen).

Eine erste Kontaktaufnahme fand schriftlich (Brief bzw. E-Mail) oder telefonisch statt.

Insgesamt wurden 272 Schulen angesprochen, ob sie an dieser Studie teilnehmen möchten. Von diesen 272 Schulen nahmen dann 31 Schulen an der Studie teil, was einer Rücklaufquote von 11 % entspricht.

Die anderen Schulen hatten entweder kein Interesse oder auch keine Zeit, an der Studie teilzunehmen, oder meldeten sich auf die Anfrage nicht zurück.

### 3.3 Auswertung des Fragebogens

Aufgrund der großen Anzahl wurde der Fragebogen per Scanner (Fujitsu fi-5120C) eingescannt, mit der Software Medlinq Easy Studio dokumentiert und in einer Access-Datenbank gespeichert.

Um das Auftreten von Einlesefehlern im Scanprozess gering zu halten, was insbesondere bei handschriftlichen Angaben wie Alter und Klassenstufe vorkommen kann, wurde jeder Bogen direkt nach dem Einlesen mit dem Original verglichen und gegebenenfalls korrigiert. Hierbei diente die Bogen-ID der Identifikation zur Rückverfolgung der einzelnen Bögen.

Bögen mit mehr als einer Antwort oder keiner Antwort pro Frage wurden nicht in die Wertung mit aufgenommen. Die Auswertung erfolgte primär rein deskriptiv, gefolgt von einer statistischen Auswertung unter Verwendung des Chi-Quadrat-Tests mittels SPSS (IBM SPSS Statistics 22) mit Hilfe von Herrn Dr. med. S. Klammt (KKS Rostock).

Die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit sind deskriptiv.

Die statistische Auswertung zeigte Unterschiede zwischen den Gruppen aufeinanderfolgender Jahrgänge. Diese waren ab dem Vergleich zwischen 5. und 6. Klasse signifikant und boten eine Zunahme des Signifikanzniveaus beim Vergleich mit der nächsthöheren Jahrgangsstufe.

Bei Ausnahmen wird im Text darauf verwiesen. Zur besseren Darstellung wird auf die Darstellung der einzelnen Signifikanzen und deren Niveaus verzichtet.

## 4 Ergebnis

### 4.1 Demographische Verteilung

Durchgeführt wurde die Studie an 31 Schulen verschiedener Schultypen in ganz Deutschland (Tabelle 2).

Bundesland	Anzahl der teilnehmenden Schulen	Anzahl der ausgewerteten Bögen
Baden-Württemberg	2	939
Bayern	3	676
Berlin	1	103
Brandenburg	1	238
Bremen	3	1841
Hamburg	2	926
Hessen	1	133
Mecklenburg-Vorpommern	2	611
Niedersachsen	2	273
Nordrhein-Westfalen	2	832
Rheinland-Pfalz	4	1109
Saarland	2	807
Sachsen	2	656
Sachsen-Anhalt	1	333
Schleswig-Holstein	2	706
Thüringen	1	90

Tabelle 2 – Anzahl der teilnehmenden Schulen in den jeweiligen Bundesländern

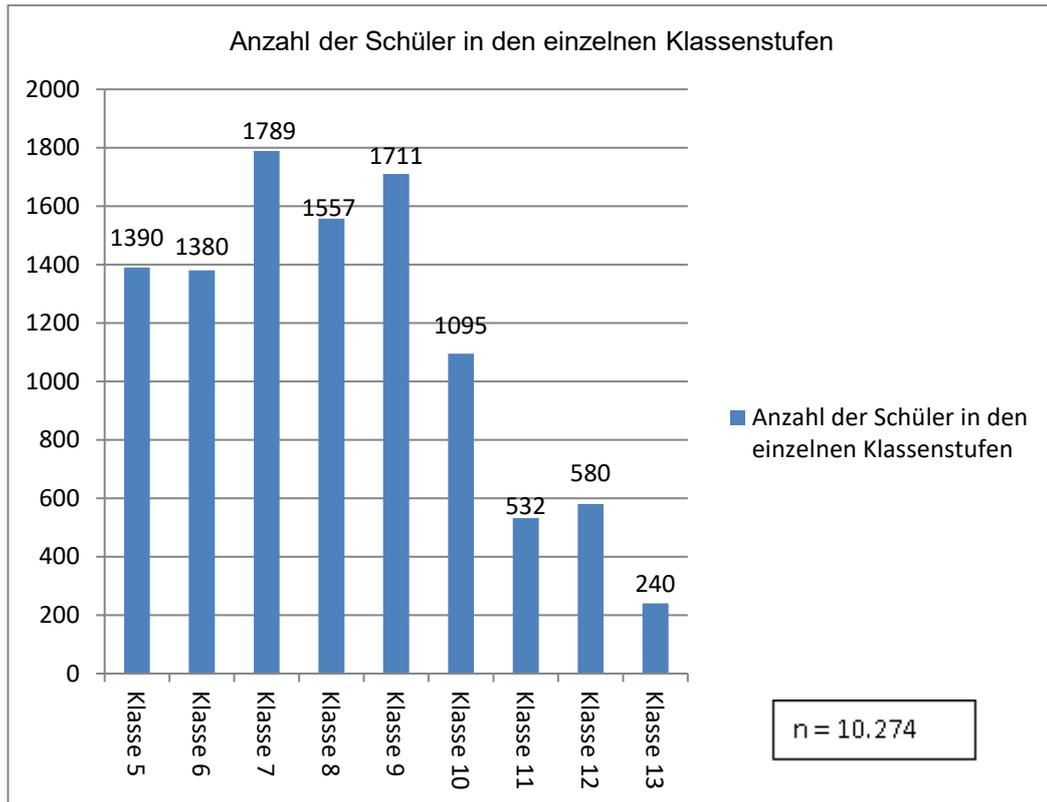
## Ergebnisse

Insgesamt nahmen 10.559 Schüler an der Studie teil. 10.274 Bögen konnten ausgewertet werden. 285 Bögen wurden nicht ausgewertet, da sie fehlerhaft ausgefüllt wurden. Das waren Bögen mit Mehrfachantworten bzw. fehlenden Antworten. Auf eine Teilauswertung von unvollständig ausgefüllten Fragebögen wurde verzichtet.

Die Schüler verteilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Schulsysteme Deutschlands (Tabelle 3):

	Anzahl der Schüler	Schüler in Prozent	Anzahl der Schulen
Gymnasien	3.514	34,2 %	8
Realschulen	2.058	20,0 %	5
Gesamtschulen	3.380	32,9 %	11
Hauptschulen	1.322	12,9 %	7
<i>Gesamt</i>	10.274	100 %	31

Tabelle 3 – Verteilung der Schüler auf die einzelnen Schulsysteme



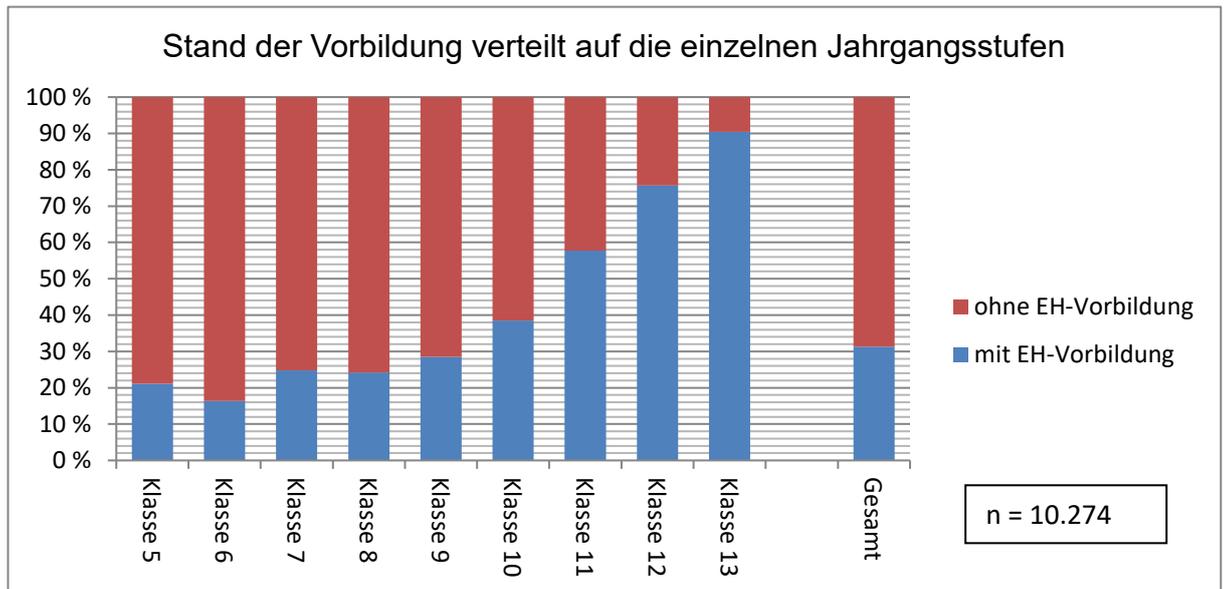
**Graphik 1 - Anzahl der ausgewerteten Bögen in den einzelnen Klassenstufen**

Von den 10.274 Schülern hatten bereits 3.212 (31,3 %) eine Erste-Hilfe-Vorbildung erhalten, 7.062 (68,7 %) hatten noch keine Erste-Hilfe-Vorbildung. 5.208 (50,7 %) der Teilnehmer waren männlichen Geschlechts, von denen bereits 1.621 (31,1 %) eine Erste-Hilfe-Vorbildung hatten. 5.066 (49,3 %) der Teilnehmer waren weiblich, von denen bereits 1.591 (31,4 %) eine Erste-Hilfe-Vorbildung hatten.

#### 4.1.1 Vorbildung in „Erste Hilfe“

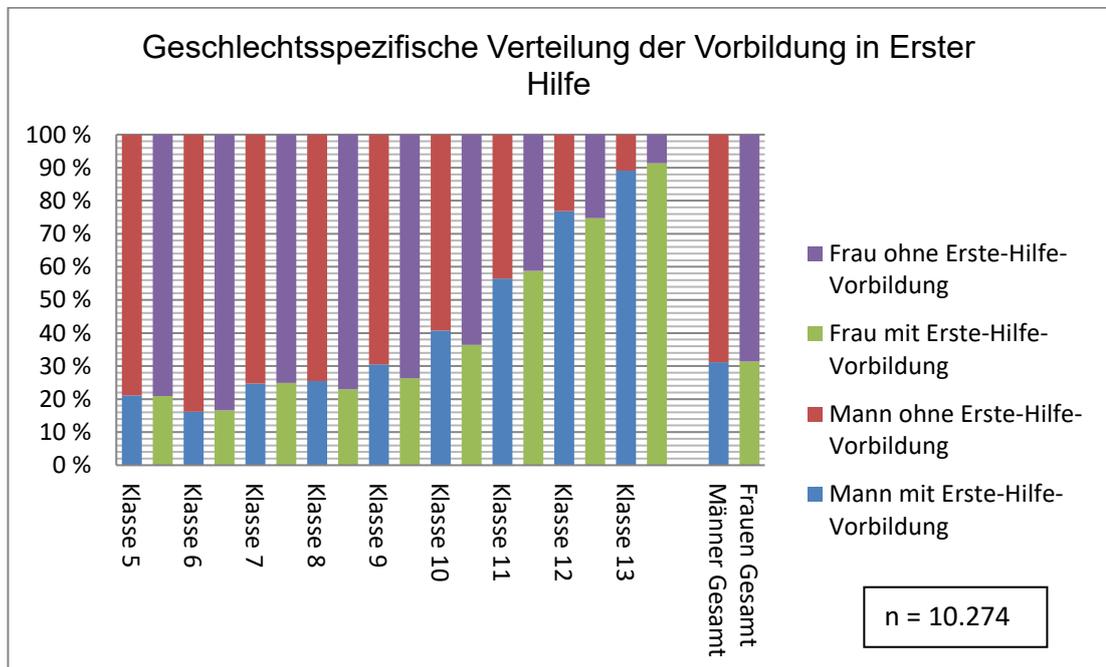
In der Graphik 2 sieht man einen deutlichen Anstieg der Vorbildung mit zunehmendem Lebensalter.

