

Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin der  
Medizinischen Fakultät Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-  
Klinikum

DISSERTATION

Anästhesiologisches Management der peripartalen Haemorrhagie in Deutschland –  
eine nationale Umfrage

zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät

Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Konstantin Ghantus

aus Berlin

Datum der Promotion: 18.09.2020

## Vorwort

Teilergebnisse dieser Arbeit wurden veröffentlicht bei: „Der Anaesthesist“ / 10.05.2017

Kaufner L, Ghantus K, Henkelmann A, Friedrichs U, Wezsacker K, Schiemann A, von Heymann C. [Haemostatic management in postpartum haemorrhage : Nationwide survey in Germany]. Anaesthesist 2017;66:491-9.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	8
1 Abstract .....	10
2 Einleitung/Fragestellung .....	13
2.1. Relevanz des Themas .....	13
2.2 Die peripartale Hämorrhagie (PPH) .....	13
2.2.1 Inzidenz und Ätiologie.....	13
2.2.2 Definition .....	14
2.2.3 Ursachen .....	14
2.2.4 Dynamik der Blutung.....	15
2.2.5 Komplikationen und Langzeitfolgen .....	15
2.3 Behandlung der PPH .....	16
2.3.1 Strukturelle Voraussetzungen .....	16
2.3.2 Gynäkologisches Management .....	22
2.3.3 Anästhesiologisches Management .....	24
2.4 Zielsetzung und Hypothese der Arbeit .....	26
3 Material und Methodik.....	28
3.1 Auswahl der Kliniken .....	28
3.2 Konzeption des Fragebogens.....	28
3.2.1 Strukturelle Voraussetzungen .....	29
3.2.2 Behandlung der PPH.....	32
3.3 Erstellung und Versand des Fragebogens.....	34
3.4 Ablauf der Umfrage.....	35
3.5 Auswertung und Statistik.....	36
4 Ergebnisse .....	37
4.1 Strukturelle Voraussetzungen.....	37
4.1.1 Basisdaten .....	37
4.1.2 Personelle Vorhaltungen .....	39
4.1.3 Gerinnungsanamnese / Prämedikationsgespräch .....	39
4.1.4 Postpartale Überwachung .....	39

4.1.5 Risikofaktoren.....	40
4.1.6 Diagnostische Voraussetzungen / Kreißsaalausstattung .....	40
4.1.7 Blutbank und -produkte .....	41
4.1.8 Messung des Blutverlustes, Kennzahlen und Datenbank .....	47
4.1.9 Handlungsalgorithmus .....	47
4.1.10 Training.....	47
4.2 Behandlung der PPH .....	50
4.2.1 Operative Maßnahmen.....	50
4.2.2 Uterotonika .....	50
4.2.3 Transfusion von Erythrozytenkonzentraten .....	53
4.2.4 Gerinnungstherapeutika .....	53
4.2.5 Volumensubstitution .....	53
5 Diskussion .....	55
6 Literaturverzeichnis.....	71
7 Anhang .....	81
8 Eidesstattliche Versicherung .....	93
9 Lebenslauf .....	95
10 Publikationsliste .....	97
11 Danksagung .....	98

# Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Stufensystem der perinatologischen Versorgung nach der Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) und Deutscher Gesellschaft für perinatale Medizin (DGPM).....	17
Abbildung 2: Rücklauf, Einschluss und Gruppenverteilung der Ergebnisse der AMPHiD-Umfrage.....	38
Abbildung 3: Frage 11.1 Häufigkeit von PPH pro Jahr nach geburtsmedizinischer Versorgungsstufe.....	44
Abbildung 4: Frage 11.2 Verfügbarkeit einer anästhesiologischer Datenbank zur Erfassung der PPH nach geburtsmedizinischer Versorgungsstufe.....	49
Abbildung 5: Frage 20) Weiterbildungen / Training zum Thema peripartale Hämorrhagien.....	49
Abbildung 6: Frage 13.1-13.5) Verfügbarkeit (24 h) operativer Techniken in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe.....	51
Abbildung 7: Frage 14.1) Verabreichung von Oxytocin in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe.....	51
Abbildung 8: Frage 15.1-15.4) Therapeutischer Stellenwert verschiedener Uterotonika im Vergleich in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe.....	52

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Voraussetzungen an geburtsmedizinischen Kliniken der verschiedenen Versorgungsstufen nach g-BA, GNPI und DGGG.....	19
Tabelle 2:	Strukturelle Voraussetzungen I der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Basisdaten; Personal; Präpartale Diagnostik und Anamnese; Verantwortlichkeit und Ort der postpartalen Überwachung.....	42
Tabelle 3:	Strukturelle Voraussetzungen II der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Verfahren der postpartalen Überwachung.....	43
Tabelle 4:	Strukturelle Voraussetzungen III der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Behandlung von Patientinnen mit Risikofaktoren.....	44
Tabelle 5:	Strukturelle Voraussetzungen IV der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Diagnostik und Verfügbarkeit analytischer Methoden inkl. Kreißsaalausstattung, Blutbank.....	45
Tabelle 6:	Strukturelle Voraussetzungen V der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Anästhesiologische Datenbank; Handlungsalgorithmus.....	46
Tabelle 7:	Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Dosierungen von Oxytocin/Sulproston, Transfusion von Erythrozytenkonzentraten.....	52
Tabelle 8:	Frage 17.1-18.4) Therapeutischer Stellenwert verschiedener Gerinnungstherapeutika und Volumenersatzprodukte	

in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe ..... 54

### Verzeichnis der Tabellen im Anhang

Tabelle 9:	Frage 1.1) Geburtsmedizinische Klinik.....	81
Tabelle 10:	Fragen 2.1 - 3.4) Basischarakteristika.....	81
Tabelle 11:	Fragen 4.1 – 5.2) Personal, Gerinnungsanamnese.....	82
Tabelle 12:	Fragen 6.1 -7.3) Postpartale maternale Überwachung (I).....	83
Tabelle 13:	Fragen 8.1 -8.3) Postpartale maternale Überwachung (II).....	84
Tabelle 14:	Fragen 9.1 -10.4) Risikofaktoren, Labor.....	85
Tabelle 15:	Fragen 10.5 -10.12) „point-of-care“-Diagnostik, Blutbank, Plasmaderivatedepot, Gerinnungsspeziallabor.....	86
Tabelle 16:	Fragen 11.1 -11.4) Häufigkeit peripartaler Blutungen, Anästhesiologische Datenbank, Messen des Blutverlustes.....	87
Tabelle 17:	Fragen 12.1 -12.5) Handlungsalgorhythmus, Leitlinien.....	88
Tabelle 18:	Fragen 13.1 -14.3) Operative Maßnahmen, Applikation Oxytocin.....	89
Tabelle 19:	Fragen 14.4 -15.4) Applikation Sulproston, Stellenwert Uterotonika.....	90
Tabelle 20:	Fragen 16.1 -17.10) Transfusionsentscheidung, Stellenwert Gerinnungstherapeutika.....	91
Tabelle 21:	Fragen 18.1 -20.1) Stellenwert Volumenersatzprodukte, Kreißsalausstattung, Training.....	92

## Abkürzungsverzeichnis

AMPHiD	Anästhesiologisches Management der peripartalen Hämorrhagie in Deutschland
aPTT	partielle Thromboplastinzeit
ASS	Acetylsalicylsäure
ATIII	Antithrombin III
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BÄK	Bundesärztekammer
BGA	Blutgasanalyse
Echo	Echokardiographie
EEG	Elektroenzephalographie
E-E-Zeit	Entscheidung-Entbindung-Zeit
EK	Erythrozytenkonzentrate
EKG	Elektrokardiographie
ESA	European Society of Anaesthesiology
DA	Dienstarzt
D-A-CH	Deutschland-Österreich-Schweiz
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin
DGGG	Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe
DGPM	Deutsche Gesellschaft für perinatale Medizin
DIG	disseminierte intravasale Gerinnung
FA	Facharzt
FFP/GFP	Gefrorenes Frischplasma
FXIII	Faktor XIII
g-BA	gemeinsamer Bundesausschuss
GG-Plasma	gefriergetrocknetes Plasma
GNPI	Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin
HAES	Hydroxyethylstärke
Hb	Hämoglobin
INR	International Normalized Ratio
ITS	Intensivstation
IQTIG	Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen
MAT	maschinelle Autotransfusion
MEOWS	modified Early Warning Observation Score
RD	Rufdienst
PACU	Post Anaesthetic Care Unit

PDA	Periduralanästhesie
PFA	Platelet Function Assay
POCT	Point-of-Care-Testing
PPH	Peripartale Hämorrhagie
PPSB	Prothrombinkonzentrat
RCOG	Royal College of Obstetricians and Gynaecologists
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie
rFVIIa	rekombinanter Faktor VIIa
Sono	Sonographie
SOP	Standard operating procedure
SP	Schwerpunkt
SpO2	periphere Sauerstoffsättigung
SSW	Schwangerschaftswoche
TAN	Transaktionsnummer
TACO	transfusion-associated circulatory overload
TEG	Thombelastographie
TRALI	transfusion-associated acute lung injury
TK	Thrombozytenkonzentrate
TXA	Tranexamsäure
VS	Versorgungsstufe
WAOS	Weighted Adverse Outcomes Score
WHO	Welt-Gesundheits-Organisation

Stellungnahme:

Aus Gründen der Vereinfachung wird in der folgenden Arbeit primär die maskuline Form stellvertretend für alle Mitarbeitenden der verschieden Berufsgruppen und Positionen verwendet.

# 1 Abstract

## Zielsetzung:

Die peripartale Hämorrhagie (PPH) ist ein Risikofaktor für maternale Morbidität und Mortalität. Ziel dieser Arbeit ist es zum einen die Erstaufnahme der strukturellen Gegebenheiten zur interdisziplinären Behandlung der PPH in Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen in Deutschland zu evaluieren. Zum anderen sollen Unterschiede im geburtsmedizinischen und anästhesiologischen Management der PPH in Deutschland im Jahr 2015 erfasst werden, sodass eine Bestandsaufnahme vor der Veröffentlichung der S2k-Leitlinie zur „Diagnostik und Therapie der Peripartalen Blutung“ im Jahr 2016 existiert.

## Methodik:

Hierfür wurden Chefarzte und Chefarztinnen anästhesiologischer Kliniken mit angeschlossener geburtsmedizinischer Abteilung mittels eines von der "Deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI)" bereitgestellten Datensatzes (Stand 2014) ermittelt und bezüglich der Basisdaten ihrer Kliniken, personeller und struktureller Ausstattung, sowie Möglichkeiten zum gynäkologischen und anästhesiologischen Management der PPH (86 Fragen zu 20 Themenkomplexen) befragt. Der standardisierte Fragebogen wurde als Hybridumfrage, also mit Möglichkeit einer postalischen oder elektronischen Antwort, im Oktober 2014 an 529 anästhesiologische Kliniken versandt. Die Umfrage wurde Anfang Februar 2015 geschlossen.

## Ergebnisse:

Insgesamt 156 Fragebögen wurden retourniert, welches einer Rücklaufquote von 29% entspricht. Die antwortenden Kliniken wurden anhand der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe (VS) in Gruppe 1 (43%), 2a (11%), 2b (13%), und 3 (33%) eingeteilt. Die Ergebnisse wurden als häufigste Antwort der jeweiligen Gruppe dargestellt.

Die Häufigkeit der PPH nimmt mit der VS zu (42% VS 1: keine; 32% VS 2b: 1-20; 48% VS 3: >30 / Jahr). In über 55% der VS 2a und 2b und 75% der VS 1 ist keinerlei „Point-of-Care-Testing“ im Kreißaal verfügbar. Über alle VS wird der peripartale Blutverlust vornehmlich geschätzt oder mittels OP-Sauger quantifiziert (>90% bzw. >80% der Kliniken). In 17% der Kliniken kommen

kalibrierte Auffangbeutel, in 20% regelhaftes Wiegen der Tücher zum Einsatz. Durchschnittlich 7% der Kliniken erfassen PPH mittels einer anästhesiologischen Datenbank. In über 75% der Kliniken der VS 1, 2b und 3 finden keine praktischen Trainingseinheiten der PPH statt. In 20% der VS 1, 2a und 2b ist die arterielle Embolisation der Aa. uterinae ganztägig verfügbar. Lyophilisiertes Plasma kommt in 58% der Kliniken aller VS nicht zum Einsatz.

#### Schlussfolgerungen:

Die strukturellen Voraussetzungen für die Umsetzung der S2k-Leitlinie sind in den meisten Kliniken gegeben. Abweichungen im Management betreffen alle VS und bestehen insbesondere bei der Anwendung von „Point-of-care-Testing“, Messung des Blutverlustes, Aufbau anästhesiologischer Datenbanken für PPH und Implementierung von praktischen Trainingseinheiten. Im gynäkologischen Management imponiert die geringe Verfügbarkeit einer interventionellen Embolisation der Aa. uterinae. Die Anwendung von lyophilisiertem Plasma zur Frühtherapie der PPH ist nicht flächendeckend vorhanden.

---

#### Abstract:

Postpartum haemorrhage (PPH) is a risk factor for maternal morbidity and mortality. This survey aims to provide an impression on the structural conditions and management of PPH in special consideration of different levels of maternal care in Germany. In addition differences in obstetric and anaesthesiologic care might be detected in 2015 before the release of the updated guideline on "Diagnostics and Therapy of postpartum haemorrhage" in 2016.

#### Methods:

The heads of anaesthesiologic departments with an included obstetric unit were identified by using a data set provided by the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care and received a questionnaire asking about basic data and infrastructure of their departments, staff and both anaesthesiologic and obstetric management of PPH. The standardised questionnaire included 86 items of 20 different topics and was sent as hybrid (paper-based and electronic) survey to 529 departments in october 2014. The survey was closed in february 2015.

## Results:

Altogether 156 questionnaires were returned and analysed which equals a response rate of 29%. The results were divided by level of maternal care (level 1 43%, 2a 11%, 2b 13%, 3 33%) and were presented as most common answer in each group.

Number of PPH increases by level of maternal care (42% of level 1: none; 32% of 2b: 1-20; 48% of 3: >30 / Jahr). "Point-of-care-testing" is not provided in delivery rooms of more than 55% departments of level 2a and 2b, plus 75% departments of level 1. Postpartum blood loss is mainly estimated visually or quantified by suction device (>90% / >80%). 17% of the departments use calibrated bags, 20% regularly weigh their surgical towels after PPH. Approximately 7% document PPH in an anaesthesiologic database. Practical training is not implemented in more than 75% departments of level 1, 2b and 3. Arterial embolization is only provided full-time by 20% of level 1, 2a and 2b departments. Lyophilized plasma is not been used across 58% of all departments.

## Conclusion:

Structural conditions for implementation of the updated guideline are given in most departments. Deviations in management of PPH are seen at all levels of maternal care and particularly affect "point-of-care-testing", estimation of blood loss, anaesthesiologic database and practical training. In obstetric management the reduced availability of arterial embolization is concerning. Lyophilized plasma is not generally been used.