## Ergebnisse



Graphik 2 - Stand der Vorbildung verteilt auf die einzelnen Jahrgangsstufen

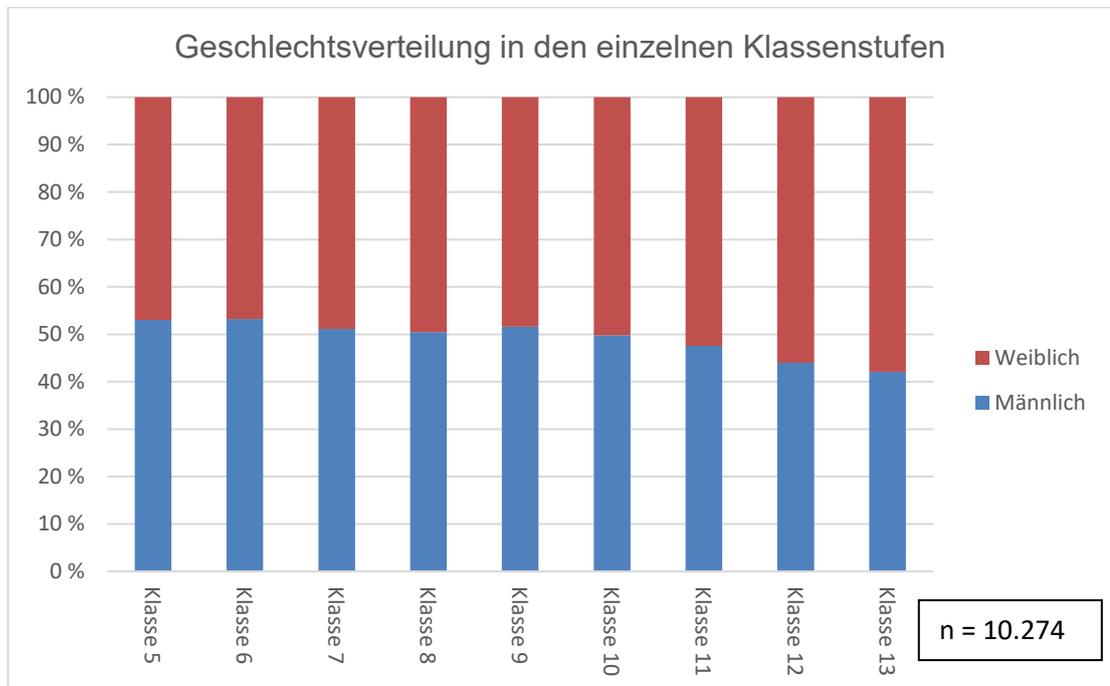
Diese Entwicklung ist in beiden Geschlechtern zu beobachten (Graphik 3)



Graphik 3 - Geschlechtsspezifische Verteilung Erste-Hilfe-Vorbildung

## Ergebnisse

In Graphik 4 sieht man die Geschlechtsverteilung der teilnehmenden Schüler in den einzelnen Klassenstufen.



Graphik 4 - Geschlechtsverteilung in den einzelnen Klassenstufen

## 4.2 Themenkomplex „Stabile Seitenlage“

### 4.2.1 Frage 1: Stabile Seitenlage

Wann benutze ich die „Stabile Seitenlage?“

Folgende Antwortmöglichkeiten standen zur Auswahl:

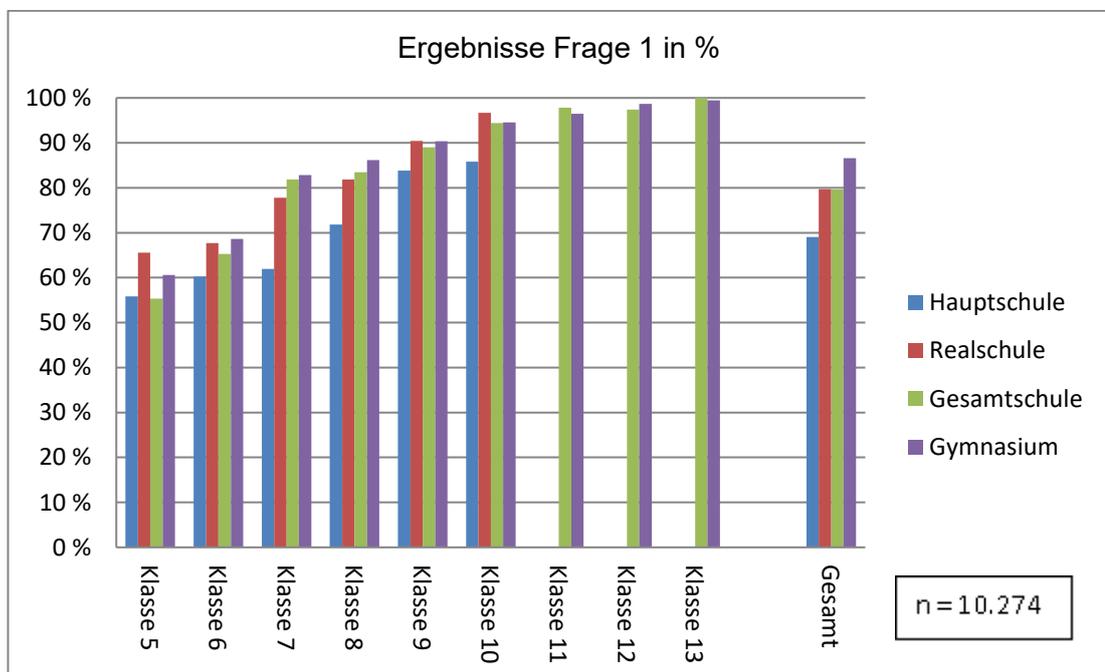
- Bei Nasenbluten
- Weiß ich nicht
- Bei Bewusstlosigkeit

## Ergebnisse

- Bei einem Herzstillstand

Diese Frage wurde von 80,7 % der Schüler richtig beantwortet. Dabei gab es Unterschiede zwischen den einzelnen Schultypen: Hauptschüler 69 % (n = 1.322), Realschüler 79,7 % (n = 2.058), Gesamtschüler 79,7 % (n = 3.380), Gymnasiasten 86,6 % (n = 3.514).

Die nachfolgende Graphik zeigt die Anzahl der richtigen Antworten verteilt auf die einzelnen Klassenstufen.

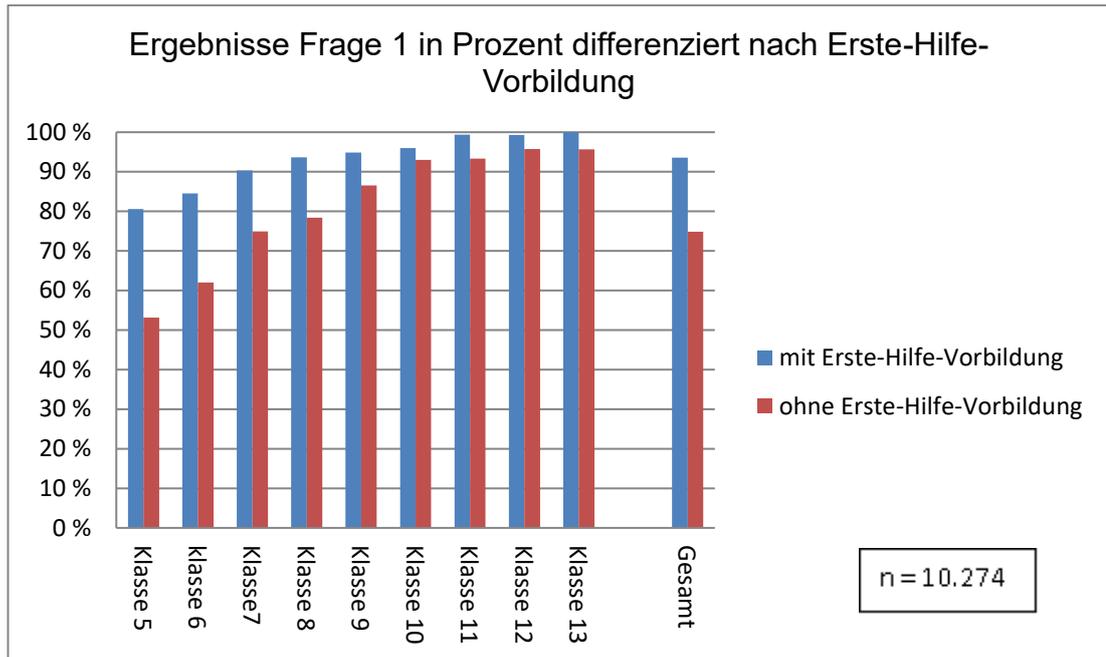


Graphik 5 - Ergebnisse Frage 1 in Prozent (alle Schulsysteme unabhängig von Erste-Hilfe-Vorkenntnissen)

Die Antwort „Weiß ich nicht“ wurde hier von 6,6 % (n = 683) der Schüler gewählt. Bei Erste-Hilfe-Vorbildung wählten nur 1,6 % (n = 51) diese Antwort.

Bei Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung lag der Prozentsatz derer, die die Frage richtig beantworteten, höher:

## Ergebnisse



Graphik 6 - Ergebnisse Frage 1 in Prozent in Abhängigkeit von einer Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)

93,6 % (n = 3.006) der Schüler mit Erste-Hilfe-Vorbildung haben die Frage richtig beantwortet, 74,8 % (n = 5.284) ohne Vorbildung haben richtig geantwortet.

Zwischen den Schultypen bestanden Unterschiede:

69,1 % der Hauptschüler (n = 1.322) haben richtig geantwortet. (85,5% [n = 330] mit und 63,6 % [n = 992] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 79,6 % der Gesamtschüler (n = 3.380) haben richtig geantwortet (92,5 % [n = 1.181] mit und 72,7 % [n = 2.199] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 79,7 % der Realschüler (n = 2.058) haben richtig geantwortet (94,1 % [n = 459] mit und 75,6 % [n = 1.599] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 86,6 % der Gymnasiasten (n = 3.514) haben richtig geantwortet (96,6 % [n = 1.242] mit und 81,2 % [n = 2.272] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung).

## 4.2.2 Frage 2: Stabile Seitenlage

Was ist der Zweck der „Stabilen Seitenlage“?

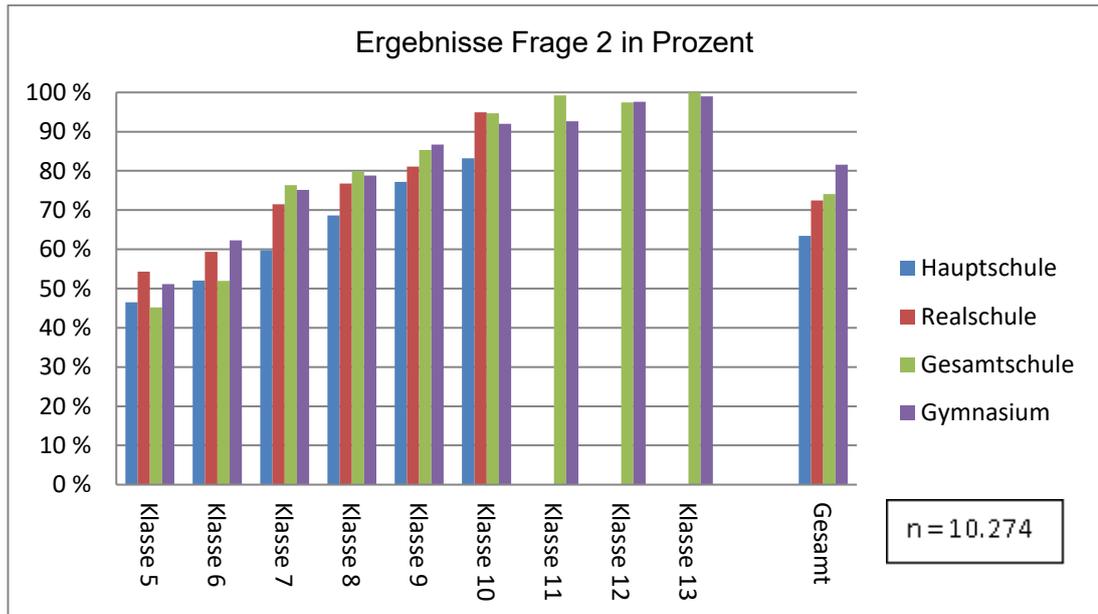
Als Antwortmöglichkeiten gab es:

- Weiß ich nicht
- Sie verhindert, dass der Patient weglaufen kann
- Sie verhindert einen Herzstillstand
- Sie verhindert das Zurückfallen der Zunge, und Erbrochenes kann aus dem Mund fließen

Diese Frage wurde von 74,9 % der Schüler richtig beantwortet. Dabei gab es Unterschiede zwischen den einzelnen Schultypen: Hauptschüler 63,5 % (n = 1.322), Realschüler 72,4 % (n = 2.058), Gesamtschüler 74,1 %, (n = 3.380) Gymnasiasten 81,6 % (n = 3.514).

Die nachfolgende Graphik zeigt die Anzahl der richtigen Antworten verteilt auf die einzelnen Klassenstufen.

## Ergebnisse

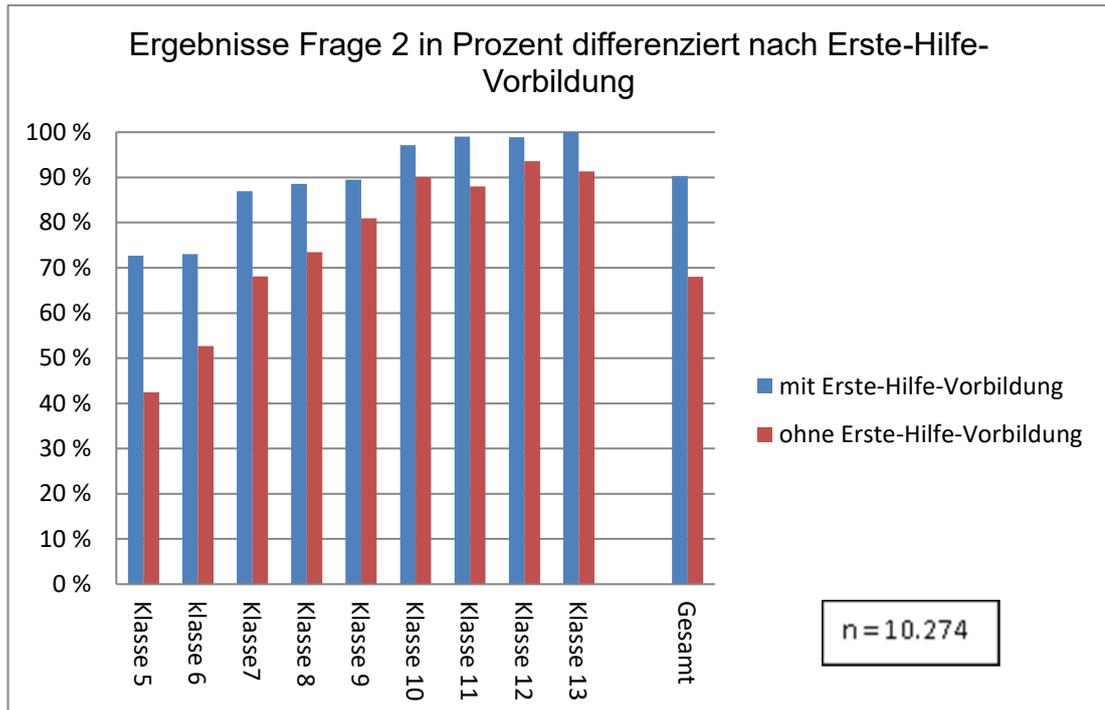


Graphik 7 - Ergebnisse Frage 2 in Prozent (alle Schulsysteme unabhängig von Erste-Hilfe-Vorkenntnissen)

Die Lösung „Weiß ich nicht“ wurde hier von 7,1 % (n = 731) der Schüler gewählt. Bei Erste-Hilfe-Vorbildung wählten nur 1,8 % (n = 58) diese Antwort.

Bei Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung lag der Prozentsatz derer, die die Frage richtig beantworteten, höher:

## Ergebnisse



Graphik 8 - Ergebnisse Frage 2 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)

90,3 % (n = 3.212) der Schüler mit Erste-Hilfe-Vorbildung haben die Frage richtig beantwortet, 68 % (n = 7.062) ohne Vorbildung haben richtig geantwortet.

Zwischen den Schultypen bestanden Unterschiede:

63,6 % der Hauptschüler (n = 1.322) haben richtig geantwortet. (79,1 % [n = 330] mit und 58,3 % [n = 992] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 74,1 % der Gesamtschüler (n = 3.380) haben richtig geantwortet (89,9 % [n = 1.181] mit und 65,6 % [n = 2.199] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 72,4 % der Realschüler (n = 2.058) haben richtig geantwortet (87,4 % [n = 459] mit und 68,2 % [n = 1.599] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 81,6 % der Gymnasiasten (n = 3.514) haben richtig geantwortet (94,6 % [n = 1.242] mit und 74,5 % [n = 2.272] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung).

## 4.3 Themenkomplex Herzdruckmassage

### 4.3.1 Frage 3: Herzdruckmassage

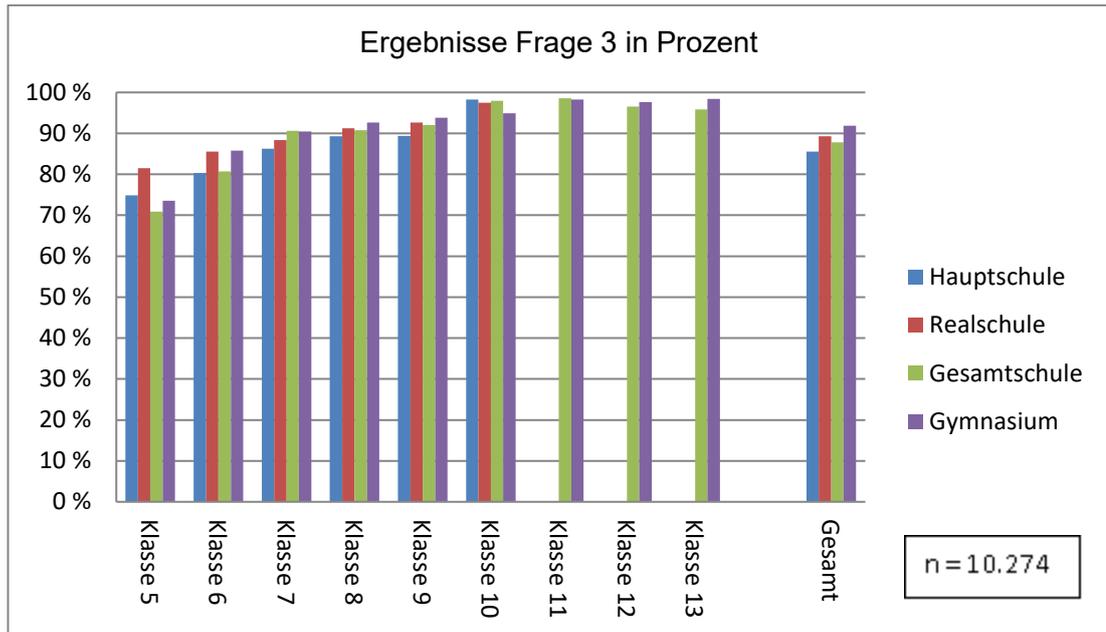
Wann führe ich eine Herzdruckmassage durch?

Als Antwortmöglichkeiten gab es:

- Bei Bewusstlosigkeit
- Weiß ich nicht
- Bei starken Blutungen
- Bei einem Herzstillstand

Diese Frage wurde von 89,2 % der Schüler richtig beantwortet; die richtigen Antworten verteilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Schultypen. Hauptschüler 85,6 % (n = 1.322), Realschüler 89,3 % (n = 2.058), Gesamtschüler 87,8 % (n = 3.380), Gymnasiasten 91,9 % (n = 3.514). Die nachfolgende Graphik zeigt die Anzahl der korrekten Antworten verteilt auf die einzelnen Klassenstufen.

## Ergebnisse

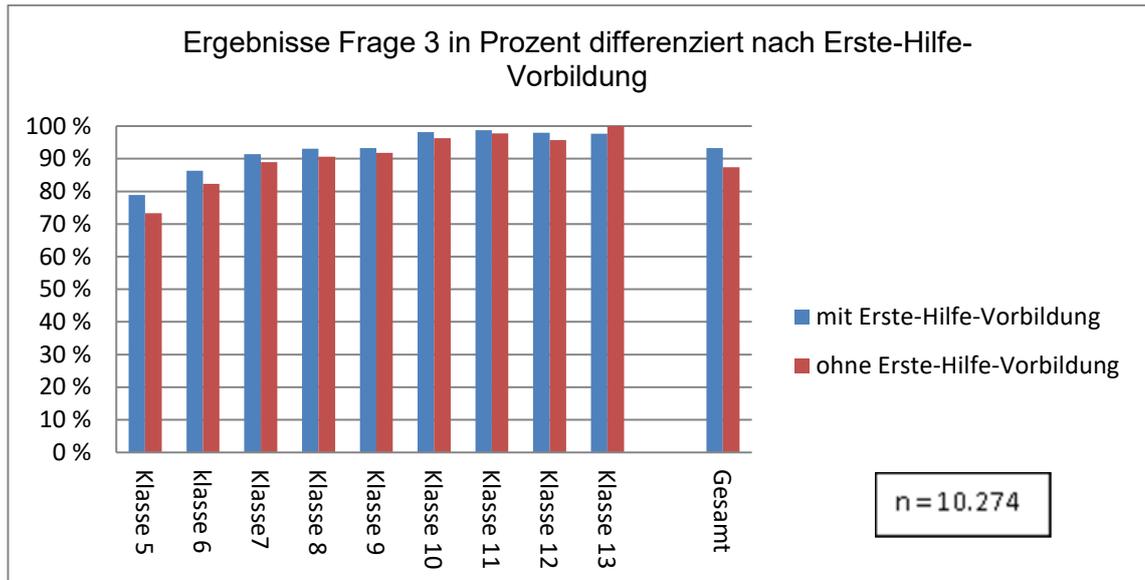


Graphik 9 - Ergebnisse Frage 3 in Prozent (alle Schulsysteme unabhängig von Erste-Hilfe-Vorkenntnissen)

Die Lösung „Weiß ich nicht“ wurde hier von 3,1 % (n = 320) der Schüler gewählt. Bei Erste-Hilfe-Vorbildung wählten nur 1,2 % (n = 40) diese Antwort.

Bei Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung lag der Prozentsatz derer, die die Frage richtig beantworteten, höher:

## Ergebnisse



Graphik 10 - Ergebnisse Frage 3 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)

93,3 % (n = 3.212) der Schüler mit Erste-Hilfe-Vorbildung haben die Frage richtig beantwortet, 87,4 % (n = 7.062) ohne Vorbildung haben richtig geantwortet.

Zwischen den Schultypen bestanden Unterschiede:

85,6 % der Hauptschüler (n = 1.322) haben richtig geantwortet. (90 % [n = 330] mit und 84,16 % [n = 992] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 87,8 % der Gesamtschüler (n = 3.380) haben richtig geantwortet (92,5 % [n = 1.181] mit und 85,3 % [n = 2.199] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 89,3 % der Realschüler (n = 2.058) haben richtig geantwortet (91,7 % [n = 459] mit und 88,6 % [n = 1.599] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 91,8 % der Gymnasiasten (n = 3.514) haben richtig geantwortet (95,4 % [n = 1.242] mit und 89,9 % [n = 2.272] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung).