## 2 Einleitung/Fragestellung

### 2.1. Relevanz des Themas

Obwohl die Müttersterblichkeit in den entwickelten Ländern sich seit 1990 nahezu halbiert hat<sup>3</sup>, scheint die Anzahl der Mütter die an Blutungskomplikationen unter der Geburt sterben sogar zuzunehmen<sup>4,5,6</sup>. In „Saving lives, improving mother’s care“, einer jährlichen Analyse und Aufarbeitung maternaler Sterblichkeit im Vereinigten Königreich und Irland wurde postuliert, dass ein Teil der Todesfälle durch strukturelle Defizite bedingt und somit möglicherweise vermeidbar wären<sup>7</sup>. Bis dato existieren in Deutschland keine vergleichbaren nationalen Daten zu den strukturellen Voraussetzungen zur Behandlung peripartaler Hämorrhagien (PPH) und deren anästhesiologischen Management<sup>8</sup>.

### 2.2 Die peripartale Hämorrhagie (PPH)

Trotz des Umfragezeitpunktes vor der Veröffentlichung der S2k-Leitlinie 2016 zur „Diagnostik und Therapie der PPH“, finden die überarbeiteten Empfehlungen bereits Einzug in die Kapitel dieser Einleitung.

#### 2.2.1 Inzidenz und Ätiologie

Die PPH tritt weltweit bei 2% der gebärenden Frauen auf und ist bei diesen mit einem Viertel der peripatalen Todesfälle weltweit assoziiert<sup>9-11</sup>. Im letzten European Perinatal Health Report belegten Blutungen unter den direkten geburtsmedizinischen Ursachen für maternale Sterblichkeit in der europäischen Union den ersten Rang und waren damit für 15% der maternalen Tode verantwortlich<sup>12</sup>.

Verschiedene Studien berichten von einem kontinuierlichen Anstieg der Inzidenz der PPH in industrialisierten Ländern<sup>5,7,13-17</sup>. Ursächlich hierfür kommen vermutlich die Zunahme maternaler Risikofaktoren, u.a. häufigere Kaiserschnittentbindungen, erhöhtes maternales Alter, maternaler Adipositas und Schwangerschaft-assoziiertes Diabetes mellitus, sowie ein vermehrter Gebrauch von Uterotonika zur Wehenunterstützung und Geburtseinleitung in Betracht<sup>18,19</sup>. Diese

Risikofaktoren werden u.a. mit steigenden Raten an Uterusatoniaen und Plazentaimplantationsstörungen und konsekutiv PPH in Verbindung gebracht<sup>20,21</sup>.

### 2.2.2 Definition

Nach der Definition der Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) liegt eine PPH vor, sobald ein Blutverlust von 500 ml innerhalb von 24 h unabhängig vom Geburtsmodus überschritten worden ist<sup>22</sup>. Die schwere PPH wird durch einen Blutverlust von  $\geq 1000$  ml innerhalb von 24 h ohne Reaktion auf Uterotonika oder Uterusmassage definiert<sup>23</sup>. Die S2k-Leitlinie 2016 empfiehlt nach Geburtsmodus zu unterscheiden und bei einem Blutverlust  $> 500$  ml nach vaginaler oder  $> 1000$  ml nach Sectio caesarea von einer PPH zu sprechen<sup>24</sup>. Dabei wird zwischen einer primären PPH, innerhalb der ersten 24 h postpartal, und einer sekundären PPH, innerhalb bis zu 12 Wochen postpartal, unterschieden<sup>25</sup>.

### 2.2.3 Ursachen

Die häufigste Ursache der primären PPH ist die Uterusatonia<sup>26</sup>. Hinzu kommen weitere Ursachen, die im angloamerikanischen Raum als „4Ts“ bezeichnet werden und das primäre diagnostische Ziel darstellen<sup>24,25,27</sup>. Hierzu gehören der „Tonus“, d.h. Kontraktionsschwäche bzw. Atonie des Uterus<sup>24,28</sup>, welche bei einer placentaren Durchblutung von ca. 800 ml/min und dann fehlender Kompression der offenen Gefäße nach Plazentalösung, zu einem massiven Blutverlust führen kann<sup>28</sup>; das „Trauma“, d.h. jegliche Verletzung der Geburtswege inkl. Uterusruptur; das „Tissue“ im Sinne placentaren Ursachen, wie Plazentaresiduen, Plazentalösungsstörungen bei Placenta accreta/in/percreta oder Plazentaretention<sup>24</sup>, sowie „Thrombin“ als Überbegriff aller hämostaseologisch bedingter Ursachen.

Zur frühzeitigen Risikostratifizierung und dadurch möglicher Senkung des Risiko für eine PPH ist eine genaue geburtshilfliche Anamnese, die Ultraschalluntersuchung in der Schwangerschaftsvorsorge, sowie eine anästhesiologische Vorstellung mit sorgfältiger Gerinnungsanamnese und ggf. weiterführender Labordiagnostik essentiell (siehe 2.3.1.5)<sup>6</sup>. Dabei kann bei Verdacht auf eine vorliegende Gerinnungsstörung der frühzeitige Einsatz von „Point-of-Care-Testing“ (POCT; deutsch: patientennahe Labordiagnostik)-Verfahren hilfreich sein<sup>24</sup>.

#### 2.2.4 Dynamik der Blutung

Zahlreiche physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft dienen der „Vorbereitung des Körpers“ auf den maternalen Blutverlust unter der Geburt<sup>29</sup>. Hierzu gehören hämodynamische Veränderungen wie die Erhöhung der Erythrozytenzahl, des Plasmavolumens und eine Steigerung des Herzzeitvolumens bei gleichzeitig sinkendem peripheren Widerstand und daraus resultierendem reduzierten systolischen und diastolischen Blutdruck<sup>30</sup>. Hämostaseologisch überwiegen zum Ende der Schwangerschaft die prokoagulatorischen Veränderungen, insbesondere die physiologische Hochregulierung der Gerinnungsfaktoren VIII, vWF und des Fibrinogens, bei parallel abnehmender Inhibition der Gerinnung und Kapazitäten zur Fibrinolyse durch Reduktion des freien Protein S und Zunahme der Plasminogen-Aktivator-Inhibitoren 1 und 2<sup>31</sup>. Schwangere tolerieren somit häufig Blutverluste bis zu 1000 ml ohne wesentliche klinische Symptome vorzuweisen<sup>29</sup>. Sobald jedoch die Schwelle der physiologischen Reserve überschritten ist, demaskieren sich die Schocksymptome rasant und eine PPH kann zu einem fulminanten lebensbedrohlichem interdisziplinären Notfall voranschreiten<sup>24,26</sup>.

#### 2.2.5 Komplikationen und Langzeitfolgen

Eine gefürchtete Akutkomplikation der PPH ist der hämorrhagische Schock, dessen Folge eine Multiorganversagen auf Basis einer verminderten Gewebe- und Organperfusion sein kann. Beispielhaft hierfür stehen, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen strukturellen Versorgungssituationen der Studienzentren, die Basischarakteristika des „WOMAN Trial“ zur Evaluation des frühzeitigen Einsatzes von Tranexamsäure (TXA) bei weltweit 20000 Müttern mit PPH, in welchen 60% der Frauen mit PPH Anzeichen für Kreislaufinstabilität und 4% lebensbedrohliches Organversagen im Rahmen des Schockgeschehens zeigten<sup>32</sup>.

Bei ausgeprägter PPH kann eine disseminierte intravasale Gerinnungssituation (DIG) entstehen, welche Ausdruck einer Imbalance des hämostaseologischen Systems ist, getriggert durch eine intravasale Aktivierung der Gerinnung und Verbrauch von Gerinnungsfaktoren<sup>33</sup>. Gleichzeitig kann das Blutungsrisiko durch den übermäßigen Verbrauch von Gerinnungsfaktoren (Verbrauchskoagulopathie) steigen<sup>33</sup>. Ein zusätzlicher Verlust von Gerinnungsfaktoren, sowie

eine mögliche Verdünnung (Verlust- und Verdünnungskoagulopathie) z.B. nach therapeutischer Zufuhr von Volumen oder Erythrozytenkonzentraten (EK), kann die Blutung weiter verstärken<sup>34</sup>.

Langfristig wird bei Patientinnen nach stattgehabter PPH neben den psychischen und gynäkologischen Komplikationen der notfallmäßigen Hysterektomie<sup>35</sup>, wie z.B. potentiell schmerzhaften intrauterinen Adhäsionen (Asherman-Syndrom) oder Ausbleiben der Regelblutungen mit verringerter Fertilität<sup>36,37</sup>, über ein dreifach erhöhtes Risiko für Rezidivblutungen in Folgeschwangerschaften berichtet<sup>38</sup>.

## 2.3 Behandlung der PPH

### 2.3.1 Strukturelle Voraussetzungen

#### 2.3.1.1 Organisation der geburtsmedizinischen Versorgung in Deutschland (Basisdaten)

Die strukturellen Voraussetzungen der geburtsmedizinischen Versorgung in Deutschland richten sich nach der „Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene, des gemeinsamen Bundesausschusses (g-BA) über Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Versorgung von Früh- und Reifgeborenen“ (Stand 04.02.2016)<sup>39</sup>, sowie den Empfehlungen der Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrischen Intensivmedizin (GNPI)<sup>1</sup> und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)<sup>40</sup>.

Die perinatologische Versorgung der Kinder und die geburtsmedizinische Versorgung teilt sich in vier Versorgungsstufen auf: Perinatalzentren Level 1 (I) und 2 (II), Geburtshilfliche Abteilung mit perinatalem Schwerpunkt (III) und Geburtsklinik (IV)<sup>39</sup> (Abbildung 1). Analog zu diesen neonatologischen Versorgungsstufen existieren für die Versorgung von Schwangeren geburtsmedizinische Versorgungsstufen (Abbildung 1).

Versorgungsstufen (GNPI)	Versorgungsstufen (DGPM)	Geburtsmedizinische Versorgungsstufen	Neonatologische Versorgungsstufen
1	IV: Kooperation mit Kinderklinik für Notfallbetreuung	Geburtshilfliche Abteilung ohne angeschlossene Kinderklinik	
2a	III: Perinataler Schwerpunkt	Geburtshilfliche Abteilung mit angeschlossene Kinderklinik	Neonatologische Grundversorgung in einer Kinderklinik
2b	III: Perinataler Schwerpunkt	Perinatologischer Schwerpunkt (Geburtshilfe)	Perinatologischer Schwerpunkt (Neonatologie)
3	II: Perinatalzentrum Level 2 I: Perinatalzentrum Level 1	Perinatalzentrum (Geburtshilfe)	Perinatalzentrum (Neonatologie)

**Abbildung 1:** Stufensystem der perinatologischen Versorgung nach der Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) und Deutscher Gesellschaft für perinatale Medizin (DGPM)<sup>1,2</sup>

Die Einteilung nach Versorgungsstufen richtet sich u.a. nach der Verfügbarkeit von Personal, intensivmedizinischen Kapazitäten, Versorgung mittels Notfall-Labor und Blutbank, definierten Notfallzeiten (Entschluss- Entbindungszeit, E-E- Zeit) und der angestrebten jährlichen Mindestgeburtenszahl<sup>1</sup> (Tabelle 1). Die Zuweisung einer Patientin in eine der Versorgungsstufen richtet sich nach den Risikokonstellationen von Mutter und Kind. Bestimmte Risikokonstellationen (hypertensive Schwangerschaftserkrankungen, Mehrlingsschwangerschaften, diabetische Stoffwechselstörung, etc.) oder eine ggf. erforderliche neonatologische Behandlung erfordern Kapazitäten und Ressourcen, die nicht in jeder Klinik bzw. Versorgungsstufe gegeben sind<sup>2,41</sup>.

### 2.3.1.2 Personal

Für die Personalplanung der geburtsmedizinischen und anästhesiologischen Versorgung im Kreißaal sollte zur Vermeidung von Behandlungsfehlern und entsprechend den Empfehlungen der DGGG gantztägig ein Facharzniveaus in der Geburtsmedizin bestehen<sup>42</sup>. Zusätzlich sollte die Möglichkeit bestehen binnen 10 min Unterstützung durch einen Anästhesisten mit Erfahrung in geburtshilflicher Anästhesie/Analgesie zu erhalten oder eine entsprechende Rufbereitschaft organisiert sein<sup>40,43</sup>.

### 2.3.1.3 Gerinnungsanamnese / Prämedikationsgespräch

Zur Identifikation möglicher Risikofaktoren für eine PPH (siehe Kapitel 2.3.1.5) wird eine frühzeitige anästhesiologische Vorstellung empfohlen, zu der eine detaillierte Gerinnungsanamnese, ggf. unter Verwendung standardisierter Gerinnungsfragebögen<sup>44</sup>, gehört<sup>24,43,45,1</sup>.

### 2.3.1.4 Postpartale Überwachung

Grundsätzlich gilt die gemeinsame Empfehlung der DGAI und DGGG, dass die Überwachung nach geburtshilflichen Eingriffen denselben Standards wie nach nicht-geburtshilflichen Eingriffen genügen sollte (inkl. Elektrokardiographie (EKG), Pulsoxymetrie, nicht-invasive Blutdruckmessung, Absaugung und Sauerstoffinsufflation)<sup>1,8</sup>. Dabei richten sich Personalbedarf und die Art der Überwachung nach dem Geburtsmodus (Spontangeburt, Sectio caesarea). Das Risiko einer möglichen sekundären oder zweizeitigen PPH oder möglicher Komplikationen nach therapierter PPH (siehe Kap. 2.1.5) bedingt die Wahl des Ortes (ITS, PACU, Kreißsaal) der Überwachung<sup>42,46,47</sup>. Die S2k-Leitlinie 2016 gibt hierzu die Empfehlung aus, eine individuell, dem Einzelfall angepasste Überwachung (ggf. mit invasivem Monitoring) für mindestens 24 h durchzuführen<sup>24</sup>.

**Tabelle 1:** Voraussetzungen an geburtsmedizinischen Kliniken der verschiedenen Versorgungsstufen nach g-BA, GNPI und DGGG<sup>1,40,48</sup>. Die Voraussetzung der vorangehenden Versorgungsstufe müssen bei jeder höheren Versorgungsstufe ebenfalls erfüllt sein. Abkürzungen: E-E = Entscheidung-Entbindung; SSW = Schwangerschaftswoche; DA = Dienstarzt; FA = Facharzt; SP = Schwerpunkt; RD = Rufdienst; ITS = Intensivstation; BGA = Blutgasanalyse; Sono = Sonographie; Echo = Echokardiographie; EEG = Elektroenzephalographie

Versorgungsstufe		1	2	3	4
Geburtenzahl / Jahr		>700	>700	>1000	>1500
Zielgruppe		ab 36. SSW ohne zu erwartende Komplikationen	ab 32. SSW und Geburtsgewicht > 1500 g ohne zusätzliches Risikoprofil	ab 29. SSW und Geburtsgewicht >1000 g	<29. SSW und Geburtsgewicht <1000 g, sowie sämtliche Risikoprofile
Notfallzeit (E-E-Zeit + Wegezeit)		20 + 10 min	20 + 10 min	<15 + 1-5 min	<10 + 1-5 min
Personal	Gynäkologie/ Geburtsgeschichte	DA 24 h; RD FA	RD FA mit SP Neonatologie	FA 24 h	FA 24 h auf/im Präpartalstation, Kreißsaal und Sectio-OP
	Anästhesiologie	DA; RD mit FA Hintergrund			FA mit SP Kinderanästhesiologie
	Pädiatrie		DA 24 h, RD FA mit SP Neonatologie	12 h ITS Präsenz	24 h ITS Präsenz
	Hebamme	24 h + zusätzlich RD			
	Kinderkrankenschwester	24 h			
	Anästhesiepflegekraft	RD		Anästhesie-team	
	Weitere			RD Kinderchirurgie	RD Kinderkardiologie, Neuropädiatrie, Ophthalmologie, Mikrobiologie, Humangenetik
Infrastruktur	Labor	24 h verfügbar; turn-around-Zeit max 2 h			
	Ausstattung	ITS, Blutbank, BGA, Wehen- und Kreislaufmonitoring, fetale Blutuntersuchung	Bildgebung, Sono, Echo, EEG, Beatmung neonatologisch	Neonatologische ITS (4 Betten)	Neonatologische ITS (8 Betten), Pathologie

### 2.3.1.5 Risikofaktoren

Mittlerweile sind für das Auftreten einer PPH eine Vielzahl von Risikofaktoren identifiziert. Hierzu gehören primär Plazentaimplantations- (v.a. Placenta praevia)/Plazentalösestörungen, hypertensive Schwangerschaftserkrankungen (v.a. Präeklampsie), Gerinnungsstörungen (v.a. von-Willebrand-Syndrom), antepartale Blutungen, sowie vorangegangene PPH, aber auch Mehrlingsgravidität oder die ungeplante Sectio caesarea<sup>23</sup>. Wenn rechtzeitig präpartal erkannt, ist oftmals die frühzeitige Verlegung in eine Klinik der notwendigen Versorgungsstufe indiziert und klar in der aktuellen Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen und medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) definiert<sup>41</sup>. Das Risiko einer PPH in Häusern der niedrigsten Versorgungstufe lässt sich so minimieren, aber nicht nivellieren, da die Mehrheit der PPH bei Patientinnen ohne Risikoprofil auftreten<sup>49</sup>.

### 2.3.1.6 Diagnostische Voraussetzungen / Kreißsalausstattung

Zur optimalen Diagnostik und Therapie der PPH, gilt es eine Vielzahl an Anforderungen an Kreißsalausstattung und diagnostischen Verfahren zu erfüllen. Notfalllabor und Blutbank sollten 24 h verfügbar sein<sup>1</sup>. Zudem sollte dem Kreißsaalteam die „turn-around“-Zeiten bis zum Erhalt von Notfalllaborergebnissen, sowie die Zeitspanne bis zum Eintreffen von Notfall-Blutprodukten bekannt sein<sup>50</sup>. Ergänzend sollte die Möglichkeit der Blutgasanalyse (BGA) „am Patientenbett (bedside)“ bestehen, welche in geburtsmedizinischen Kliniken zur Bestimmung von Hämoglobin (Hb), Säure-Base- und Elektrolythaushalt vorausgesetzt wird<sup>1</sup>.

Die S2k-Leitlinie 2016 empfiehlt die konventionelle Gerinnungsdiagnostik mit viskoelastischen Verfahren (z.B. Rotationsthrombelastometrie; ROTEM®) als „point-of-care“ Diagnostik zu ergänzen<sup>24</sup>. Diese ermöglichen funktionelle Gerinnungsparameter frühzeitig zu messen und können Informationen über zugrundeliegende Gerinnungsstörungen liefern<sup>24</sup>.

Der Einsatz eines Gerätes zur maschinellen Autotransfusion (MAT, z.B. „cell-saver“ ) ist für Indikationen außerhalb der Geburtsmedizin beschrieben und kann durch Sammlung und Aufbereitung intraoperativer Blutverluste eine Reduktion autologer Bluttransfusionen erreichen<sup>51,52</sup>. Der Einsatz wird sowohl durch die ESA-, als auch die S2k-Leitlinie 2016 empfohlen um die perioperative Fremdblutgabe zu reduzieren<sup>24,53</sup>.

Potentielle Massivtransfusionen in der schwerer PPH erfordern in der Regel den Einsatz von Massivtransfusionseinheiten zur schnellen repetitiven Gabe von gewärmten Blutprodukten, sowie die Möglichkeit eines zügigen Auftauens von gefrorenem Frischplasma (Mikrowellen)<sup>34,54</sup>.

#### 2.3.1.7 Blutbank und -produkte

Da für die Therapie einer schweren PPH essentiell, sollte die 24 h Verfügbarkeit von EK, gefrorenem Frischplasma (GFP) und Thrombozytenkonzentraten (TK), z.B. über eine hausinterne oder assoziierte Blutbank, für jede geburtsmedizinische/anästhesiologische Abteilung geregelt sein<sup>1</sup>. Idealerweise ist eine „turn-around“-Zeit von 30 min zu gewährleisten<sup>24,55</sup>. In diesem Zusammenhang gilt es auch zu klären, ob Notfall-EK (Blutgruppe 0, Rhesus negativ), Faktorenkonzentrate oder gefriergetrocknetem Plasmapräparate im Kreißsaal oder Krankenhaus unmittelbar und in ausreichender Menge zur Verfügung stehen<sup>56</sup>.

#### 2.3.1.8 Messung des Blutverlustes, Kennzahlen und Datenbank

Die Einschätzung des peripartalen Blutverlustes ist essentiell für eine frühzeitige Therapie der PPH. Häufig wird dieser aber nur grob visuell geschätzt oder anhand der abgesaugten Flüssigkeit quantifiziert<sup>24,57</sup>. Dies birgt die Gefahr den Blutverlust zu unterschätzen und so den Schweregrad einer Blutung fehlzudeuten oder zu spät zu erkennen<sup>58,59</sup>. Aus diesem Grund empfiehlt die S2k-Leitlinie 2016 die Quantifizierung mittels Messung des vaginalen Blutverlustes in Kombination mit Wiegen von Tüchern und Tupfern<sup>24</sup>.

Bisher liegen kaum nationale Daten aus Registern oder entsprechenden Datenbanken zu Ursachen, Therapie und Outcome der PPH vor. Krankenhausinterne und -übergreifende Dokumentation auftretender PPH sind jedoch ein wesentlicher Bestandteil um den Erfolg klinikinterner Handlungsalgorithmen zu evaluieren und modifizieren<sup>6</sup>. Zusätzlich könnten so Abweichungen von der leitliniengerechten Therapie identifiziert und mögliche Schwachstellen in den strukturellen Voraussetzungen, aufgedeckt werden.

### 2.3.1.9 Handlungsalgorithmus

Internationale und nationale Fachgesellschaften und Expertengruppen (u.a. DGGG, ESA, Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG)) haben Handlungsalgorithmen entwickelt um die Anforderungen an Diagnostik und Therapie der PPH für Anästhesisten, Geburtshelfern und ggf. interventionellen Radiologen zu bündeln, therapeutische Eskalationsstufen der Behandlung zu hinterlegen und trainierbar zu machen<sup>24,45,60</sup>. Im deutschsprachigen Raum stehen u.a. die AWMF-Leitlinie „Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie“ und der Handlungsalgorithmus der „D-A-CH“-Konsensusgruppe „Management der postpartalen Blutung (PPH)“ zur Verfügung<sup>24,61</sup>. Klinikinterne Handlungsanweisungen, Algorithmen oder „standard-operating procedures“ (SOP) sollten interdisziplinär abgestimmt, an die strukturellen Voraussetzungen der Klinik angepasst und allen Mitarbeitern verfügbar und bekannt sein<sup>1,43,62</sup>.

### 2.3.1.10 Training

Die PPH sollte nicht nur Inhalt von theoretischen Fortbildungen sein, sondern vielmehr Bestandteil von regelmäßigen praktischen Simulationen, welche den Stressfaktor einer solchen Notfallsituation berücksichtigen<sup>1,24</sup>. Dabei folgen die Empfehlungen zum Training der Annahme, dass Teamtraining im Gegensatz zu reinen Weiterbildungen eine signifikante Verbesserung der perinatalen Morbidität bewirken kann<sup>63</sup>.

## 2.3.2 Gynäkologisches Management

### 2.3.2.1 Operative Maßnahmen

Vor weiteren invasiven Maßnahmen kann mittels vaginal platzierter Cavumtamponade versucht werden eine Kompression des uterinen Gewebes von luminal bzw. eine Kompression der uterusversorgenden Äste der Aa. uterinae zu erreichen, um einen dauerhaften Blutungsstopp zu induzieren oder Zeit für weitergehende Intervention schaffen<sup>24</sup>. Hier stehen mit Chitosan-beschichteten Tamponadestreifen (Celox<sup>®</sup>-Tamponade) und verschiedenen inflatableren Ballonsystemen (z.B. Bakri<sup>®</sup>-Katheter) mehrere von der S2k-Leitlinie 2016 empfohlene effektive Maßnahmen zur Verfügung<sup>64-67</sup>.

Sollte eine Eröffnung des kleinen Beckens notwendig sein, kann bei zugrunde liegender Uterusatonie versucht werden mittels Uteruskompressionsnähten die Plazentahaftfläche und mögliche Blutungsquellen zu tamponieren<sup>24,68,69</sup>. Der Evidenzgrad der verschiedenen Techniken ist unzureichend, jedoch sind die verschiedenen Nahttechniken mit ihrer jeweiligen Indikation für einen Therapieversuch in der S2k-Leitlinie 2016 hinterlegt<sup>24,66</sup>.

Die uterine Devaskularisierung bzw. Gefäßligaturen der Aa. Iliacae internae weisen hohe Erfolgsraten bei der Stillung lebensbedrohlicher PPH auf<sup>66</sup>, sind aber technisch anspruchsvoll und bergen ein größeres Nebenwirkungsprofil<sup>69</sup>. Zur Vermeidung der Hysterektomie oder nach bereits erfolgter Hysterektomie besitzen diese Techniken besondere klinische Relevanz und werden in der S2k-Leitlinie 2016 als mögliche Interventionen aufgeführt<sup>24</sup>.

Bei hämodynamisch stabilen Patientinnen mit schweren geburtshilflichen Weichteilverletzungen, Plazentaimplantationsstörung oder Uterusatonie wurde die interventionell radiologische Embolisation der A. uterina beschrieben<sup>24,70</sup>. Diese scheint trotz eingeschränkter Studienlage vor allem bei therapierefraktären Blutungen hohe Erfolgsaussichten zu haben<sup>66,70</sup>. Da das Verfahren hohe Ansprüche an Logistik und Personal stellt, sollte den Empfehlungen der S2k-Leitlinie 2016 folgend, jede Klinik abklären, ob und zu welchem Zeitpunkt diese Methode zur Verfügung steht<sup>24</sup>.

Als Ultima Ratio bei lebensbedrohlicher PPH und bei Kontraindikationen für fertilitätserhaltende Maßnahmen gilt nach wie vor die Hysterektomie<sup>24</sup>. Die Entscheidung zu dieser Intervention sollte interdisziplinär getroffen werden und den Kinderwunsch der Patientin, sowie die aktuelle Kreislauf- und Gerinnungssituation berücksichtigen<sup>69</sup>.

### 2.3.2.2 Uterotonika

Die uterotone Therapie sollte bei Auftreten einer PPH unverzüglich und parallel zur interventionellen und anästhesiologischen Therapie eingeleitet werden<sup>24</sup>. Mittel der ersten Wahl ist Oxytocin, welches an Rezeptoren im Myometrium bindet und dadurch innerhalb von einer Minute eine Tonussteigerung des Uterus bewirkt<sup>71</sup>. Aufgrund systemischer Nebenwirkungen, u.a. Blutdruckabfall, Reflextachykardie, koronare Vasokonstriktion, muss insbesondere bei kardiovaskulären Begleiterkrankungen die Indikationsstellung sorgfältig erfolgen<sup>71,72</sup>. Oxytocin kann sowohl als Bolus, Kurzinfusion oder auch Dauerinfusion appliziert werden. Der genaue Applikationsmodus variiert zwischen den Ländern und Leitlinien<sup>73</sup>.

Bei mangelndem Ansprechen des Uterus auf Oxytocin empfehlen aktuelle Leitlinien die Gabe des synthetischen Prostaglandin-Analogen Sulproston<sup>24</sup>. Aufgrund der um ein Vielfaches höheren Potenz als Oxytocin, ist hier aber auch mit einer höheren Rate an Nebenwirkungen wie Spasmen im Unter- und Oberbauch und bei vorhandener Disposition bronchokonstriktorischen Reaktionen zu rechnen<sup>24</sup>.

Der Oxytocin-Rezeptor-Agonist Carbetocin besitzt eine 4-10 mal längere Halbwertszeit als Oxytocin und geht in Studien bei Frauen mit Entbindung via Sectio caesarea mit einem geringeren Bedarf an weiteren Uterotonika und Uterusmassage einher, zeigt aber keine signifikant verringerte Inzidenz von schweren PPH<sup>74,75</sup>. Da die Studienlage bezüglich Modus und Dosis der Applikation zur Zeit noch unzureichend ist, findet sich in der S2k-Leitlinie 2016 noch keine klare Empfehlung zur standardisierten Anwendung<sup>24,76</sup>.

Das PGE-1-Analogen Misoprostol zeigte in einer aktuellen Cochrane-Analyse ein breites Nebenwirkungsprofil und eine geringere Effektivität als die Mittel der ersten Wahl in der uterotonen Therapie der PPH<sup>77</sup>. In Deutschland wurde das Medikament vom Markt genommen, ist aber bei Mangel an Alternativen als „off-label“-Medikation zugelassen<sup>24</sup>.

Methylergometrin sollte laut der S2k-Leitlinie 2016 aufgrund seines schweren kardialen Nebenwirkungsspektrums und sicherer Alternativen nur noch mit äußerster Vorsicht und in Ausnahmesituationen eingesetzt werden<sup>24,78,79</sup>.

### 2.3.3 Anästhesiologisches Management

#### 2.3.3.1 Rahmenbedingungen

Im Mittelpunkt des anästhesiologischen Managements bei anhaltender schwerer oder lebensbedrohlicher Blutung steht die Aufrechterhaltung des maternalen Kreislaufes und die Behandlung bzw. Prävention einer, durch einen gesteigerten Verbrauch oder Verlust von Gerinnungsfaktoren in der Blutung induzierten, Verbrauchs- und/oder Verlustkoagulopathie (siehe Kapitel 2.1.5)<sup>50</sup>. Dabei geht die hämodynamische immer mit einer hämostaseologischen Therapie, sowie der Stabilisierung der physiologischen Rahmenbedingungen der Hämostase einher<sup>24,50</sup>. Im Vordergrund steht hier die Entstehung einer Hypothermie oder Azidose zu vermeiden, welche eine entstehende Koagulopathie weiter verstärken kann<sup>24,34,50</sup>.