### 4.3.2 Frage 4: Herzdruckmassage

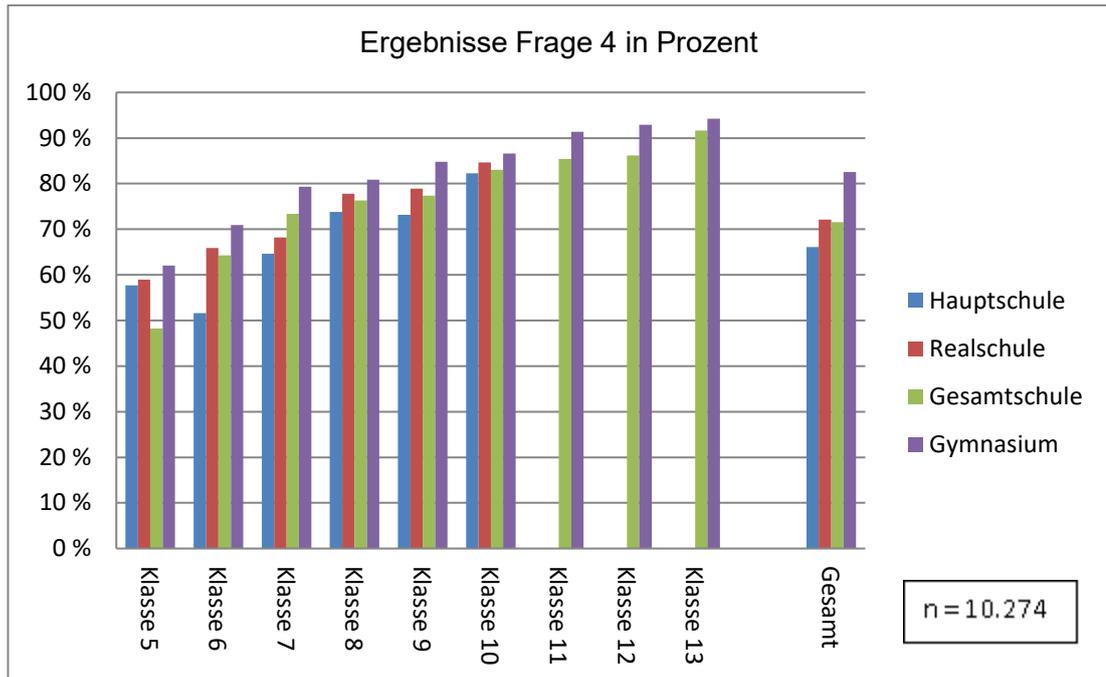
Was ist der Zweck einer Herzdruckmassage

Als Antwortmöglichkeiten gab es:

- Durch sie wird das Herz zusammengedrückt und dadurch Blut gepumpt
- Durch sie werden die Lungen zum Atmen angeregt
- Weiß ich nicht
- Durch sie löst man Schmerzen aus und die Person erwacht

Diese Frage wurde von 74,7 % der Schüler richtig beantwortet; die richtigen Antworten verteilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Schultypen. Hauptschüler 66,1 % (n = 1322), Realschüler 72,1 % (n = 2058), Gesamtschüler 71,5 % (n = 3.380), Gymnasiasten 82,6 % (n = 3514). Die nachfolgende Graphik zeigt die Anzahl der korrekten Antworten verteilt auf die einzelnen Klassenstufen.

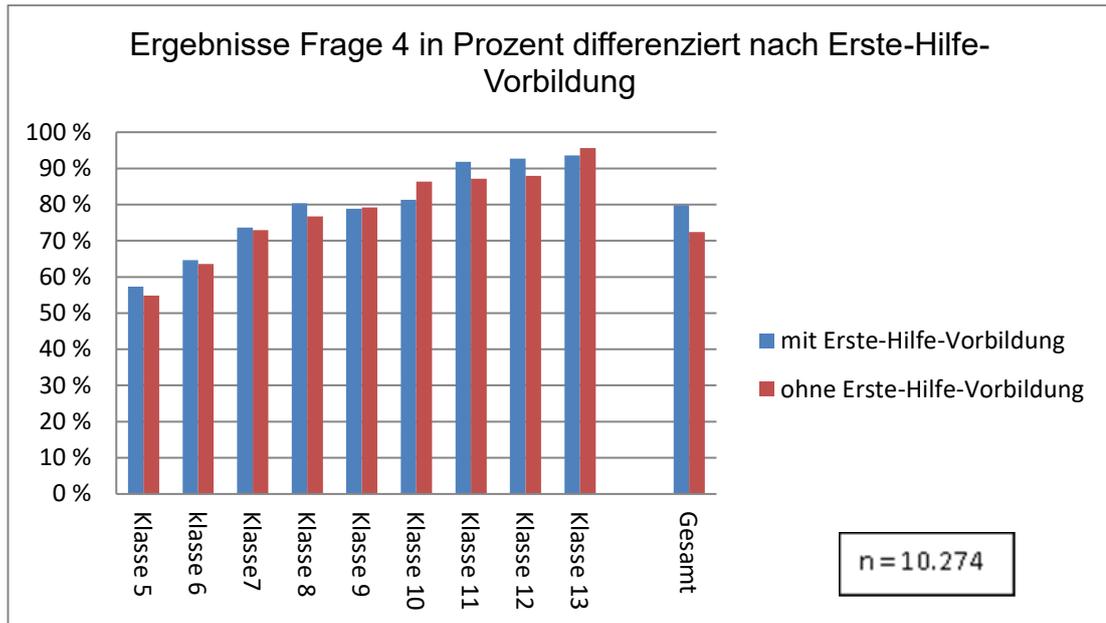
## Ergebnisse



Graphik 11 - Ergebnisse Frage 4 in Prozent (alle Schulsysteme mit und ohne Erste-Hilfe Vorkenntnisse)

Die Lösung „Weiß ich nicht“ wurde hier von 5 % (n = 523) der Schüler angekreuzt. Bei Erste-Hilfe-Vorbildung wählten nur 2,3 % (n = 74) diese Antwort.

Bei Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung lag der Prozentsatz derer, die die Frage richtig beantworteten, höher:



Graphik 12 - Ergebnisse Frage 4 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)

79,9 % (n = 3.212) der Schüler mit Erste-Hilfe-Vorbildung haben die Frage richtig beantwortet, 72,4 % (n = 7.062) ohne Vorbildung haben richtig geantwortet.

Zwischen den Schultypen bestanden Unterschiede:

66,1 % der Hauptschüler (n = 1.322) haben richtig geantwortet. (72,1 % [n = 330] mit und 64,1 % [n = 992] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 71,5 % der Gesamtschüler (n = 3.380) haben richtig geantwortet (76,1% [n = 1.181] mit und 69,1 % [n = 2.199] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 72,1 % der Realschüler (n = 2.058) haben richtig geantwortet (74,1 % [n = 459] mit und 71,5 % [n = 1.599] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 82,6 % der Gymnasiasten (n = 3.514) haben richtig geantwortet (87,4 % [n = 1.242] mit und 79,9 % [n = 2.272] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung).

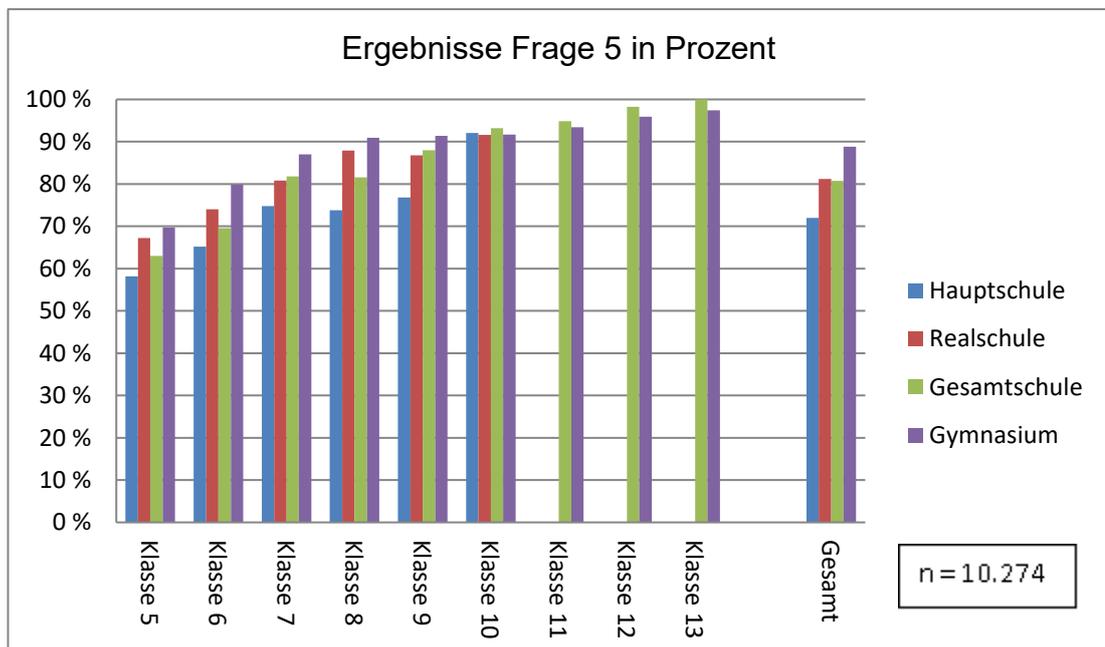
#### 4.4 Frage 5: Mund-zu-Mund-Beatmung

Wie stelle ich fest, ob jemand eine Mund-zu-Mund-Beatmung benötigt?

Als Antwortmöglichkeiten gab es:

- Wenn er auf Ansprache nicht reagiert
- Wenn er über Luftnot klagt
- Wenn sich bei einem Bewusstlosen Brustkorb und Bauch nicht mehr bewegen
- Weiß ich nicht

Diese Frage wurde von 82,5 % der Schüler korrekt beantwortet; die richtigen Antworten verteilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Schultypen. Hauptschüler 72 % (n = 1.322), Realschüler 81, 2% (n = 2.058), Gesamtschüler 80,8 % (n = 3.380), Gymnasiasten 88,8 % (n = 3.514). Die nachfolgende Graphik zeigt die Anzahl der korrekten Antworten verteilt auf die einzelnen Klassenstufen.

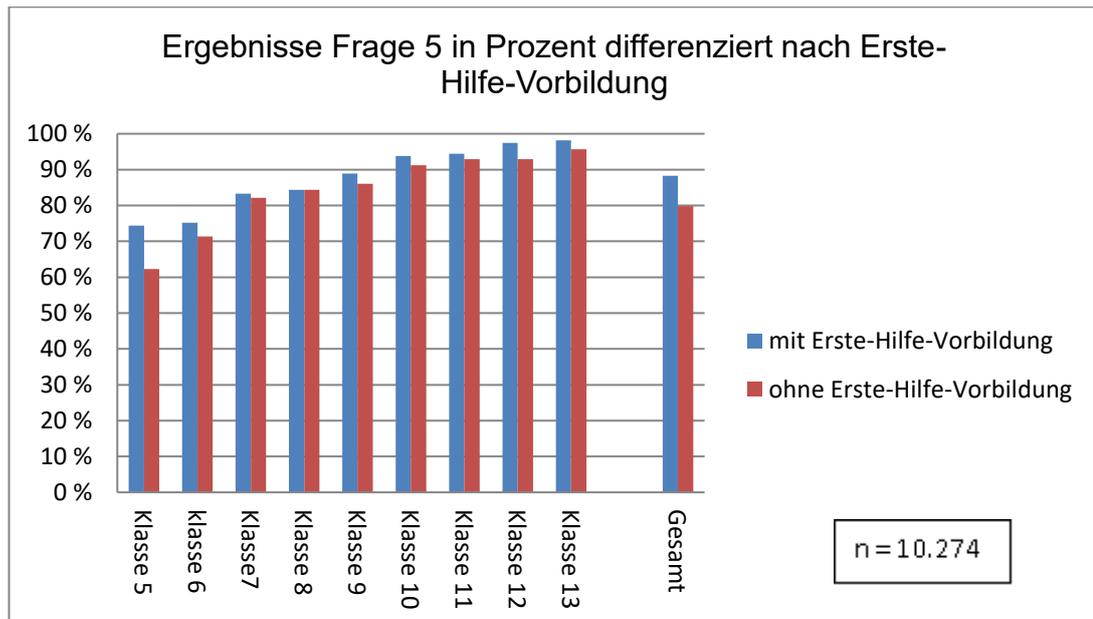


Graphik 13 - Ergebnisse Frage 5 in Prozent (alle Schulsysteme mit und ohne Vorkenntnisse in Erste-Hilfe)

## Ergebnisse

Die Lösung „Weiß ich nicht“ wurde hier von 3,2 % (n = 339) der Schüler angekreuzt. Bei Erste-Hilfe-Vorbildung wählten nur 1,3 % (n = 41) diese Antwort.

Bei Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung lag der Prozentsatz derer, die die Frage richtig beantworteten, höher:



Graphik 14 - Ergebnisse Frage 5 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)

88,3 % (n = 3.212) der Schüler mit Erste-Hilfe-Vorbildung haben die Frage richtig beantwortet, 79,8 % (n = 7.062) ohne Vorbildung haben richtig geantwortet.

Zwischen den Schultypen bestanden Unterschiede:

72 % der Hauptschüler (n = 1.322) haben richtig geantwortet. (81,5 % [n = 330] mit und 68,9% [n = 992] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 80,8 % der Gesamtschüler (n = 3.380) haben richtig geantwortet (84,4 % [n = 1.181] mit und 78,6 % [n = 2.199] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 81,2 % der Realschüler (n = 2.058) haben richtig geantwortet (86,7 % [n = 459] mit und 79,6 % [n = 1.599] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 88,8 % der Gymnasiasten (n = 3.514)

haben richtig geantwortet (94 % [n = 1.242] mit und 86 % [n = 2.272] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung).

#### 4.5 Frage 6: Notrufnummer

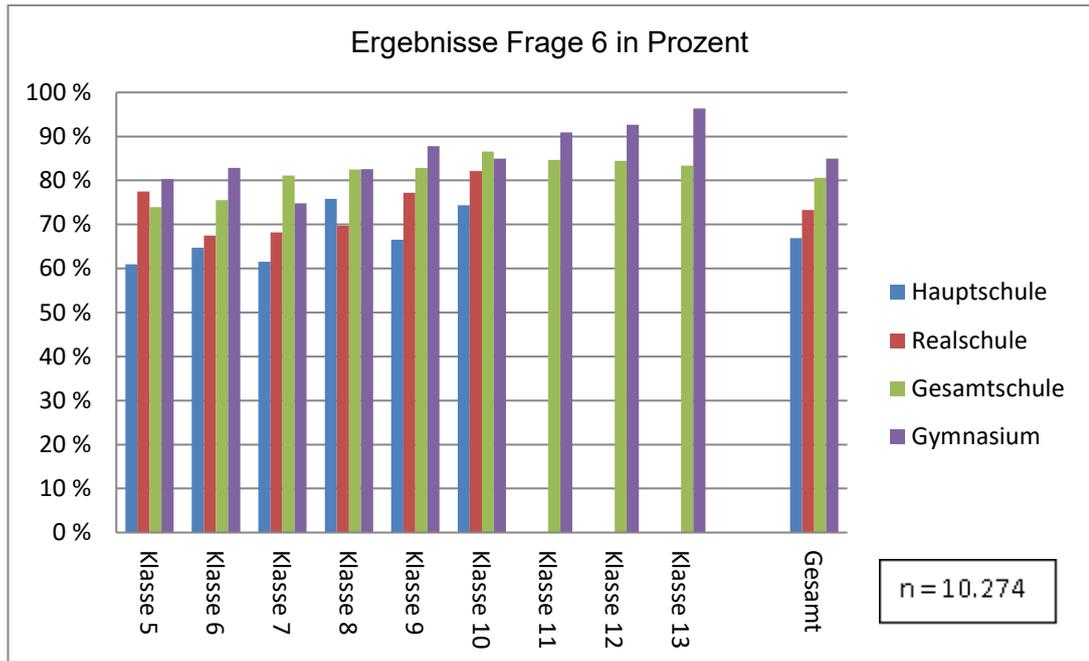
Welche Notrufnummer wähle ich bei einer Wiederbelebung

Als Antwortmöglichkeiten gab es:

- Weiß ich nicht
- 110
- 999
- 112

Diese Frage wurde von 78,9 % der Schüler korrekt beantwortet; die richtigen Antworten verteilten sich folgendermaßen auf die einzelnen Schultypen. Hauptschüler 66,9 % (n = 1.322), Realschüler 73,3 % (n = 2.058), Gesamtschüler 80,6 % (n = 3.380), Gymnasiasten 85 % (n = 3.514). Die nachfolgende Graphik zeigt die Anzahl der richtigen Antworten verteilt auf die einzelnen Klassenstufen.

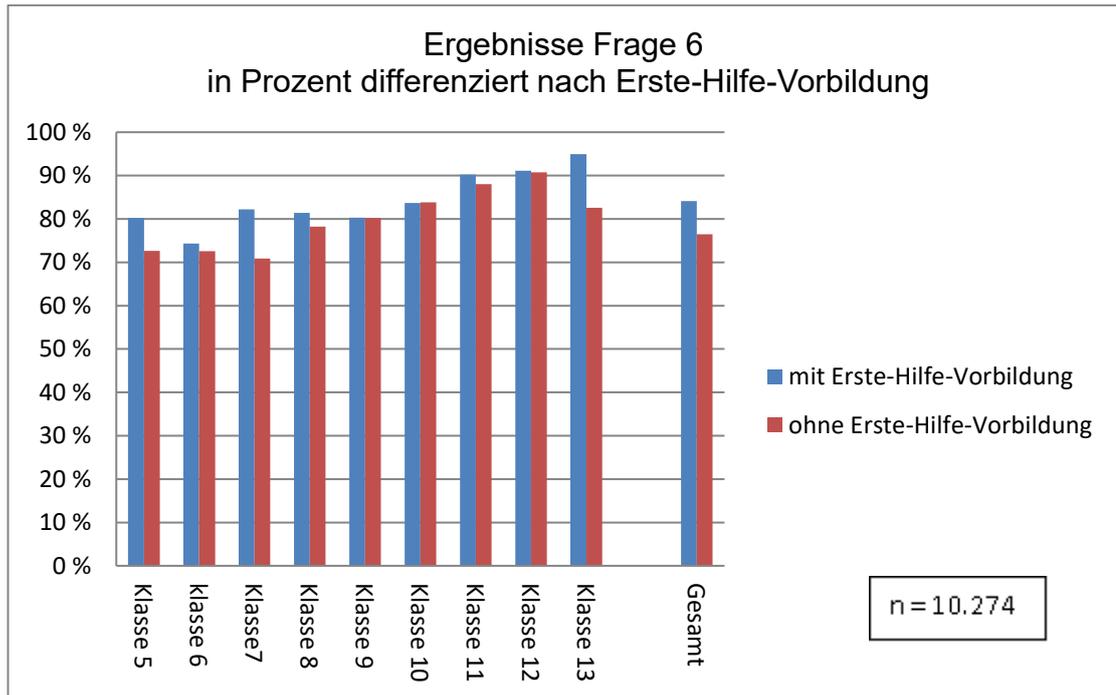
## Ergebnisse



Graphik 15 - Ergebnisse Frage 6 in Prozent (alle Schulsysteme mit und ohne Vorkenntnisse in Erste-Hilfe)

Die Lösung „Weiß ich nicht“ wurde hier von 3,2 % (n = 336) der Schüler angekreuzt. Bei Erste-Hilfe-Vorbildung wählten nur 1,3 % (n = 42) diese Antwort.

Bei Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung lag der Prozentsatz derer, die die Frage richtig beantworteten, höher:



Graphik 16 - Ergebnisse Frage 6 in Prozent differenziert nach Erste-Hilfe-Vorbildung (alle Schulsysteme)

84,1 % (n = 3.212) der Schüler mit Erste-Hilfe-Vorbildung haben die Frage richtig beantwortet, 76,5 % (n = 7.062) haben ohne Vorbildung richtig geantwortet.

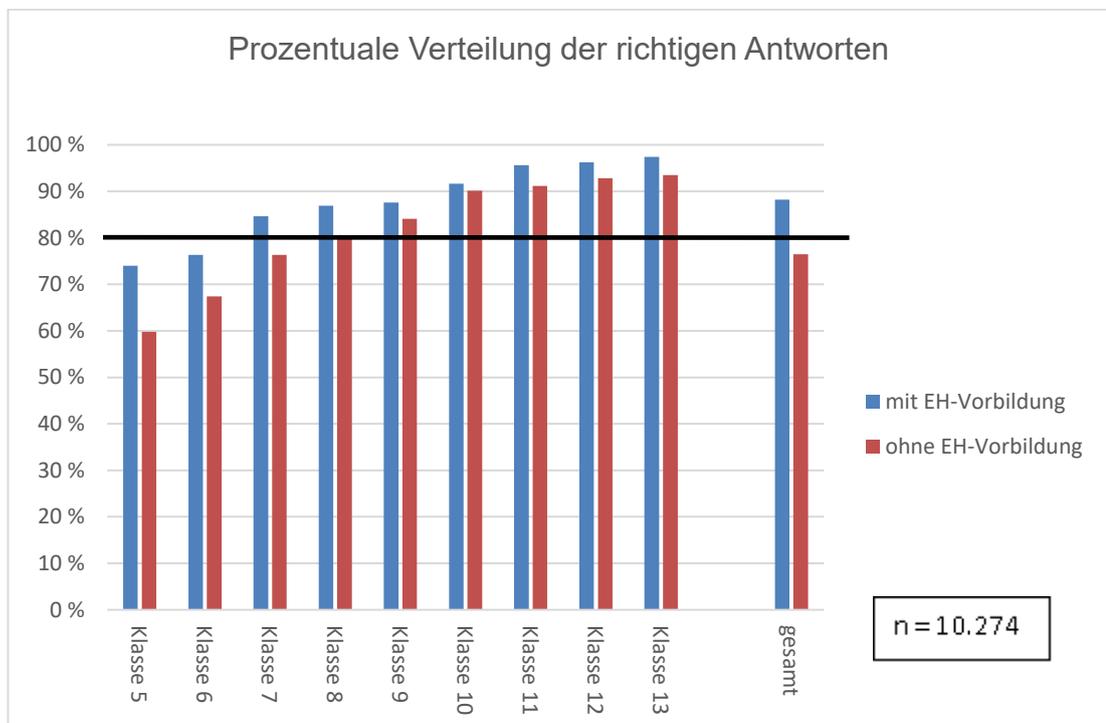
Zwischen den Schultypen bestanden Unterschiede:

66,9 % der Hauptschüler (n = 1.322) haben richtig geantwortet. (71,8 % [n = 330] mit und 65,2 % [n = 992] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 80,6 % der Gesamtschüler (n = 3.380) haben richtig geantwortet (82,5 % [n = 1.181] mit und 79,6 % [n = 2.199] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 73,3 % der Realschüler (n = 2.058) haben richtig geantwortet (79,3 % [n = 459] mit und 71,5 % [n = 1.599] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung). 85 % der Gymnasiasten (n = 3.514) haben richtig geantwortet (90,7 % [n = 1.242] mit und 81,8 % [n = 2.272] ohne Erste-Hilfe-Vorbildung).

## 4.6 Gesamtergebnis

In Graphik 17 sieht man, dass die gesetzte Grenze von 80 % richtig beantworteter Fragen erst in der 7. Klasse von den Schülern mit Erste-Hilfe-Vorbildung erreicht wird. Auch ist hier der Anstieg im Vergleich mit der niedrigeren Klassenstufe am höchsten.

Die statistische Auswertung zeigte, dass die Anzahl der richtig beantworteten Fragen von Klassenstufe zu Klassenstufe signifikant zunahm.



Graphik 17 - Prozentuale Verteilung der richtigen Antworten

## Diskussion

Trotz vieler Veränderungen gerade im Bereich der Herz-Lungen-Wiederbelebung ist die Zahl der Überlebenden nach einem Herzstillstand außerhalb eines Krankenhauses in den letzten Jahren nicht nennenswert angestiegen [15-18].

Laut ILCOR besteht die Formel für erfolgreiches Wiederbeleben aus guten Guidelines, einer guten Ausbildung des Fachpersonals und einer guten Breitenausbildung [44].

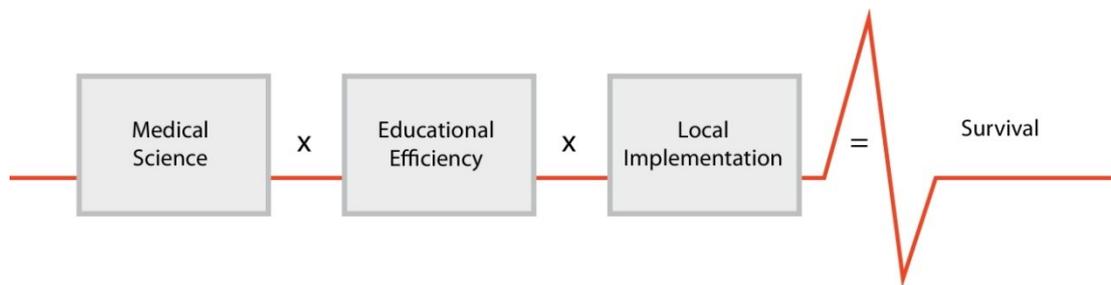


Abbildung 2 – The Utstein formula for survival [44]

Die durchschnittliche Überlebensrate schwankt in der Literatur zwischen 6,7 % und 8,4 % [2,45]. Dabei sind aber auch große Unterschiede im neurologischen Outcome zu beobachten.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Schulkinder um das 13. Lebensjahr körperlich in der Lage sind, eine ausreichende Herz-Lungen-Wiederbelebung durchzuführen [37, 46, 47].