### 2.3.3.2 Transfusion von Erythrozytenkonzentraten

Die Entscheidung zur Transfusion von allogenen EK sollte die Dynamik der Blutung, den Blutverlust, sowie die hämodynamische Situation der Patientin berücksichtigen<sup>80</sup>. Laborparameter wie Hb, Serumlaktat, Base Excess oder Hämatokrit können eine Hilfestellung bei der Transfusionsentscheidung geben, sind aber aufgrund der physiologischen Kompensationsmechanismen ungenau und sollten nicht allein als Entscheidungsgrundlage genutzt werden<sup>81</sup>. Dennoch wird der Hb-Wert häufig als Trigger zur Transfusionsindikation entsprechend den Empfehlungen der Querschnittsleitlinien zur Therapie mit Blutprodukten genutzt<sup>24,54</sup>.

### 2.3.3.3 Gerinnungstherapeutika

Mit der Diagnosestellung einer PPH empfehlen die aktuelle ESA-Leitlinie und die S2k-Leitlinie 2016 die frühzeitige Gabe von TXA, um unmittelbar einer möglichen erhöhten fibrinolytischen Aktivität vorzubeugen<sup>53</sup>. Die Anwendung geht mit einer Reduktion von Blutungsdauer, Blutverlust und Transfusionsbedarf<sup>53</sup> bei gleichzeitig geringen Kosten und niedrigem Nebenwirkungsprofil einher<sup>23</sup>.

Besonders bei schweren Blutungen und gleichzeitigem Volumenersatz stehen labile (GFP) und stabile Blutprodukte (lyophilisiertes Plasma, Faktorenkonzentrate) zur Verfügung um entstehenden Verbrauchs-/ Verdünnungs- oder Verlustkoagulopathien entgegenzuwirken<sup>24</sup>. Die S2k-Leitlinie 2016 empfiehlt insbesondere bei Massivtransfusionen die Substitution von GFP und Faktorenkonzentraten (Prothrombinkonzentrat (PPSB), enthält die Faktoren II, VII, IX, X; Faktor XIII (FXIII); Fibrinogen)<sup>24,53,54,81</sup>. Im Idealfall sollte diese unter thrombelastometrischer Führung erfolgen<sup>53,54</sup>. Von der prophylaktischen Fibrinogensubstitution rät die ESA- Leitlinie zum jetzigen Zeitpunkt ab und empfiehlt sich eher an den zugrundeliegenden Ursachen der Blutung und deren Verlauf als Transfusionsgrundlage zu orientieren<sup>53</sup>.

Bei der Transfusion von TK empfiehlt die S2k-Leitlinie 2016 einen Zielwert von  $>100.000 \mu\text{l}$  anzustreben<sup>24</sup>. Die ESA rät hier erst ab Thrombozytenkonzentrationen unter  $25.000 \mu\text{l}$  zur Transfusion<sup>53</sup>.

Bei Verdacht auf eine angeborene oder erworbene Thrombozytenfunktionsstörung kann Desmopressin als Therapieversuch eingesetzt werden<sup>54</sup>. Das Medikament verursacht eine gesteigerte Freisetzung von von-Willebrandt-Faktor und Faktor VIII und verbessert die Thrombozytenadhäsion am Endothel<sup>24</sup>.

Sowohl die S2k-Leitlinie 2016 als auch die aktuelle ESA-Leitlinie empfehlen rekombinanten Faktor VIIa (rFVIIa) nur bei Erfolglosigkeit aller anderen medikamentösen und chirurgischen Ansätze und bei lebensbedrohlichen PPH zu erwägen, um eine Hysterektomie als Ultima ratio zu vermeiden<sup>53,82,83</sup>.

Antithrombin III (ATIII) kann nach Sistieren der Blutung aufgrund einer erhöhten Thrombembolieeignung nach Substitution von Gerinnungsfaktoren bestimmt und allenfalls substituiert werden, besitzt aber keine Empfehlung in der Akuttherapie<sup>23,24,50</sup>.

#### 2.3.3.4 Volumensubstitution

Die S2k-Leitlinie 2016 und auch die ESA-Leitlinie empfehlen kristalloides Volumen in der initialen Volumentherapie<sup>24,45,53</sup>. Bei Kreislaufinstabilität kann die Nutzung kolloidaler Lösungen, wie Hydroxyethylstärke (HAES)-, Dextrane-, Gelatinelösung oder Humanalbumin erwogen werden<sup>45</sup>. Kolloidales Volumen wird kontrovers diskutiert und zeigt in Studien, abgesehen vom Einsatz bei penetrierenden Traumata, keine Verbesserung der Morbidität, dafür aber eine erhöhte Inzidenz von Nierenversagen und Mortalität<sup>81,84</sup>.

## 2.4 Zielsetzung und Hypothese der Arbeit

Eine PPH kann bei allen Patientinnen unter der Geburt auftreten, sodass eine leitliniengerechte Therapie in sämtlichen Versorgungsstufen gewährleistet sein sollte. Ziel dieser Arbeit ist es, einen möglichst umfassenden Einblick in den Zustand des anästhesiologischen Managements der peripartalen Hämorrhagie in Deutschland (AMPHiD) in Abhängigkeit von der Versorgungsstufe zu ermöglichen. Zum Zeitpunkt der Umfrage war die S2k-Leitlinie 2016<sup>24</sup> noch in Erstellung, sodass wir einen Ist-Zustand vor deren Erscheinen abbilden wollten. Hierbei ging es uns primär um

- (1) das erstmalige Erheben von Daten zu den strukturellen Voraussetzungen in Deutschland, sowie
- (2) bestehende Unterschiede im geburtsmedizinischen und anästhesiologischen Management der PPH in Deutschland zu identifizieren.

Dabei folgt die Arbeit der Hypothese, dass aufgrund der Komplexität der anästhesiologischen, hämostaseologischen, geburtsmedizinischen und ggf. interventionell-radiologischen Behandlung

der PPH einerseits, und den unterschiedlichen strukturellen Voraussetzungen andererseits, Behandlungsunterschiede, insbesondere zum Beispiel in der hämostaseologischen Behandlung der Patientinnen in Abhängigkeit der Versorgungsstufen existieren.

## 3 Material und Methodik

### 3.1 Auswahl der Kliniken

Als Grundlage für die Auswahl der Kliniken in dieser Umfrage dient das Krankenhausverzeichnis der DGAI 2014, mit Anschrift und E-Mail-Adresse aller anästhesiologischen Chefsärzte in Deutschland. Einschlusskriterium ist die regelmäßige Einbindung der anästhesiologischen Klinik in die Versorgung Schwangerer im Kreißaal. Zur Wahrung der Durchführungsobjektivität werden mittels Online- und Telefonrecherche Krankenhäuser mit anästhesiologischer, aber z.B. nur rein gynäkologischer Versorgung ohne begleitende Geburtsmedizin, von der Umfrage ausgeschlossen. Es werden somit nur Krankenhäuser eingeschlossen, die in eine der vier Versorgungstufen zugeordnet werden können.

### 3.2 Konzeption des Fragebogens

Der Fragebogen beinhaltet 20 Themenkomplexe mit insgesamt 86 Fragen. Dabei müssen die Teilnehmer bei 58 Fragen sich für eine Antwortmöglichkeit entscheiden („Single Choice“), bei 17 Fragen können mehrere Antwortmöglichkeiten ausgewählt werden („Multiple Choice“). In 11 Fragen wird den Teilnehmern die Möglichkeit zur Freitextantwort gegeben. Keine der Fragen muss obligat beantwortet werden. Das vorrangig geschlossene Antwortformat dient der Gewährleistung der Auswertobjektivität. Die Codierung der offenen Antworten erfolgt unabhängig voneinander durch zwei Studienärzte. Um die Interpretationsobjektivität zu gewährleisten, werden die numerischen Ergebnisse im Rahmen des interdisziplinären geburtsmedizinisch – anästhesiologischen Teams ausgewertet und interpretiert.

Inhaltlich können die Fragen der 20 Themenkomplexe zwei Kategorien zugeordnet werden:

1. **Strukturelle Voraussetzungen** der Krankenhäuser und deren geburtsmedizinischen Kliniken: Basisdaten und Versorgungsstufe des Krankenhauses, personelle Verfügbarkeiten, Zuständigkeiten und Überwachungsmodalitäten nach Geburt, Behandlung von Patientinnen mit Risikofaktoren, Verfügbarkeit und Ausstattung von hausinternem Labor / hausinterner Blutbank, anästhesiologische Datenbank und Handlungsalgorithmus für den Fall einer PPH, sowie Training und Fortbildung bezüglich der PPH.

2. **Therapie der PPH:** Einsatz operativer Techniken, Gabe und therapeutischer Stellenwert von Uterotonika, Gerinnungstherapeutika und Volumenersatzprodukten, sowie Transfusionsentscheidung.

Um das methodische Konzept des Fragebogens zu verdeutlichen werden im Folgenden die einzelnen Themenkomplexe erläutert. Die Gesamtheit der Fragen und Antwortmöglichkeiten mit absoluten und prozentualen Ergebnissen sind in den Tabellen 9-21 im Anhang zu finden.

### 3.2.1 Strukturelle Voraussetzungen

#### 1) Krankenhausorganisation

Die Angaben der Krankenhausorganisation in Bezug auf die geburtsmedizinische Abteilung mit regelmäßiger Einbindung der anästhesiologischen Klinik in die Versorgung Schwangerer im Kreißaal dient der Kontrolle des Einschlusskriteriums. Beantworten Adressaten die Frage mit „nein“, gelangen sie durch eine Filterfunktion direkt an das Ende des Fragebogens (siehe Tabelle 9 im Anhang) und die befragte Klinik/Chefarzt wird nicht in die Umfrage eingeschlossen.

#### 2) Versorgungsstufe des Krankenhauses

Die teilnehmende Klinik kann ihre Zugehörigkeit zu einer der vier Versorgungsstufen wählen (siehe Definition Versorgungsstufen in Kapitel 2.3.1.1 dieser Arbeit). Zusätzlich wird die Gesamtzahl der Krankenhausbetten und die Anzahl der intensivmedizinischen Betten evaluiert, um somit einen Überblick über die Krankenhausgröße und deren Versorgungskapazität zu erhalten. Hierzu werden zum einen die Gesamtbetten, und die intensivmedizinischen Betten erfasst (siehe Tabelle 10 im Anhang).

#### 3) Versorgungsstufe der geburtsmedizinischen Klinik

Um die Größe der geburtsmedizinischen Abteilung zu erfassen, werden geburtsmedizinische Versorgungsstufen nach Vorgaben des gemeinsamen Bundesausschusses, Anzahl der Geburten und der Prozentsatz der Spontangeburt und Geburten in Sectio caesarea abgefragt (siehe Tabelle 10 im Anhang).

#### 4) Personal

Zur Identifikation der personellen Voraussetzungen in der Behandlung der PPH werden die 24 stündige Präsenz und/oder Rufbereitschaft eines anästhesiologischen/intensivmedizinischen und geburtsmedizinischen/gynäkologischen Assistenz-, Fach- oder Oberarztes ermittelt (siehe Tabelle 11 im Anhang).

#### 5) Präpartale Untersuchungen

Hier wird der Zeitpunkt der anästhesiologischen Routinevorstellung (Prämedikationsgespräch) bei geplanten Spontangeburt oder Sectio caesarea sowie die mögliche Anwendung einer erweiterten differenzierten Gerinnungsanamnese, z.B. in Form eines publizierten Fragebogens, erfragt (siehe Tabelle 11 im Anhang).

#### 6 – 8) Postpartale Überwachung: Fachabteilung, Ort, Verfahren

Da die PPH auch in der postpartalen Phase nach Spontangeburt oder Sectio caesarea auftreten kann, ist die Frage der postpartalen Überwachung elementar für die frühzeitige Detektion einer einsetzenden Blutung. Dabei kann, in Abhängigkeit vom Anästhesieverfahren, die Überwachung nach Spinalanästhesie/PDA nach Spontangeburt oder Sectio caesarea, bzw. nach Allgemeinanästhesie bei Sectio caesarea an unterschiedlichen Orten unter der Obhut der Anästhesie oder Geburtsmedizin stattfinden. Somit wird in drei Fragen die zuständige Fachabteilung/Berufsgruppe, der Ort der Überwachung (siehe Tabelle 12 im Anhang) in Abhängigkeit vom anästhesiologischen Verfahren erfragt (siehe Tabelle 13 im Anhang).

Zusätzlich wird die Art des Monitorings zur Überwachung der Patientinnen ermittelt. Hierzu gehören die nicht-invasive Blutdruckmessung, EKG, periphere Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>), venöse Hb-Wert Kontrolle, visuelle Blutungskontrolle, sensorische/motorische Blocktestung und das Tasten des Fundusstandes des Uterus. Es besteht die Möglichkeit einer Mehrfachauswahl (siehe Tabelle 13 im Anhang).

#### 9) Risikofaktoren

Patientinnen mit potentiellen Risikofaktoren können je nach Art des Risikofaktors ggf. nicht in jeder geburtsmedizinischen Einrichtung behandelt werden. Die Frage zielt darauf

ab, in wieweit Patientinnen mit bestimmten Risikofaktoren (siehe Kapitel 2.3.1.5) in der befragten Klinik behandelt werden oder im Vorfeld in ein Haus der nächst höheren Versorgungsstufe verlegt werden müssen. Eine Mehrfachauswahl ist möglich (Tabelle 14 im Anhang).

#### 10) Labor und Blutbank

In wieweit Laborparameter als Entscheidungshilfe in der Behandlung der PPH zur Verfügung stehen hängt von der „turn-around“ Zeit bis zum Eintreffen des Laborergebnisses im Rahmen einer Notfalleinweisung an das Labor sowie von der 24 h-Verfügbarkeit des Labors bzw. der Verfügbarkeit spezieller Parameter, z.B. der Gerinnungsanalytik, ab (siehe Tabelle 14 im Anhang). In diesem Zusammenhang wird auch die ganztägige Verfügbarkeit von BGA innerhalb einer „Point-of-care“-Diagnostik vor Ort, z.B. im Kreißsaal, ermittelt. Die „Point-of-care“- Diagnostik kann dabei auch die Möglichkeit einer patientennahen Thrombozytenfunktionsmessung (z.B. PFA-100, Multiplate®) oder einer viskoelastischen Überprüfung der Gerinnung (z.B. mittels Rotationsthrombelastometrie (ROTEM®) oder Thromboelastographie (TEG)) beinhalten.

Die Frage nach Anforderungszeiten und Verfügbarkeiten umfasst auch die Lieferung von Blut- und Gerinnungsprodukten, z.B. über eine hausinterne oder externe Blutbank, und deren 24-stündige Verfügbarkeit, sowie die Anforderungszeiten bis zum Erhalt von „ungekreuzten“ Notfall-Erythrozytenkonzentraten, gefrorenen Frischplasma-Notfallprodukten und „gekreuzten“ EK. Dabei gilt es auch zu ermitteln, inwieweit ein klinikinternes Plasmaderivatedepot oder ein Gerinnungsspeziallabor zur Analyse von z.B. Einzelfaktoren zur Ausstattung der Klinik gehört bzw. in der Therapie der PPH zur Verfügung steht (siehe Tabelle 15 im Anhang).

#### 11) Messung des Blutverlustes, Kennzahlen und Datenbank

Die Erfassung wichtiger Kennzahlen zur PPH (Anzahl der Blutungen mit einem Blutverlust > 500 ml unabhängig vom Geburtsmodus, Anzahl der transfusionspflichtigen Blutungen) und die Nutzung und Analyse einer möglichen hausinternen oder vernetzten Datenbank soll Hinweis darauf geben, wie die Inzidenz einer PPH im Vergleich zur Geburtenzahl des befragten Hauses ist und inwieweit diese Kennzahlen auf der Basis einer

systematischen Erfassung beruhen, oder durch den Teilnehmer geschätzt werden (siehe Tabelle 16 im Anhang).

#### 12) Handlungsalgorithmus

Klinikinterne Handlungsalgorithmen definieren Standards für die Therapie der PPH und ergänzen die Individualentscheidungen. Sie können sich dabei auf einzelne Therapiebausteine beschränken oder nur die Handlungen z.B. einer Fachdisziplin hinterlegen. Die Frage zielt somit nach der interdisziplinären geburtsmedizinischen, anästhesiologischen und neonatologischen Abstimmung. Dabei können die Empfehlungen allgemein gehalten sein oder eben klare Therapieanweisungen, wie z.B. Dosierungsempfehlungen, enthalten. Dabei wird auch erhoben, inwiefern der Handlungsalgorithmus auf einer der aktuellen nationalen Leitlinien bzw. Empfehlungen beruht, oder auf anderen internationalen Empfehlungen wie z.B. den Empfehlungen des RCOG oder der PPH-Konsensus-Gruppe (D/A/CH 2012) basiert (siehe Tabelle 17 im Anhang).

### 3.2.2 Behandlung der PPH

#### 13) Operative Maßnahmen

Bezieht sich die erste Frage auf die grundsätzliche Anwendung bzw. Verfügbarkeit unterschiedlicher operativer Maßnahmen zur Blutstillung in der PPH, werden ergänzend die Anwendung bzw. Verfügbarkeit wesentlicher Einzelmaßnahmen abgefragt. Hierzu zählen die intrauterine Ballontamponade, der operative und interventionsradiologische Gefäßverschluss, sowie die Hysterektomie und deren 24-stündige Verfügbarkeit (siehe Tabelle 18 im Anhang).

#### 14) Uterotonika

Für die medikamentöse uterotone Therapie stehen unterschiedliche Uterotonika unterschiedlicher Indikation und Wertigkeit zur Verfügung. In den Fragen zur medikamentösen Therapie geht es zum einen um den Einsatz von Oxytocin und /oder Sulproston, deren Dosierung und Applikationsform. Im Falle einer Bolus-Applikation, einer Gabe über Kurzinfusion und/oder einer kontinuierlichen Applikation werden

unterschiedliche Dosierungsschemata in Abhängigkeit des Applikationsweges erfragt (siehe Tabelle 10 im Anhang). Neben Oxytocin und Sulproston wird auch der Einsatz für Misoprostol („off label“), Carbetocin und Methylergometrin evaluiert (siehe Tabelle 19 im Anhang).

#### 15) Wertigkeit der Uterotonika

Vermutlich nicht alle nach den Leitlinien zur PPH anwendbaren Uterotonika erfahren die gleiche Relevanz und Wertigkeit in ihrer klinischen Anwendung. In diesem Fragekomplex wird somit für jedes Uterotonikum dessen Stellenwert in der Behandlung der PPH ermittelt. Für Oxytocin, Sulproston, Carbetocin, Misoprostol und Methylergometrin können die Befragten über die Auswahl zwischen „Mittel der 1. Wahl“, „Mittel der 2. Wahl“, „Verwendung nur in Ausnahmefällen“ und „keinerlei Verwendung“ jedem Uterotonikum einen klinischen Stellenwert zuordnen (siehe Tabelle 19 im Anhang).

#### 16) Gabe von Erythrozytenkonzentraten

In der klinischen Praxis ist der Hb-Wert häufig ein wichtiger Transfusionstrigger für die Transfusion von EK. Diese Frage zielt darauf ab, ob klare Transfusionstrigger in der PPH benannt sind (z.B. Hb 5-7 g/dl; Hb 7,1-9 g/dl) (siehe Tabelle 20 im Anhang).

#### 17) Wertigkeit verschiedener Gerinnungstherapeutika und Faktorenkonzentrate

In Anlehnung an Frage 15 wird in diesem Fragenabschnitt die Relevanz einzelner Gerinnungstherapeutika in der Behandlung der PPH ermittelt. Für GFP, TK, TXA, Fibrinogen, PPSB, rFVIIa, FXIII, ATIII und Desmopressin können die Befragten über die Auswahl zwischen „Mittel der 1. Wahl“, „Mittel der 2. Wahl“, „Verwendung nur in Ausnahmefällen“ und „keinerlei Verwendung“ jedem Gerinnungstherapeutikum einen klinischen Stellenwert zuordnen. In einer anschließenden offenen Frage können weitere Therapeutika angegeben werden (siehe Tabelle 20 im Anhang).

#### 18) Wertigkeit verschiedener Produkte zur Volumensubstitution

Entsprechend Frage 15 und 17 soll der Anwender den klinischen Stellenwert von HAES-, Dextranelösung, Gelatinelösung und kristalloider Lösungen in der Volumensubstitution

innerhalb der PPH als „Mittel der 1. Wahl“, „Mittel der 2. Wahl“, „Verwendung nur in Ausnahmefällen“ oder „keinerlei Verwendung“ determinieren. Kommen andere Produkte zum Volumenersatz zur klinischen Anwendung, können diese in einer anschließenden offenen Frage angegeben werden (siehe Tabelle 21 im Anhang).

#### 19) Kreißsaalausstattung

Eine möglicherweise eingeschränkte medizin-technische Ausstattung des Kreisaales z.B. für eine umfassende Gerinnungs- und Hämotherapie kann die Behandlung der PPH potentiell limitieren. Gezielt wird daher Verfügbarkeit eines Gerätes zur MAT (z.B. „Cell Saver“), einer Mikrowelle oder eines Gerätes zum schnellen Auftauen gefrorener Plasmakonzentrate, ein Plasmaderivatedepot für z.B. Gerinnungstherapeutika und die Bereitstellung einer limitierten Zahl an Notfallkonserven im Kreißsaal erfragt. Eine Mehrfachnennung ist möglich (siehe Tabelle 21 im Anhang).

#### 20) Training

Neben der Hinterlegung von Behandlungsalgorithmen (Frage 12) ist deren praktische Übung, z.B. im Rahmen von Simulationen, eine der Möglichkeiten die interdisziplinären Therapieschritte der Behandlung der PPH zu trainieren. Aber hierzu gehören nicht nur ein spezialisiertes Simulatortraining, sondern auch einfachere praktische Übungen oder theoretische Besprechungen, wobei die Befragten die Möglichkeit zur Mehrfachauswahl haben. Weitere Fortbildungsmaßnahmen können in einer offenen Frage genannt werden (siehe Tabelle 21 im Anhang).

### 3.3 Erstellung und Versand des Fragebogens

Für die Erstellung des Fragebogens und Durchführung der Umfrage wird EvaSys<sup>®</sup> (EvaSys Software: Electric Paper Evaluationssysteme GmbH, Lüneburg, Deutschland; Version 5.1; lizenziert an Charité Universitätsmedizin Berlin) verwendet. Mit EvaSys<sup>®</sup> ist es möglich, sowohl Online-, als auch Papierumfragen anonymisiert zu verschicken und auszuwerten. Hierbei wird für jeden Teilnehmer eine eigenständige „Transaktionsnummer“ (TAN) erstellt und randomisiert zugeordnet. Es ist nicht möglich eine TAN nachträglich einem Teilnehmer zuzuordnen oder eine

neue TAN für einen Teilnehmer zu generieren. Somit wird die Anonymität der Teilnehmer gewährleistet.

Als Hybridumfrage haben die Teilnehmer in ihrem Anschreiben per Email die Wahl, entweder über einen bereitgestellten Link mithilfe ihrer individuellen TAN an unserer Umfrage online teilzunehmen oder die Umfrage als PDF-Datei auszudrucken und ausgefüllt einer beiliegenden Adresse anonym per Post zuzusenden.

Nach Abschluss und Versand der Onlineumfrage durch einen Teilnehmer ist die individuelle TAN aufgebraucht und eine erneute Teilnahme nicht mehr möglich. Genauso ist jede ausgedruckte Papierumfrage mit einer TAN versehen, so dass nur eine einmalige Einsendung per Post und entsprechende Wertung möglich ist. Im Rahmen eines speziellen Scan Vorgangs für Hybridumfragen (Scanner: Electric Paper Informationssysteme GmbH, Lüneburg, Deutschland) wird jede TAN überprüft, um eine zeitgleiche Onlineteilnahme und postalischer bzw. PDF Einsendung unter identischer TAN herauszufiltern und so nur die einmalige Aufnahme in die Datenbank zu gewährleisten.

Die Plausibilität des Fragebogens wird vorab in zwei Testumfragen überprüft. An dieser nehmen Fach- und Oberärzte der Anästhesie und der Geburtsmedizin aus zwei verschiedenen Standorten der Charité Universitätsmedizin Berlin teil. Diese Probeläufe dienen zusätzlich der Prüfung eines reibungslosen technischen Ablaufs.

Die Umfrage wird vorab von dem Datenschutzbeauftragten der Charité Universitätsmedizin Berlin genehmigt und seitens der Ethikkommission der Charité Universitätsmedizin Berlin bewilligt (Antragsnummer: EA1/107/14).

### 3.4 Ablauf der Umfrage

In Absprache mit der DGAI wird die Umfrage am 01.10.2014 als Hybridumfrage online versandt. Für eventuelle Rückfragen wird eine Funktions-E-Mail-Adresse generiert.

Bis zur Schließung der Umfrage wird jeweils nach zwei, vier und sieben Wochen eine automatisch generierte Erinnerung per Email versandt. Die Beantwortung des Fragebogens erfolgt auf freiwilliger Basis. Die Umfrage wird am Anfang 01.02.2015 nach vier Monaten geschlossen.

### 3.5 Auswertung und Statistik

Die Rohdaten werden aus EvaSys® zunächst in Excel (Microsoft Excel® für Windows 2016, Version 16.0.7571.7095, Microsoft Corporation, Redmond, USA) importiert und als Datenbank gespeichert. Eingegangene Papierumfragen werden eingescannt und in die Datenbank eingefügt. Offene Fragen werden kategorisiert. Die statistische Auswertung erfolgt mit SPSS Statistics® (SPSS Software GmbH, München, Deutschland; Version 23.0.1, lizenziert an Charité Universitätsmedizin Berlin). Diagramme und Tabellen werden mit Excel erstellt.

Die Daten wurden anhand der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe in drei Gruppen unterteilt und im Ergebnisteil dieser Arbeit als häufigste Antwort in der jeweiligen Gruppe dargestellt.

Unterschiede in den strukturellen Voraussetzungen zwischen der Versorgungsstufe 1 und 3 in Bezug auf die Behandlung von Patientinnen in Abhängigkeit maternaler Risikofaktoren für eine PPH werden mittels Chi-Quadrat-Test überprüft. Als signifikant gilt ein p-Wert von  $<0,05$ . Aufgrund der deskriptiven Natur der erhobenen Daten erfolgt keine weitergehende statistische Auswertung.

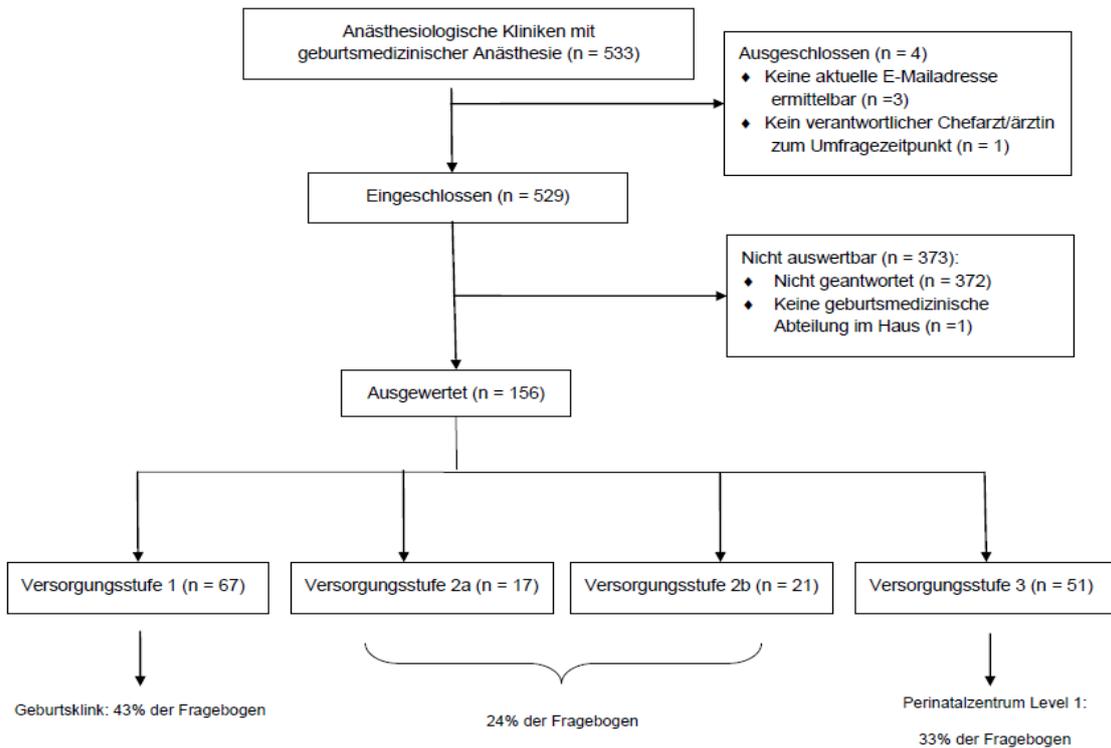
## 4 Ergebnisse

Alle Ergebnisse sind nach geburtsmedizinischer Versorgungsstufe gegliedert und, zur Vermeidung unnötiger Längen, in Prozent der häufigsten Antwort der Kliniken in der jeweiligen Versorgungsstufe aufgeführt. Alle übrigen Daten, sowie der vollständige Fragenkatalog befinden sich in tabellarischer Form im Anhang dieser Arbeit.

### 4.1 Strukturelle Voraussetzungen

#### 4.1.1 Basisdaten

Insgesamt werden 533 Anästhesiologische Kliniken mit geburtsmedizinischer Anästhesie identifiziert. In vier der Kliniken ist zum Umfragezeitpunkt keine aktuelle E-Mail-Adresse bzw. kein verantwortlicher Chefarzt zu ermitteln. Somit werden 529 Fragebögen versandt, von denen 156 ausgewertet werden können (Abbildung 2). Dies entspricht einer Rücklaufquote von 29%. Mittels der initialen Filterfrage zu Beginn der Umfrage kann eine Klinik identifiziert und ausgeschlossen werden, die keine geburtsmedizinische Anästhesie in ihrem Haus durchführt (Tabelle 2).