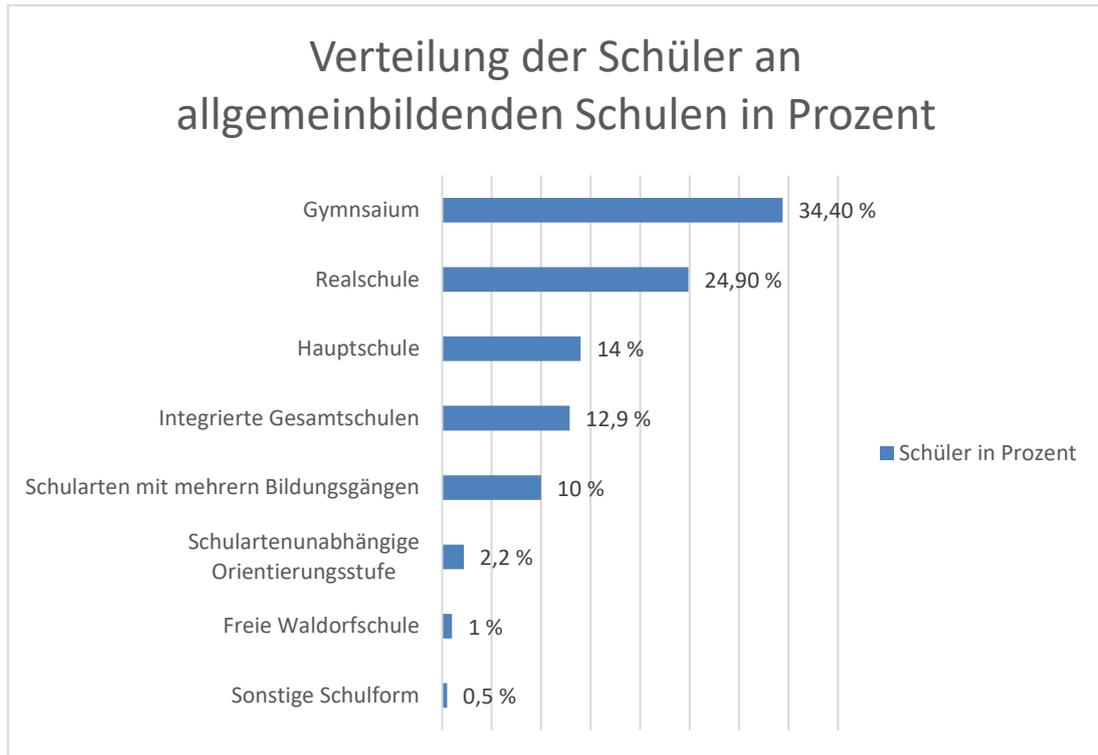
Auch ist eine jährliche Wiederholung des Wiederbelebungunterrichtes sinnvoll und bereits bei Kindern ab dem 10. Lebensjahr durchführbar [48].

Dies ist insbesondere in Hinsicht auf das theoretische Wissen sinnvoll. Zum Beispiel bei der Wahl der richtigen Telefonnummer zum Absetzen eines Notrufes. 96 % der Jugendlichen im Alter von 12 bis 13 Jahren sind in Deutschland im Besitz eines Handys [49], in unserem Fragebogen wussten jedoch 21,9 % der Schüler nicht die richtige Notrufnummer. Bei den Schülern der Hauptschule waren es sogar 33,1%.

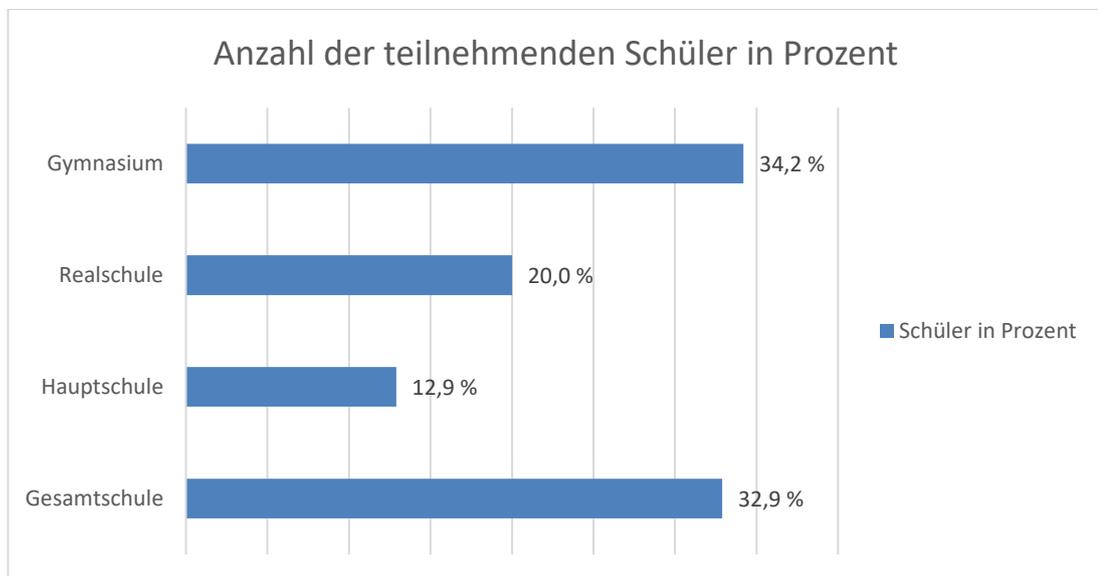
Wenn man die praktischen Fähigkeiten betrachtet, ist die Frage nach dem geeigneten Alter nicht so einfach zu beantworten. Studien [37, 47] zeigten, dass ein gewisses Alter und körperliche Voraussetzungen hierfür nötig sind. Bei Jones und Whitfield konnten lediglich 19 % der 11- bis 12-Jährigen eine ausreichende Kompressionstiefe erreichen [47]. Bei den 13- bis 14-Jährigen lag der Prozentsatz mit der ausreichenden Kompressionstiefe immerhin bei 45 %. Zum Vergleich: Der Anteil derjenigen, die die richtigen Kompressionstiefe erreichen liegt bei Erwachsenen bei 61 % [46].

Laut statistischem Bundesamt wurden im Schuljahr 2010/11 8,8 Millionen Schüler in allgemeinbildenden Schulen und 2,7 Millionen in beruflichen Schulen unterrichtet. An unserer Studie nahmen 10.274 Schüler an allgemeinbildenden Schulen teil; dies entspricht einem Prozentsatz von 0,12 %.

## Fazit



Graphik 18 - Schülerinnen und Schüler an allgemeinbildenden Schulen 2012/2013 (Sekundarstufe I, in Prozent) [48]

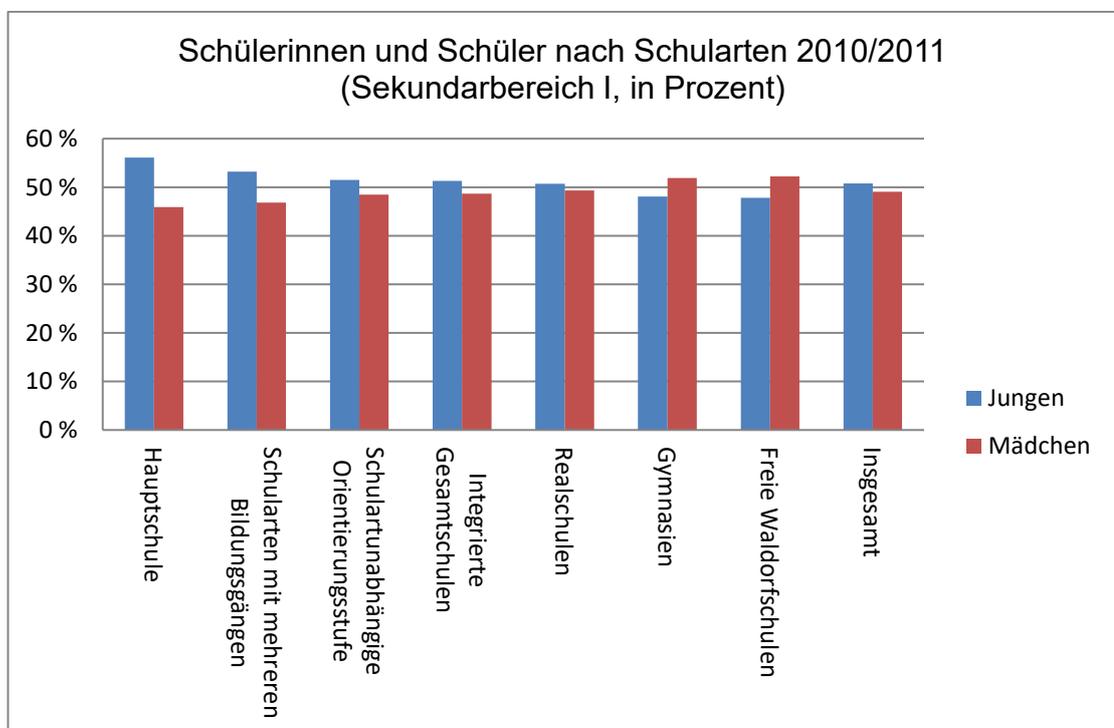


Graphik 19 - Prozentuale Verteilung der teilnehmenden Schüler der einzelnen Schulsysteme

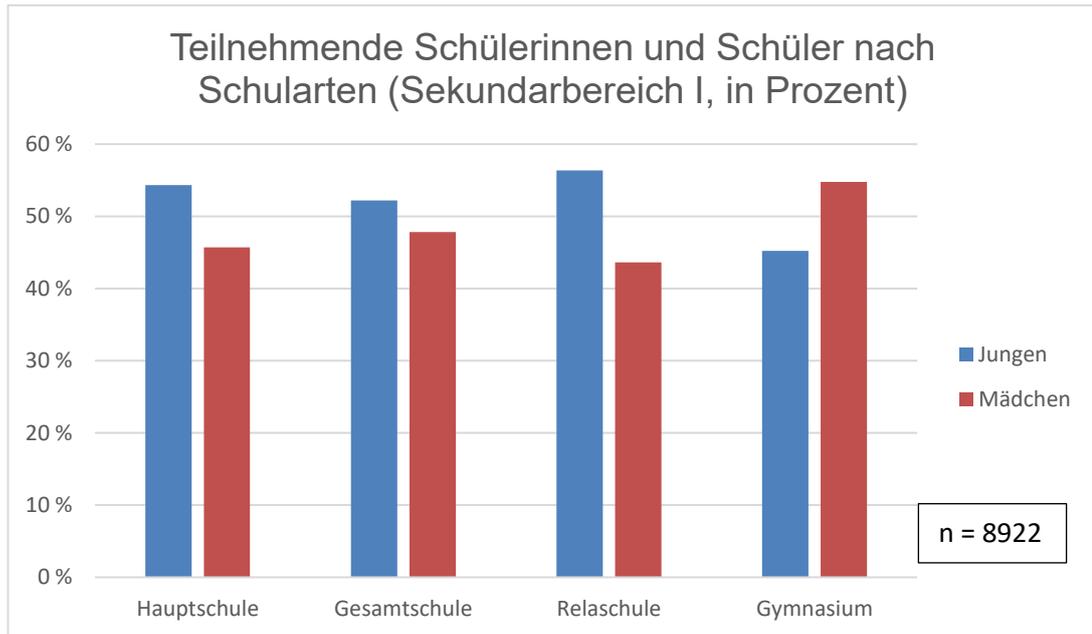
Beim Vergleich der Graphiken 18 und 19 sieht man, dass die Stichprobe der teilnehmenden Schüler unserer Untersuchung annähernd der

durchschnittlichen Verteilung der Schüler auf die einzelnen Schulsysteme in Deutschland entspricht, so dass man von einer repräsentativen Verteilung in unserer Stichprobe ausgehen kann.

Graphik 20 zeigt die Geschlechtsverteilung in der Bundesrepublik Deutschland bezogen auf die unterschiedlichen Schultypen. Im Vergleich dazu zeigt die Graphik 21 die Geschlechtsverteilung der teilnehmenden Schüler der Sekundarstufe I unserer Untersuchung. Auch hier zeigt sich ein ähnliches Verteilungsmuster.