**Abbildung 2:** Rücklauf, Einschluss und Gruppenverteilung der Ergebnisse der AMPHiD-Umfrage.

Der Großteil der anästhesiologischen Kliniken mit einer geburtsmedizinischen Anästhesie gehören zu einem Krankenhaus der Versorgungsstufe 2 oder 3 (Abbildung 2). In 50% aller Häuser ist die Bettenzahl < 500 Betten und 58% der Häuser weisen weniger als 20 Intensivbetten auf (Tabelle 2).

Die Anzahl der Geburten in den geburtsmedizinischen Abteilungen der befragten Kliniken nimmt mit zunehmender geburtsmedizinischer Versorgungsstufe zu, dennoch besitzen über die Hälfte aller Teilnehmer und die Mehrheit der Versorgungsstufen 1, 2a und 2b in ihrer Klinik zwischen 500 und 1000 Geburten im Jahr (Tabelle 2). Der Großteil der geburtsmedizinischen Abteilungen aller Versorgungsstufen nennt einen Anteil von über 60% Spontangeburt, während der Anteil an operativen Geburten (Sectio caesarea) mit zunehmender Versorgungsstufe ansteigt und ab Versorgungsstufe 2b bei über 30% liegt (Tabelle 2).

#### 4.1.2 Personelle Vorhaltungen

In 78% der Kliniken ist ganztägig ein Geburtshelfer anwesend. Der Anteil an geburtsmedizinischem Fach- bzw. Oberärzten ist hierbei jedoch insgesamt gering (<36%/23%) und beträgt in den Kliniken der Versorgungsstufe 1 und 2b deutlich unter 50% (Tabelle 2). In über 2/3 der Kliniken existiert versorgungsstufenübergreifend eine Rufbereitschaft für geburtsmedizinische Oberärzte (Tabelle 2). Im anästhesiologischen Bereich ist in 68% der Kliniken ganztägig ein Assistenzarzt anwesend (Tabelle 2). Dabei liegt über alle Versorgungsstufen hinweg die Rate an Fach- bzw. Oberärzten über 70% (Tabelle 2). Diese steigt mit zunehmender Versorgungsstufe an (Tabelle 2).

#### 4.1.3 Gerinnungsanamnese / Prämedikationsgespräch

Von den antwortenden Kliniken geben insbesondere Kliniken der Versorgungsstufe 2a an, ein Prämedikationsgespräch frühzeitig durchzuführen, während alle anderen Versorgungsstufen mehrheitlich dieses unmittelbar präpartal durchführen (Tabelle 2). Insgesamt äußern etwa 1/3 der Kliniken eine erweiterte Gerinnungsanamnese durchzuführen, wobei hier die Versorgungsstufen 1 und 3 führend sind (Tabelle 2). Die präpartale Gerinnungsanalyse in Form einer Laboruntersuchung führen 2/3 der antwortenden Kliniken über alle Versorgungsstufen auch ohne Indikation im Sinne einer positiven Blutungs- und/oder Gerinnungsanamnese durch (Tabelle 2).

#### 4.1.4 Postpartale Überwachung

Die postpartale Überwachung nach Spontangeburt findet in allen Versorgungsstufen fast ausschließlich im Kreißaal statt und wird in den Versorgungsstufen 1, 2a und 3 vorwiegend von Ärzten der Geburtshilfe, in der Versorgungsstufe 2b überwiegend von Hebammen durchgeführt (Tabelle 2). An Überwachung findet in allen Versorgungsstufen mehrheitlich eine Messung der Vitalparameter (Blutdruck und Pulsoxymetrie) und eine visuelle Blutungskontrolle, sowie Fundusstandmessung des Uterus statt (Tabelle 3).

Bei Sectio caesarea in Regionalanästhesie beschreiben die antwortenden Häuser, dass die postpartale Betreuung in den Versorgungsstufen 1 und 2a mehrheitlich unter Führung der Anästhesie, in den Versorgungsstufen 2b und 3 unter Führung der Geburtshilfe stattfindet (Tabelle 2). Die Überwachung findet in den Häusern der Versorgungsstufe 2a überwiegend im Aufwachraum statt, alle anderen Versorgungsstufen bevorzugen den Kreißaal (Tabelle 2). An

genutzten Verfahren finden in über 60% der Kliniken über alle Versorgungsstufen hinweg, neben den vorher genannten Verfahren (Vitalparameter, visuelle Blutungskontrolle, Fundusstandmessung des Uterus), zusätzlich die sensomotorische Blocktestung und eine EKG Überwachung statt (Tabelle 3).

Die postpartale Betreuung nach Sectio caesarea in Allgemeinanästhesie findet überwiegend im Aufwachraum statt. Hier gilt aber, dass in den antwortenden Kliniken der Versorgungsstufe 2b der Kreißaal gleichwertig genutzt wird (Tabelle 2). Hauptverantwortlich ist in allen Versorgungsstufen die Anästhesie, die Führung durch Hebammen beträgt insgesamt lediglich knapp 10% (Tabelle 2). An Überwachungsmaßnahmen wird über alle Versorgungsstufen in allen antwortenden Kliniken die Kontrolle des Blutdrucks, die periphere Sauerstoffsättigung und visuelle Blutungskontrolle durchgeführt (Tabelle 3). Visuelle Blutungskontrolle und Fundusstandkontrolle des Uterus finden ohne wesentliche Unterschiede zwischen den Versorgungsstufen in ca. 80% der Kliniken statt (Tabelle 3). Zusätzlich erheben hier die Hälfte der Antwortenden der Versorgungsstufen 2a und 3 das venöse Hb, in den Versorgungsstufen 1 und 2b beträgt der Anteil nur etwas über 35% (Tabelle 3).

#### 4.1.5 Risikofaktoren

In Krankenhäusern der Versorgungsstufe 2b und 3 werden Patientinnen mit nahezu allen bekannten Risikofaktoren behandelt (Tabelle 4). In den Versorgungsstufen 1 bzw. 2a findet die Versorgung, insbesondere für Patientinnen mit vorangegangenen peripartalen Blutungen oder einem erhöhten Blutungsrisiko, mit Uterusanomalien oder mit kardialen Grunderkrankungen, nur eingeschränkt statt (Tabelle 4). Im Gegensatz dazu scheinen Patientinnen mit Plazentalösungsstörungen, hypertensiven Schwangerschaftserkrankungen, Multiparität und Mehrlingsschwangerschaft auch in der Mehrheit der Kliniken der Versorgungsstufen 1 und 2a regelhaft behandelt zu werden (Tabelle 4).

#### 4.1.6 Diagnostische Voraussetzungen / Kreißaalausstattung

Nahezu alle antwortenden Kliniken geben an, über ein 24 h verfügbares hausinternes Labor mit einer turn-around-Zeit für die Laborergebnisse < 30 min (Tabelle 5) zu verfügen. Insgesamt haben weniger als 1/3 aller Kliniken Zugriff auf ein Gerinnungsspeziallabor zur Einzelfaktorenanalyse (Tabelle 5). Dabei verfügen weniger als 10% der Kliniken der Versorgungsstufe 1 im Gegensatz

zu über 50% der Versorgungsstufe 3 über diese Möglichkeit (Tabelle 5). Von den Kliniken die ein Gerinnungsspeziallabor im Haus haben, gibt nur jede zweite Klinik an, ganztägig Zugriff auf dieses zu haben (Tabelle 5).

Die Kreißsäle der befragten Kliniken verfügten fast immer über eine Möglichkeit zur tageszeitunabhängigen BGA (Tabelle 5). Speziellere Analysemethoden (POCT) obliegen Kliniken der Versorgungsstufe 3 (Tabelle 5). In den unteren Versorgungsstufen verfügen nicht einmal 25% über die Möglichkeit der POCT (Tabelle 5). Für die POCT wird methodisch überwiegend die Rotationsthamboelastographie (ROTEM<sup>®</sup>) und die Thrombozytenfunktionsmessung (z.B. PFA, Multiplate<sup>®</sup>) genutzt (Tabelle 5).

Bezüglich der Kreißsaalausstattung gibt knapp die Hälfte der Kliniken der Versorgungsstufe 1 an, eine maschinelle Autotransfusion (MAT) durchführen zu können (Tabelle 5). Ein Drittel der Kliniken haben Zugriff auf eine Massentransfusionseinheit (Tabelle 5). Der Anteil an diesen Geräten bei Kliniken der Versorgungsstufe 3 liegt bei über 70% (Tabelle 5). Eine Mikrowelle zum schnellen Auftauen von gefrorenem Frischplasma haben in Stufe 1 16%, in den Stufen 2a und 3 knapp über 40% und in der Stufe 2b nur 30% der Kliniken (Tabelle 5).

#### 4.1.7 Blutbank und -produkte

EK zur Notfallversorgung und Gerinnungspräparate aus einem Plasmaderivate depot sind in fast jeder Klinik über alle Versorgungsstufen hinweg (89% und 85%) verfügbar (Tabelle 5).

Die Lieferzeit für Notfallblutkonserven und GFP, liegt bei 75% der Kliniken bei maximal 10 min (Tabelle 5). Die Zeit bis zum Erhalt gekreuzter, Blutgruppen-konformer-EK liegt bei über der Hälfte der Kliniken bei 31-60 min (Tabelle 5). Hier zeigte sich kein wesentlicher Unterschied zwischen Häusern verschiedener Versorgungsstufen (Tabelle 5). Für die Versorgung mit GFP gilt in 40% der Kliniken der Stufe 2b jedoch eine Wartezeit über 30 min (Tabelle 5).

**Tabelle 2:** Strukturelle Voraussetzungen I der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Basisdaten; Personal; Präpartale Diagnostik und Anamnese; Verantwortlichkeit und Ort der postpartalen Überwachung (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Abkürzungen: AA = Assistenzarzt; FA = Facharzt, OA = Oberarzt; SpA = Spinalanästhesie; PDA = Periduralanästhesie; Gyn./Geb. = Gynäkologie/Geburtsmedizin; KRS = Kreißsaal; AWR = Aufwachraum

Strukturelle Voraussetzungen (I)	Geburtsmedizinische Versorgungsstufe				Gesamt	
	1 n =	2a n =	2b n =	3 n =		
2.1) Versorgungsstufe Krankenhaus	Stufe 2 (60%)	Stufe 2 (53%)	Stufe 3 (70%)	Stufe 3 (49%)	Stufe 2/3 (39%)	
2.2) Gesamtbettenzahl	<500 (78%)	501-1000 (47%)	501-1000 (55%)	501-1000 (53%)	<500 (50%)	
2.3) Intensivbetten	1-20 (79%)	1-20 (67%)	1-20 (60%)	21-40 (37%)	1-20 (58%)	
3.2) Geburten / Jahr	<1000 (84%)	<1000 (93%)	<1000 (55%)	1001-2000 (61%)	<1000 (57%)	
3.3) Spontangeburt / Jahr	>60% (82%)	>60% (80%)	>60% (60%)	>60% (65%)	>60% (73%)	
3.4) Sectio caesarea / Jahr	20-30% (57%)	20-30% (67%)	>30% (65%)	>30% (57%)	20-30% (48%)	
Personelle Verfügbarkeit von ...						
4.1) Ganztäglich Geburtsmediziner	AA 78%	AA 63%	AA 85%	AA 80%	AA 78%	
	FA/ OA 28% / 5%	FA/ OA 56% / 13%	FA/ OA 25% / 15%	FA/ OA 43% / 55%	FA/ OA 36% / 23%	
4.2) Geburtsmedizinische Rufbereitschaft	FA/ OA 28,4% / 71,6	FA/ OA 12,5% / 62,5%	FA/ OA 20% / 85%	FA/ OA 12% / 61%	FA/ OA 20% / 69%	
4.3) Ganztäglich Anästhesiologe	AA 64%	AA 44%	AA 70%	AA 80%	AA 68%	
	FA/ OA 57% / 13%	FA/ OA 56% / 31%	FA/ OA 65% / 10%	FA/ OA 73% / 29%	FA/ OA 63% / 20%	
4.4) Anästhesiologische Rufbereitschaft	FA/ OA 22% / 69%	FA/ OA 19% / 44%	FA/ OA 10% / 85%	FA/ OA 24% / 78%	FA/ OA 21% / 71%	
5.1) Prämedikationsgespräch	unmittelbar (63%)	frühzeitig präpartal (38%)	unmittelbar (55%)	unmittelbar (65%)	unmittelbar (60%)	
5.2) Enthält erweiterte Gerinnungsanamnese	36%	27%	30%	38%	35%	
10.2) Routinemäßige präpartale Gerinnungsanalytik	ja 63%	ja 75%	ja 75%	ja 65%	ja 66%	
	bei Indikation 30%	bei Indikation 19%	bei Indikation 20%	bei Indikation 31%	bei Indikation 28%	
Zuständigkeit bei der postpartalen Überwachung nach ...						
6.1/7.1) Spontangeburt in SpA/ PDA	Gyn/Geb	58%	63%	35%	57%	55%
	Hebamme	38%	38%	65%	37%	41%
	Ort	KRS (94%)	KRS (88%)	KRS (100%)	KRS (94%)	KRS (94%)
6.2/7.2) Sectio caesarea mit SpA/ PDA	Anästhesie	47%	50%	32%	32%	40%
	Gyn/Geb	35%	38%	37%	48%	40%
	Hebamme	18%	13%	32%	20%	20%
6.3/7.3) Sectio caesarea mit Allgemeinanästhesie verantwortlich (n=154)	Ort	KRS (61%)	AWR (56%)	KRS (60%)	KRS (59%)	KRS (58%)
	Anästhesie	81%	69%	50%	57%	68%
	Gyn/Geb	10%	31%	25%	29%	21%
	Hebamme	7%	0%	25%	14%	11%
	Ort	AWR (82%)	AWR (75%)	KRS/AWR (45%)	AWR (56%)	AWR (68%)

**Tabelle 3:** Strukturelle Voraussetzungen II der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Verfahren der postpartalen Überwachung (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

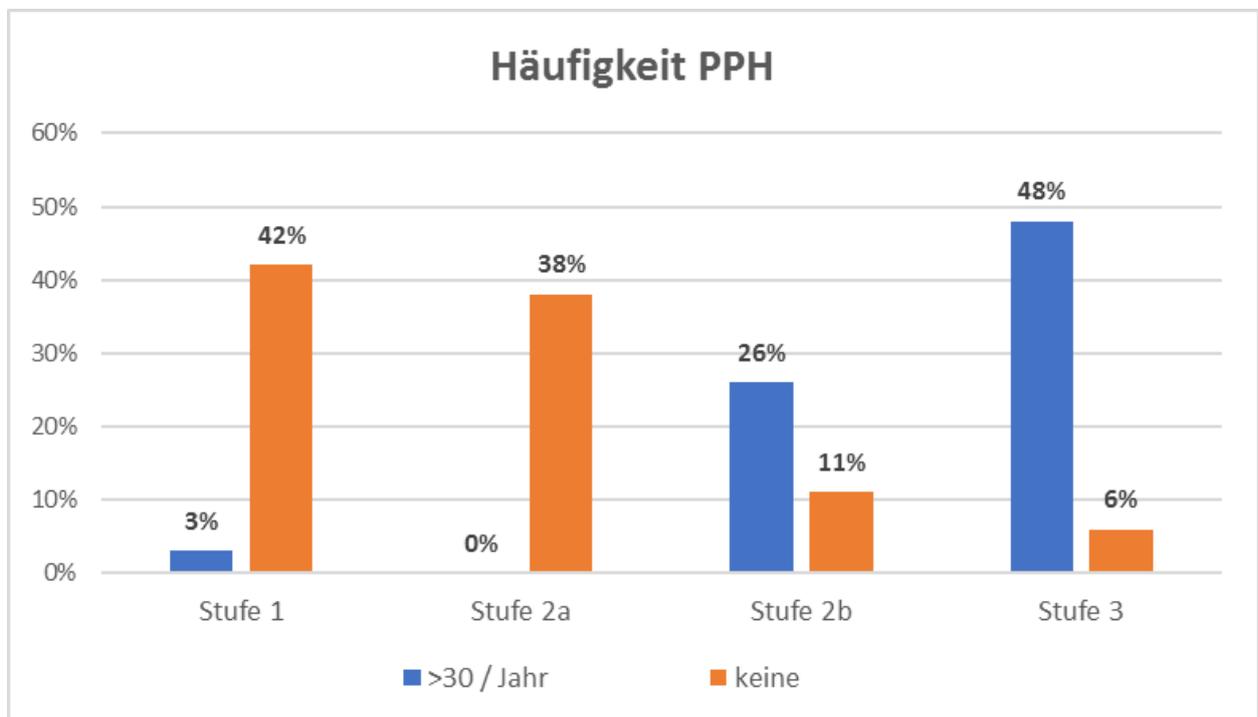
Abkürzungen: SpA = Spinalanästhesie; PDA = Periduralanästhesie; EKG = Elektrokardiographie; SpO2 = Pulsoxymetrie; Hb = Hämoglobin

Strukturelle Voraussetzungen (II)	Geburtsmedizinische Versorgungsstufe				Gesamt	
	1	2a	2b	3		
	n =	n =	n =	n =		
Anwendung von Verfahren zur postpartalen Überwachung nach ...						
8.1) Anwendung nach Spontangeburt SpA/PDA	Blutdruck(nichtinvasiv)	88%	69%	85%	94%	88%
	EKG	36%	19%	15%	35%	31%
	SpO2	72%	63%	60%	76%	71%
	Hb (venös)	25%	31%	15%	49%	32%
	visuelle Blutungskontrolle	85%	81%	90%	84%	85%
	sensorische/motorische Blocktestung	46%	44%	35%	55%	47%
	Fundusstand des Uterus	76%	81%	90%	86%	82%
	keine	3%	13%	0%	2%	3%
8.2) Anwendung Sectio caesarea SpA/PDA	nach Blutdruck (nichtinvasiv)	99%	100%	100%	100%	99%
	mit EKG	63%	75%	60%	61%	63%
	SpO2	91%	100%	100%	92%	94%
	Hb (venös)	42%	56%	35%	55%	47%
	visuelle Blutungskontrolle	88%	88%	95%	84%	88%
	sensorische/motorische Blocktestung	61%	50%	55%	67%	61%
	Fundusstand des Uterus	75%	69%	90%	84%	79%
	keine	0%	0%	0%	0%	0%
8.3) Anwendung Sectio caesarea Allgemeinanästhesie	nach Blutdruck(nichtinvasiv)	100%	100%	100%	100%	100%
	mit EKG	84%	88%	70%	76%	80%
	SpO2	97%	100%	100%	92%	96%
	Hb (venös)	40%	50%	35%	55%	45%
	visuelle Blutungskontrolle	88%	88%	95%	84%	88%
	sensorische/motorische Blocktestung	34%	25%	35%	39%	35%
	Fundusstand des Uterus	70%	69%	85%	84%	77%
	keine	0%	0%	0%	0%	0%

**Tabelle 4:** Strukturelle Voraussetzungen III der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Behandlung von Patientinnen mit Risikofaktoren (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Abkürzungen: PPH = peripartale Hämorrhagien

Strukturelle Voraussetzungen (II)	Geburtsmedizinische Versorgungsstufe				Gesamt
	1	2a	2b	3	
	n =	n =	n =	n =	
9.1) Behandlung von Mehrlingsschwangerschaft	58%	75%	100%	98%*	79%
Patientinnen mit ... erhöhtem Risiko für PPH/Gerinnungsstörung	33%	69%	100%	98%*	67%
Plazentastörungen (Implantations-/Ablösungsstörung, Lageanomalie)	52%	88%	100%	98%*	77%
peripartale Blutung bei vorangegangenen Schwangerschaften	49%	75%	100%	98%*	75%
Uterusanomalien	28%	69%	100%	98%*	65%
Multiparität	57%	75%	100%	96%*	77%
hypertensive Schwangerschaftserkrankung (z.B. Prä-/Eklampsie)	79%	94%	100%	98%*	90%
präpartalen Blutungen	39%	69%	100%	96%*	69%
kardialen Risikofaktoren	30%	75%	85%	92%*	62%



**Abbildung 3:** Frage 11.1 Häufigkeit von PPH pro Jahr nach geburtsmedizinischer Versorgungsstufe. Abkürzungen: PPH = peripartale Hämorrhagien

**Tabelle 5:** Strukturelle Voraussetzungen IV der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Diagnostik und Verfügbarkeit analytischer Methoden inkl. Kreißsaalausstattung, Blutbank (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Abkürzungen: BGA = Blutgasanalyse; POCT = Point-of-Care-Testing; EK = Erythrozytenkonzentrat, GFP = Gefrorenes Frischplasma

Strukturelle Voraussetzungen (IV)		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe				Gesamt
		1	2a	2b	3	
		n =	n =	n =	n =	
10.1) Hausinternes Labor	ja	96%	100%	100%	100%	98%
10.3) Turn around Zeit Labor	1-30 min	79%	56%	70%	82%	76%
10.4) Labor 24 h verfügbar	ja	100%	100%	95%	100%	99%
10.5) Ganztägig BGA im Kreißsaal	ja	99%	100%	100%	98%	99%
10.6) Verfügbarkeit POCT	Rotationstхромоelastographie (ROTEM®)	10%	13%	25%	55%	27%
	Thromboelastographie (TEG®)	1%	6%	15%	8%	6%
	Thrombozytenfunktion (z.B. PFA-100, Multiplate®)	9%	6%	30%	37%	21%
	andere	13%	25%	0%	6%	10%
	gar nicht	75%	56%	55%	29%	55%
10.7) Hausinterne Blutbank verfügbar	ja	85%	88%	89%	98%	90%
10.8) 24 h	ja	98%	100%	94%	98%	98%
10.9) Turn-around-Zeit Notfallanforderung	gekreuztes EK	1-30 / 31-60 min (50%)		31-60 min (71%)	31-60 min (55%)	31-60 min (56%)
	ungekreuztes EK	<11 min (79%)	<11 min (69%)	<11 min (79%)	<11 min (85%)	<11 min (80%)
	GFP	<31 min (70%)	<31 min (80%)	<31 min (60%)	<31 min (82%)	<31 min (74%)
10.10) Plasmaderivatedepot	Hausinternes ja	89%	100%	95%	100%	95%
10.11) Gerinnungsspeziallabor verfügbar	ja	9%	13%	40%	55%	29%
10.12) Verfügbarkeit	24 h	50%	50%	50%	59%	56%
19.1) Zugriff im Kreißsaal auf ...	MAT (Cell Saver)	49%	63%	75%	71%	61%
	Massentransfusionseinheit	36%	44%	45%	73%	50%
	Mikrowelle für GFP	16%	44%	30%	41%	29%
	Notfall EK	72%	69%	60%	78%	72%
	Plasmaderivatedepot	61%	63%	65%	69%	64%

**Tabelle 6:** Strukturelle Voraussetzungen V der Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Anästhesiologische Datenbank; Handlungsalgorithmus (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Abkürzungen: PPH = peripartale Hämorrhagien; DGGG = Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe; AWMF = Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften; ESA = European Society of Anaesthesiology; RCOG = Royal College of Obstetricians and Gynaecologists

Strukturelle Voraussetzungen (V)	Geburtsmedizinische Versorgungsstufe				Gesamt
	1 n =	2a n =	2b n =	3 n =	
<b>Verfügbarkeit anästhesiologischer Datenbank</b>					
11.1) Anzahl PPH / Jahr	keine (42%)	keine (38%)	11-20 (32%)	>30 (48%)	keine / 1-10 (26%)
11.3) Transfusionsbedarf <25%	72%	63%	53%	66%	67%
11.4) Messung des kalibrierte peripartalen Blutverlusts	13%	13%	20%	22%	17%
Auffangbeutel					
Operations-Sauger	82%	81%	85%	86%	84%
Wiegen der Tücher	25%	13%	25%	14%	20%
Schätzung	96%	94%	85%	92%	93%
andere	4%	0%	5%	6%	5%
<b>Handlungsalgorithmus</b>					
12.1) Klinikinterner ja Handlungsalgorithmus	82%	88%	85%	88%	85%
12.2) Handlungsalgorithmus ja interdisziplinär	96%	71%	82%	96%	92%
12.3) Therapieanordnungen ja enthalten	98%	100%	88%	98%	97%
12.4) Leitlinie/ ja Handlungsempfehlung als Grundlage	96%	100%	94%	100%	98%
12.5) Grundlage DGGG/ Handlungsalgorithmus	55%	71%	71%	63%	61%
AWMF					
PPH-Konsensus-Gruppe	55%	50%	53%	53%	53%
Sonstige (ESA, RCOG, u.a.)	25%	14%	24%	27%	24%

#### 4.1.8 Messung des Blutverlustes, Kennzahlen und Datenbank

In den Antworten der Befragten nimmt die Häufigkeit der peripartalen Blutungen in Deutschland mit zunehmender Versorgungstufe zu (Abbildung 3, Tabelle 6). Dabei geben 42% bzw. 38% der Kliniken der Versorgungsstufen 1 bzw. 2a an, keine PPH zu behandeln, während 48% der Kliniken der Versorgungsstufe 3 angeben, über 30 Fälle einer PPH im Jahr zu therapieren (Abbildung 3, Tabelle 6). Unabhängig davon gibt die große Mehrheit aller Versorgungstufen an, dass nur jede vierte PPH transfusionsbedürftig ist (Tabelle 6). Als PPH eingestufte Blutungsereignisse werden in ca. 7% der Kliniken mittels einer anästhesiologischen Datenbank erfasst (Abbildung 4). In den Kliniken der Versorgungsstufe 1 liegt dieser Anteil bei etwas über 10% (Abbildung 4).

Annähernd alle Häuser geben an, den Blutverlust im Rahmen einer PPH zu schätzen (>90%) bzw. ergänzend anhand des OP-Saugers (>80%) zu bestimmen (Tabelle 6). Hier zeigten sich nur geringe Unterschiede zwischen den Versorgungsstufen (Tabelle 6). Alternative Verfahren zur Messung des Blutverlustes, wie die Nutzung kalibrierter Auffangbeutel oder das Wiegen der Tücher, kommt über alle Versorgungsstufen hinweg bei 17% (Auffangbeutel) bzw. 20% (Wiegen der Tücher) der Kliniken zum Einsatz (Tabelle 6).

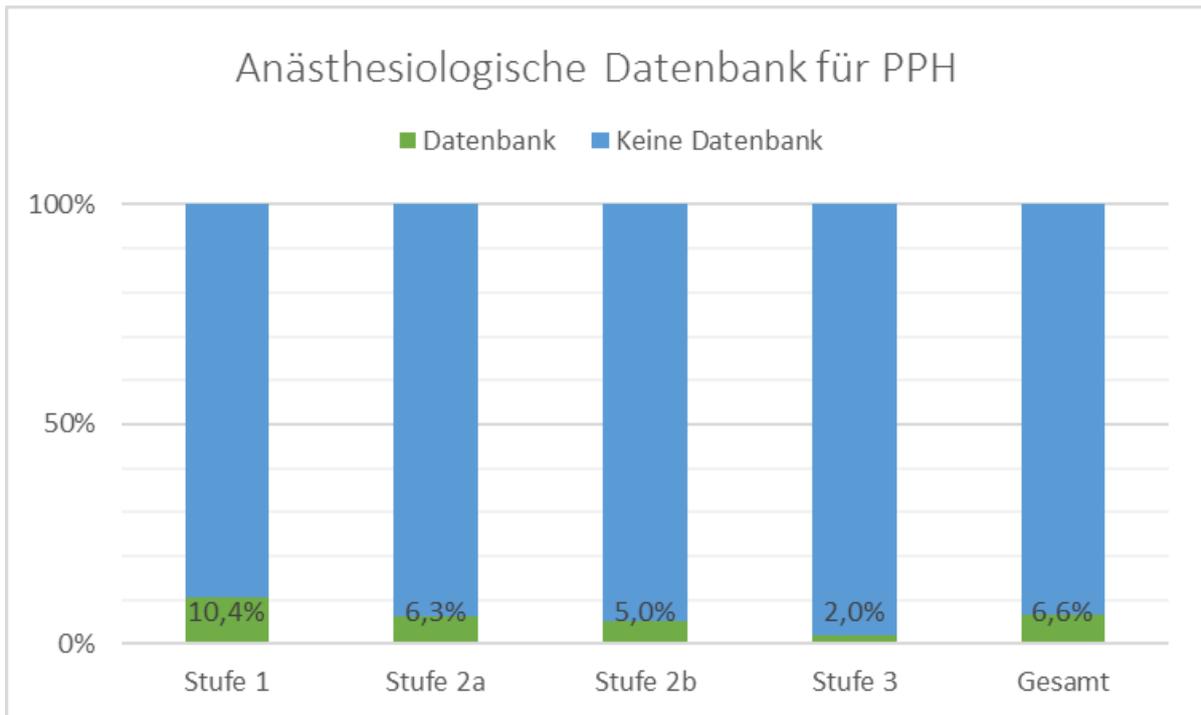
#### 4.1.9 Handlungsalgorithmus

Unabhängig von der geburtsmedizinischen Versorgungstufe gibt der Großteil der Kliniken an, über einen klinikinternen Handlungsalgorithmus zu verfügen (Tabelle 6). Dieser ist interdisziplinär abgestimmt und enthält definierte Handlungsempfehlungen (Dosierungen etc.) (Tabelle 6). Nahezu all diese Algorithmen basieren auf publizierten Leitlinien oder Empfehlungen (Tabelle 6). Führend hierbei sind die deutschsprachigen Publikationen, wie in über 60% der Fälle die AWMF-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der peripartalen Blutung<sup>24</sup> (Zeitpunkt der Umfrage noch vor Einführung der S2k-Leitlinie 2016), sowie der Algorithmus der multinationalen PPH-Konsensus Gruppe<sup>61</sup> (Tabelle 6).