Graphik 20 - Geschlechtsverteilung an den einzelnen Schulen (Statistisches Bundesamt 2010/2011) [48]



**Graphik 21 - Teilnehmende Schülerinnen und Schüler nach Schularten (Sekundarbereich I, in Prozent)**

Einschränkend muss man festhalten, dass bei dieser Untersuchung nur Schulen teilgenommen haben, die ein Interesse an der Fragestellung hatten bzw. den Aufwand einer solchen Befragung nicht scheuten. Lediglich 11 % der angeschriebenen Schulen zeigten eine Bereitschaft, an der Untersuchung teilzunehmen, so dass eine gewisse Positivselektion nicht auszuschließen ist. Des Weiteren ist es wahrscheinlich, dass diese Schulen sich auch bereits mit der Thematik beschäftigt haben. Dies könnte z.B. im Rahmen des Einrichtens von Schulsanitätsdiensten geschehen sein. Daher ist es möglich, dass die bundesweite Anzahl der Schüler mit einer Erste-Hilfe-Ausbildung wesentlich niedriger ist, als unsere Ergebnisse zeigen.

Auch eine gründlichere Differenzierung nach den einzelnen Schultypen wäre möglich gewesen, sollte aber nicht Ziel dieser Studie sein. Daher wurden keine Aussagen dazu gemacht. Zudem erschwert die Anzahl der Gesamtschulen eine Aussage diesbezüglich, da hier verschiedene Schulsysteme unter einem Dach existieren und eine genaue Differenzierung nicht möglich ist.

Keinen signifikanten Unterschied sah man im Geschlechtervergleich, was durch Studien von Cornwell et al. bestätigt wird [50]. Dabei wurde festgestellt, dass Mädchen durchschnittlich bessere Noten haben, jedoch im Leistungstest nicht besser abschnitten. Die Autoren der Studie führen dies auf das fleißigere Lernverhalten der Mädchen und ihre Einstellung zum Lernen zurück. Des Weiteren seien Fähigkeiten wie Konzentration, Durchhaltevermögen sowie Lernbereitschaft, Selbständigkeit, Flexibilität und Organisationsvermögen notwendig, Fähigkeiten und Eigenschaften, an denen es Jungen in bestimmten Alters- und Entwicklungsgruppen mangle. Laut den Autoren beruht das Missverhältnis zwischen den gleichen Testergebnissen und der Notendifferenz auf derartigen „nicht-kognitiven Fertigkeiten“.

Eine emotionale Beteiligung erleichtert die Aufnahme von Wissen durch eine Organisation und Verstärkung im limbischen System. Durch zahlreiche Wiederholungen kann eine ähnliche Speicherung erreicht werden. Durch die sogenannte „Langzeitpotenzierung“ bzw. „posttetanische Potenzierung“ kann eine ähnliche Verstärkung und Speicherung erreicht werden. Hierbei steigt die Effektivität der Signalübertragung, wenn die Synapse wiederholt gereizt wurde. Auf diese Weise können kurz- und mittelfristige Lernvorgänge erklärt werden.

Für die Speicherung im Langzeitgedächtnis sind jedoch weitere morphologisch nachweisbare Umbauvorgänge im Gehirn nötig, wie die Bildung von Nervenzellfortsätzen und die Bildung weiterer Synapsen.

Durch Übungen und Wiederholen erreicht man eine postsynaptische Potenzierung und stimuliert schließlich das Auswachsen neuer Fortsätze und Synapsen.

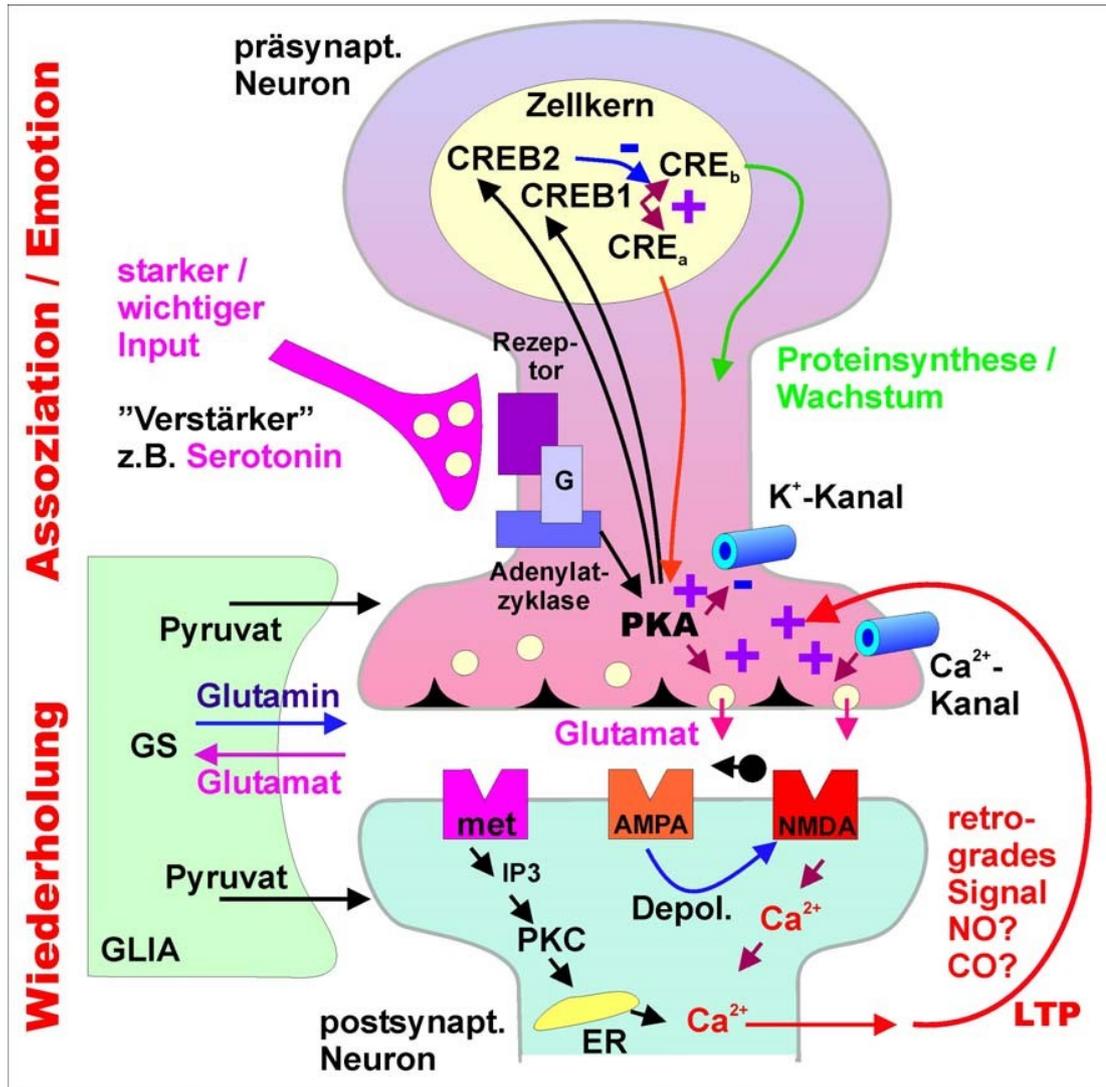


Abbildung 3 – Signalübertragung an der Synapse [51]

Schematische Übersicht über die Mechanismen des Lernens auf Ebene einer Synapse. Der verstärkende „Zusatzeingang“ Emotion wird durch das limbische System vermittelt, die Wiederholung bewirkt rücklaufende Signale, die die Effektivität der Synapse erhöhen oder gar die Bildung neuer Synapsen stimulieren. Zusätzlich üben die benachbarten Gliazellen einen Effekt aus. [51]

Nicht nur der messbare Wissenszuwachs und Reifegrad macht die Implementierung eines Erste-Hilfe-Kurses ab der 7. Klasse sinnvoll. Der Rahmenlehrplan des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur des

Landes Mecklenburg-Vorpommern sieht von der 7.-10. Klasse für den nicht-gymnasialen Bildungsgang unter anderem folgende Themen vor:

<b>Stoff- und Energiewechsel des Menschen</b>	
<p>Kompetenzerwerb im Themenfeld  Die Schüler beschreiben Ernährung und Verdauung, Atmung, Blut und Blutkreislauf und Ausscheidung beim Menschen und können Grundlagen des Stoff- und Energiewechselgeschehens erläutern.  Im Zusammenhang mit der Betrachtung dieser Organfunktionen sind die Schüler in der Lage, einfache Hypothesen zu bilden und diese experimentell zu überprüfen.</p>	
<b>Inhalte</b>	<b>Hinweise</b>
Ernährung und Verdauung: Stoffaufnahme, -umwandlung und -abgabe als Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen	
Bestandteile der Nahrung: Nährstoffe und Ergänzungsstoffe	Bedeutung der Bestandteile
Untersuchungen: Nachweis von Stärke, Zucker und Fett in Nahrungsmitteln Protokollieren	Demonstration der Löslichkeit von Stärke und Zucker in Wasser
Überblick über Verdauungsorgane und Verdauungsprozesse • Begriff Verdauung	Arbeit mit Modellen
Experiment: Wirkung des Mundspeichels auf Stärke	
Gesunde Ernährung: Nährstoff- und Energiebedarf von Jugendlichen und Erwachsenen Vitamine und ihre Bedeutung Ernährungs- und Essstörungen	Umgang mit Ernährungstabellen Beurteilen und Selbsterstellen von Ernährungsplänen Ernährungskreis/-pyramide Planen und Zubereiten einer gesunden Mahlzeit Ausgewählte Vitamine Diskutieren von Themen: Über- und Untergewicht, Bulimie
Atmung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung der Atemluft</li> <li>• Weg der Atemluft</li> <li>• Gasaustausch in der Lunge</li> <li>• Vergleich der Ein- und Ausatemluft</li> </ul>	Gesunderhaltung der Atmungsorgane Untersuchung: Nachweis von Kohlenstoffdioxid in der Ein- und Ausatemluft

Blut und Blutkreislauf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung des Blutes</li> <li>• Funktionen der Bestandteile</li> </ul>	Blutgerinnung, Blutspende Mikroskopie eines Blutausstriches
Überblick über den Blutkreislauf Bau und Funktion der Herzens <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelles Überprüfen der Abhängigkeit der Herzschlagfrequenz von der körperlichen Aktivität: Hypothese, selbstständiges Planen, Durchführen, Auswerten und Protokollieren</li> </ul>	Vergleichen von Arterien und Venen Mikroskopie der Querschnitte
Energiefreisetzung in den Zellen durch Abbau körpereigener Stoffe	Demonstrationen: Verbrennung von Trauben- zucker mit und ohne Katalysator
Stoffwechsel-Endprodukte und deren Ausscheidung durch Lunge, Niere, Haut	Nachweis von Wasser und Kohlenstoffdioxid als Stoffwechsel- Endprodukte
Begriff Stoff- und Energiewechsel	
Fakultativ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prophylaxe von Herz-Kreislaufkrankungen</li> </ul>	

Tabelle 4 - Auszug aus Lehrplan Mecklenburg-Vorpommern für den nichtgymnasialen Bildungsweg 7. bis 10. Klasse

Damit wären auch die anatomischen und physiologischen Grundlagen vorhanden, auf die ein Kurs zeitsparend aufbauen könnte beziehungsweise einfach in den normalen Schulunterricht implementiert werden kann.

Ein weiterer Vorteil des Beginns in der 7. Klasse wäre die Möglichkeit der frühen Wiederholung des Unterrichtes. So wären bei Hauptschülern 2 Wiederholungen, bei einer jährlichen Fortbildung, bis zum Abschluss möglich. Eine weitere Wiederholung würde beim Erwerb einer Fahrerlaubnis folgen.

Die Frage nach der Qualifizierung des Unterrichtenden konnte bereits mit einer Studie beantwortet werden. Bohn et al. [48] fanden heraus, dass Lehrer

## Fazit

nach einer 60-minütigen Anleitung bereits in der Lage waren, einen ausreichenden Wiederbelebungsunterricht durchzuführen.

## Fazit

Die Ergebnisse dieser Untersuchung führten zu einer flächendeckenden Reanimationsausbildung aller Schüler der 7. Klasse in Mecklenburg-Vorpommern im Jahre 2010 sowie in den Folgejahren.

Aufgrund des großen Erfolgs dieser Maßnahme, die unter dem Namen „**Rettenanimation** macht Schule“ bekannt wurde [52], beschloss 2014 die Kultusministerkonferenz die Aufnahme der Reanimationsausbildung bundesweit als Pflichtthema in den Lehrplan der 7. Klasse in allen Schultypen.

Alleine in Mecklenburg-Vorpommern konnte aufgrund der Ergebnissen dieser Untersuchung erreicht werden, dass bis 2014 30.000 Schüler in Wiederbelebung ausgebildet wurden.

Laut einem zurzeit noch nicht veröffentlichten Vergleich aus dem European Registry of Cardiac Arrest des ERC liegt Deutschland mit seiner Laienreanimationsquote von lediglich 16,1 % mit Polen (27 %) und Rumänien (6 %) im unterem Drittel. Während andere Länder wie Schweden mit > 60 % oder die Niederlande mit bis zu 70 % eine wesentlich höhere Reanimationsquote haben [1]

In Dänemark wurde bereits 2005 mit der Schulung von Wiederbelebungsmaßnahmen im Unterricht begonnen. Im Verlauf steigerte sich die Wiederbelebungsrates innerhalb dieser 5 Jahre von 20 auf 45 % und die Überlebensrate verdoppelte sich [53].

Laut Professor H. van Aken, Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, könnten jährlich 5.600 Leben durch Laienreanimation gerettet werden. Im Vergleich dazu lag die Zahl der Verkehrstoten 2015 bei 3.459 Menschen in Deutschland [53].

In einer Befragung der ausbildenden Lehrer sagten 83 %, dass ein Wiederbelebungsunterricht absolut notwendig sei. 75 % sagten, dass sie

## Fazit

Spaß am Unterricht hatten, und fast 80 % der Schüler fühlen sich dadurch besser auf Notfälle vorbereitet. [54]

## Zusammenfassung

Jährlich erleiden 350.000 Menschen in Europa, allein 75.000 Menschen in Deutschland, einen plötzlichen Herzstillstand. Trotz vieler Innovationen in der Notfallmedizin gibt es keine nennenswerte Steigerung der Überlebensrate nach einem plötzlichen Herzstillstand in Deutschland.

Eine Möglichkeit, dies zu ändern, ist, das erste Glied der Rettungskette zu stärken. Dies kann jedoch nur durch eine Steigerung des Wissens bei Laien erreicht werden.

Eine Pflicht für Erste-Hilfe-Kurse gibt es per se in Deutschland nicht, daher suchen wir nach Möglichkeiten, möglichst viele Menschen zu erreichen.

Eine Möglichkeit ist die Implementierung von Wiederbelebungsmaßnahmen in den Schulunterricht. Daher stellten sich uns folgende Fragen, die mit dieser Studie beantwortet werden sollten:

- Wie ist die Verteilung der Erste-Hilfe-Vorkenntnisse in den Schulen bezogen auf die Klassenstufen?
- Gibt es einen Wissensunterschied in Bezug auf die Vorkenntnisse in Erster Hilfe?
- Wenn ja, wann ist dieser am größten?

In allen Klassenstufen waren die Ergebnisse der Schüler mit Vorbildung in Erster Hilfe durchgehend besser. Am größten war die Erhöhung der Anzahl der richtigen Antworten beim Übergang von der 6. zur 7. Klasse. Die 7. Klasse war auch die erste Klasse, die die von uns gesetzte Zielmarke mit 80 % richtig beantworteten Fragen erreicht hatte.

Daher schlussfolgern wir, dass die Implementierung von Wiederbelebungsunterricht ab der 7. Klasse in allen Schultypen sinnvoll ist.

## Literaturverzeichnis

1. Wnent, J., et al., *Laienreanimation – Einfluss von Erster Hilfe auf das Überleben*. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2013. **48**(09): p. 562-566.
2. Thömke, F. and S.L. Weilemann, *Prognosis Following Cardiopulmonary Resuscitation*. Dtsch Arztebl International, 2007. **104**(42): p. 2879-.
3. Schmidbauer, S., et al., *Outcome nach präklinischer Reanimation*. Notfall + Rettungsmedizin, 2000. **3**(1): p. 22-31.
4. Eisenberg, M.S. and T.J. Mengert, *Cardiac Resuscitation*. New England Journal of Medicine, 2001. **344**(17): p. 1304-1313.
5. Wellens, H.J., A.P. Gorgels, and H. de Munter, *Cardiac arrest outside of a hospital: how can we improve results of resuscitation?* Circulation, 2003. **107**(15): p. 1948-50.
6. Auble, T.E., J.J. Menegazzi, and P.M. Paris, *Effect of out-of-hospital defibrillation by basic life support providers on cardiac arrest mortality: a metaanalysis*. Annals of emergency medicine, 1995. **25**(5): p. 642-8.
7. Caffrey, S., *Feasibility of public access to defibrillation*. Current opinion in critical care, 2002. **8**(3): p. 195-8.
8. O'Rourke, M.F., E. Donaldson, and J.S. Geddes, *An airline cardiac arrest program*. Circulation, 1997. **96**(9): p. 2849-53.
9. Page, R.L., M.H. Hamdan, and D.K. McKenas, *Defibrillation Aboard a Commercial Aircraft*. Circulation, 1998. **97**(15): p. 1429-1430.
10. Stiell, I.G., et al., *Modifiable Factors Associated With Improved Cardiac Arrest Survival in a Multicenter Basic Life Support/Defibrillation System: OPALS Study Phase I Results*. Annals of emergency medicine, 1999. **33**(1): p. 44-50.
11. Stiell, I.G., et al., *Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS study phase II. Ontario Prehospital Advanced Life Support*. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 1999. **281**(13): p. 1175-1181.
12. Valenzuela, T.D., et al., *Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos*. N Engl J Med, 2000. **343**(17): p. 1206-9.
13. Alem, A.P.v., et al., *Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial*. BMJ, 2003. **327**(7427): p. 1312.
14. Weaver, W.D., et al., *Use of the Automatic External Defibrillator in the Management of Out-of-Hospital Cardiac Arrest*. New England Journal of Medicine, 1988. **319**(11): p. 661-666.
15. Dirks, B. and C.K. Lackner, *ERC-Leitlinien 2005 – 2 Jahre danach*. Notfall + Rettungsmedizin, 2008. **11**(2): p. 79-80.
16. Dirks, B. and R. Hidalgo, *Leitlinien zur Reanimation 2005 – Umsetzung im Rettungsdienst*. Notfall + Rettungsmedizin, 2008. **11**(2): p. 99-104.
17. Kreimeier, U., et al., *ERC-Leitlinien 2005 – Umsetzung im klinischen Bereich*. Notfall + Rettungsmedizin, 2008. **11**(2): p. 91-98.
18. Roessler, M., et al., *Leitlinien zur Reanimation 2005 – Was haben sie bewirkt, was gibt es Neues?* Notfall + Rettungsmedizin, 2008. **11**(2): p. 84-90.
19. Larsen, M.P., et al., *Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model*. Annals of emergency medicine, 1993. **22**(11): p. 1652-8.
20. Valenzuela, T.D., et al., *Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model*. Circulation, 1997. **96**(10): p. 3308-13.

21. Bahr, J., W. Panzer, and H. Klingler, [*Bystander CPR - results and consequences from the Gottingen Pilot Project*]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, 2001. **36**(9): p. 573-9.
22. Weaver, F.J., et al., *Trainees' retention of cardiopulmonary resuscitation. How quickly they forget*. *JAMA*, 1979. **241**(9): p. 901-3.
23. Wilson, E., B. Brooks, and W.A. Tweed, *CPR skills retention of lay basic rescuers*. *Annals of emergency medicine*, 1983. **12**(8): p. 482-4.
24. Nelson, M. and C.G. Brown, *CPR instruction: modular versus lecture course*. *Annals of emergency medicine*, 1984. **13**(2): p. 118-21.
25. van Kalmthout, P.M., et al., *Evaluation of lay skills in cardiopulmonary resuscitation*. *Br Heart J*, 1985. **53**(5): p. 562-6.
26. Berden, H.J., et al., *Resuscitation skills of lay public after recent training*. *Annals of emergency medicine*, 1994. **23**(5): p. 1003-8.
27. Sefrin, P. and T. Paulus, *Resuscitation skills of hospital nursing staff*. *Anaesthesist*, 1994. **43**(2): p. 107-14.
28. Brennan, R.T. and A. Braslow, *Skill mastery in public CPR classes*. *Am J Emerg Med*, 1998. **16**(7): p. 653-7.
29. Morgan, C.L., et al., *Effectiveness of the BBC's 999 training roadshows on cardiopulmonary resuscitation: video performance of cohort of unforwarned participants at home six months afterwards*. *BMJ*, 1996. **313**(7062): p. 912-6.
30. Handley, J.A. and A.J. Handley, *Four-step CPR--improving skill retention*. *Resuscitation*, 1998. **36**(1): p. 3-8.
31. Rosafio, T., et al., *Chain of survival: differences in early access and early CPR between policemen and high-school students*. *Resuscitation*, 2001. **49**(1): p. 25-31.
32. Ertl, L. and F. Christ, *Significant improvement of the quality of bystander first aid using an expert system with a mobile multimedia device*. *Resuscitation*, 2007. **74**(2): p. 286-95.
33. Donner-Banzhoff, N., et al., [*Community emergency medical service. Epidemiology and quality of treatment in a rural district*]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, 1999. **34**(3): p. 140-5.
34. Rowe, B.H., et al., *Preparation, attitudes and behaviour in nonhospital cardiac emergencies: evaluating a community's readiness to act*. *Can J Cardiol*, 1998. **14**(3): p. 371-7.
35. H. Maurer, K.G., S. Seewald, J. Schön, J. Wnent, *Wie hoch ist die Bereitschaft in der Bevölkerung zur Durchführung von Notfallbasismaßnahmen? Eine Fragebogenstudie*.
36. Lester, C.A., et al., *The need for wider dissemination of CPR skills: are schools the answer?* *Resuscitation*, 1994. **28**(3): p. 233-7.
37. Maconochie, I., S. Simpson, and B. Bingham, *Teaching children basic life support skills*. *BMJ*, 2007. **334**(7605): p. 1174.
38. Turner, S., et al., *A comparative study of the 1992 and 1997 recovery positions for use in the UK*. *Resuscitation*, 1998. **39**(3): p. 153-60.
39. Handley, A.J., *Recovery position*. *Resuscitation*, 1993. **26**(1): p. 93-5.
40. Anonymus, *Guidelines 2000 for cardio-pulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care – An international consensus on science*. *Resuscitation* 46:1–447, 2000.
41. Iwami, T., et al., *Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest*. *Circulation*, 2007. **116**(25): p. 2900-7.

42. Eftestol, T., K. Sunde, and P.A. Steen, *Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest*. *Circulation*, 2002. **105**(19): p. 2270-3.
43. Taylor, R.B., et al., *A model for regional blood flow measurements during cardiopulmonary resuscitation in a swine model*. *Resuscitation*, 1988. **16**(2): p. 107-18.
44. Søreide, E., et al., *The formula for survival in resuscitation*. *Resuscitation*. **84**(11): p. 1487-1493.
45. Sasson, C., et al., *Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis*. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2010. **3**(1): p. 63-81.
46. Isbye, D.L., et al., *Skill retention in adults and in children 3 months after basic life support training using a simple personal resuscitation manikin*. *Resuscitation*, 2007. **74**(2): p. 296-302.
47. Jones, I., et al., *At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? An observational study from the Heartstart UK schools training programme*. *BMJ*, 2007. **334**(7605): p. 1201.
48. Bohn, A., et al., *Teaching resuscitation in schools: annual tuition by trained teachers is effective starting at age 10. A four-year prospective cohort study*. *Resuscitation*, 2012. **83**(5): p. 619-25.
49. Südwest, M.F., *JIM-Studie 2011 (Jugend, Information, (Multi-) Media*. 2011.
50. Cornwell, C.M., David B.; Van Parys, Jessica, *Non-cognitive skills and the gender disparities in test scores and teacher assessments: Evidence from primary school*. 2011.
51. Reichenbach, P.D.A., *Lern-und Gedächtnisprozesse – Plastizität des Gehirns* 2007.
52. Nordmagazin, *Samstag, 19. September 2015, 19:30 bis 20:00 Uhr*. 2015.
53. Müller-Jung, J., *Wiederbelebung wird Schulstoff*. FAZ, 2014.
54. Kultusministerkonferenz, S.d., *Pressemitteilung Unterricht für die Helden von morgen*. 2014.