#### 4.1.10 Training

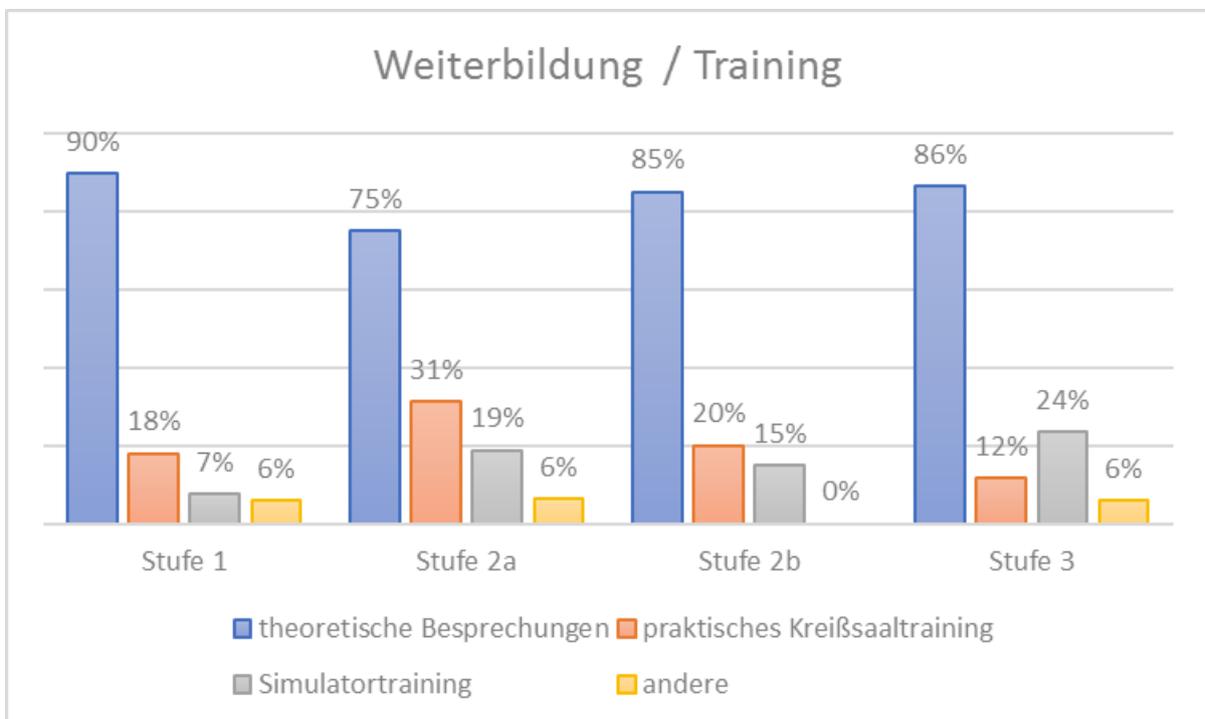
In 86% der Kliniken ist die PPH Inhalt von theoretischen Fortbildungen (Abbildung 5). Zwar findet praktisches Kreißsaaltraining in über 30% der Häuser der Versorgungsstufe 2a statt, jedoch bleibt dieser Anteil in anderen Versorgungstufen und somit in der Mehrheit der Kliniken unter 20% (Abbildung 5). Die Nutzung von Simulatoren zu Fortbildungszwecken variierte deutlich

zwischen den Versorgungsstufen (Abbildung 5). So geben in der Versorgungsstufe 1 nicht mal 10% der Antwortenden an über diese Möglichkeit zu verfügen, während in der Versorgungsstufe 3 fast 25% diese Form der Weiterbildung nutzen (Abbildung 5).



**Abbildung 4:** Frage 11.2 Verfügbarkeit einer anästhesiologischer Datenbank zur Erfassung der PPH nach geburtsmedizinischer Versorgungsstufe (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Abkürzungen: PPH = peripartale Hämorrhagien



**Abbildung 5:** Frage 20) Weiterbildungen / Training zum Thema peripartale Hämorrhagien (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

## 4.2 Behandlung der PPH

### 4.2.1 Operative Maßnahmen

Nahezu alle Kliniken geben an, ganztägig über die Möglichkeit eines operativen Gefäßverschlusses wie Clipping oder Ligaturen im Falle einer PPH zu verfügen (Abbildung 6). Ebenso sind fast alle antwortenden Kliniken, mit Ausnahme von 6% der Kliniken der Versorgungsstufe 1 und 2a, in der Lage, 24h eine Notfallhysterektomie durchzuführen (Abbildung 6). Anders verhält es sich jedoch mit der Möglichkeit einer Cavumtamponade mittels z.B. Bakri-Katheter. Hier zeigt sich eine Diskrepanz zwischen den Versorgungsstufen (Abbildung 6). Während fast 4/5 der Kliniken der Versorgungsstufe 3 angeben über diese Möglichkeit zu verfügen, sind in Stufe 1 nicht einmal die Hälfte dazu in der Lage (Abbildung 6).

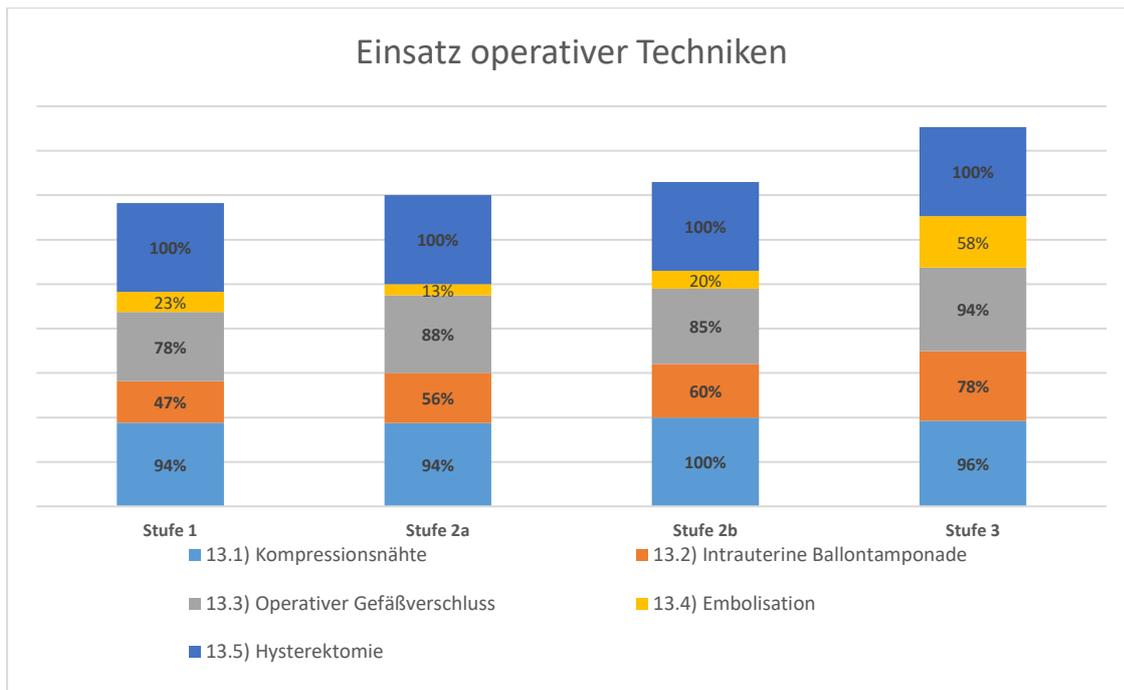
Ebenso sind interventionell-radiologische Verfahren wie die Embolisation der Aa. Uterinae bei der Hälfte der Kliniken der Versorgungsstufe 3 ganztägig verfügbar, aber nur bei insgesamt jeder fünften Klinik der Versorgungsstufen 1, 2a und 2b (Abbildung 6).

### 4.2.2 Uterotonika

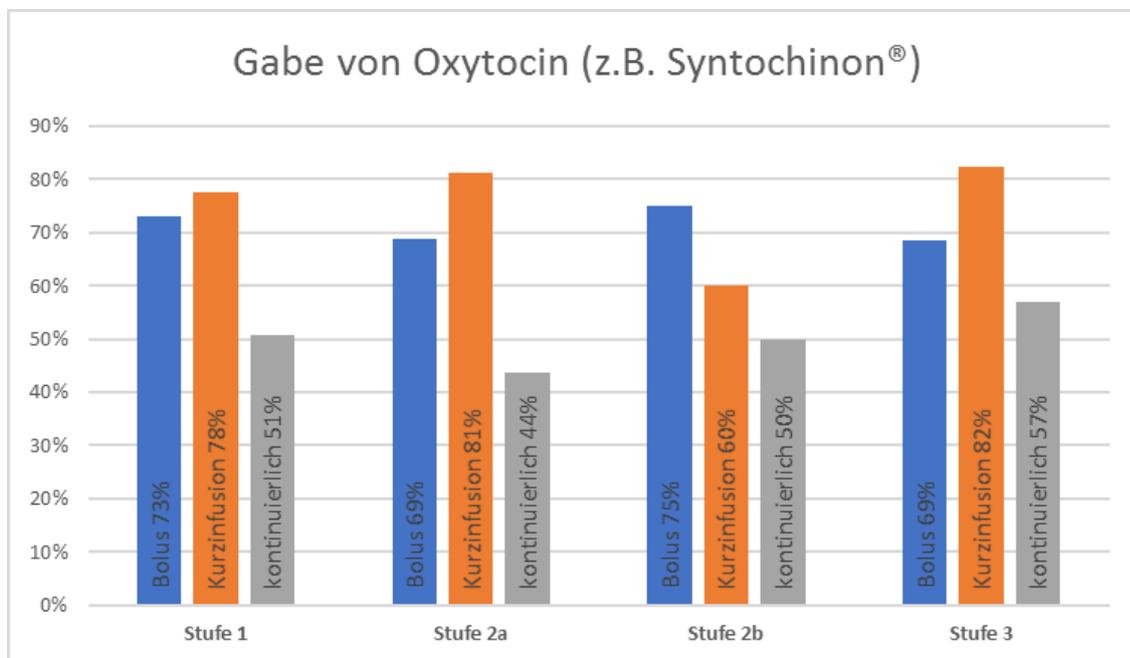
Mittel der 1. Wahl über alle antwortenden Kliniken hinweg ist Oxytocin (Abbildung 8). Sulproston wird an etwa  $\frac{3}{4}$  der Kliniken als Mittel der 2. Wahl benutzt, während etwa 40% der Kliniken Misoprostol in Ausnahmefällen anwenden (Abbildung 8). Carbetocin wird nur von etwa 15% der antwortenden Häuser in Ausnahmefällen eingesetzt, insbesondere von Kliniken der Versorgungsstufe 3 (Abbildung 8). Über 70% der Kliniken setzen dieses Medikament gar nicht ein (Abbildung 8).

Oxytocin wird grundsätzlich auf verschiedene Weise appliziert: Über die Versorgungsstufen hinweg wird es sowohl als Bolus (69-75%), in einer Dosierung von 3 IE (78%), als Kurzinfusion (60-82%) in einer Dosierung von 1-10 IE (>80%), und seltener kontinuierlich (44-47%) in einer Dosierung von 1-10 IE/h (knapp 50%) verabreicht (Art der Applikation: Abbildung 7; Dosierung: Tabelle 7). Stufenübergreifend wird die Kurzinfusion bzw. der Bolus gegenüber der kontinuierlichen Gabe bevorzugt (Abbildung 7).

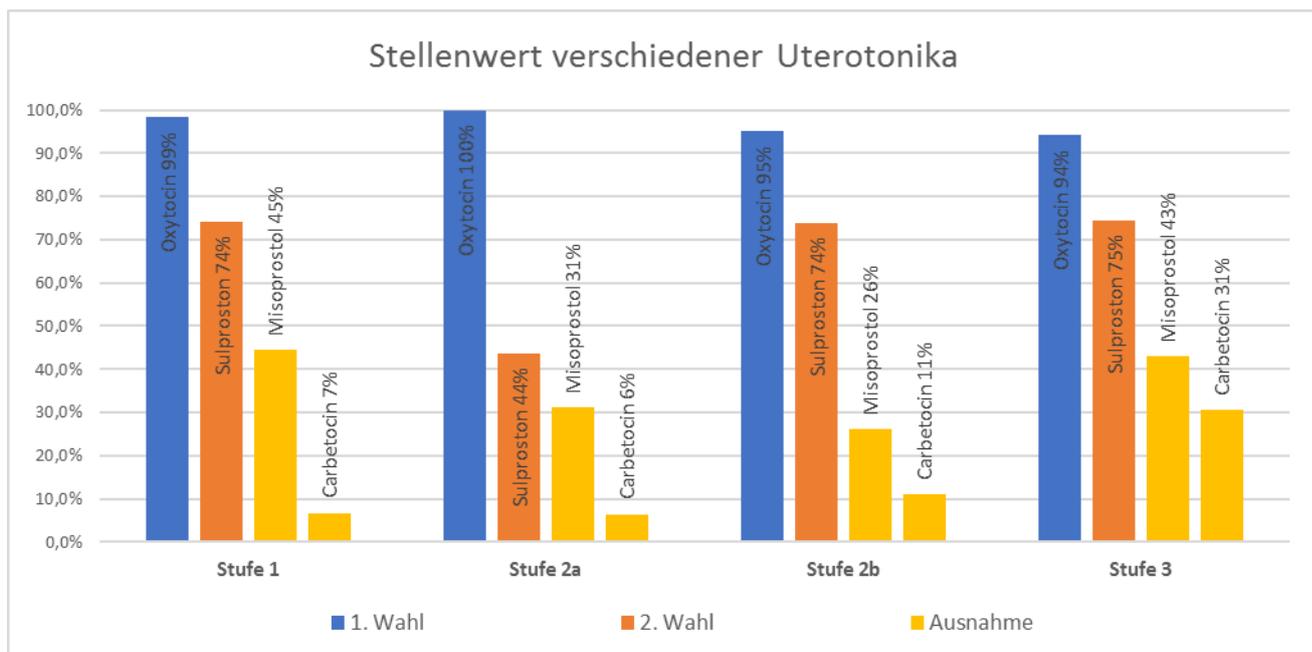
Sulproston wird überwiegend (>2/3) kontinuierlich und dann in einer Dosis von 101 -500 µg (>3/4) eingesetzt (Tabelle 7).



**Abbildung 6:** Frage 13.1-13.5) Verfügbarkeit (24 h) operativer Techniken in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).



**Abbildung 7:** Frage 14.1) Verabreichung von Oxytocin in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).



**Abbildung 8:** Frage 15.1-15.4) Therapeutischer Stellenwert verschiedener Uterotonika im Vergleich in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

**Tabelle 7:** Behandlung der peripartalen Hämorrhagien in Abhängigkeit der Versorgungsstufen: Dosierungen von Oxytocin/Sulproston, Transfusion von Erythrozytenkonzentraten (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Abkürzungen: Hb = Hämoglobin

Therapie	Geburtsmedizinische Versorgungsstufe				Gesamt	
	1 n =	2a n =	2b n =	3 n =		
14.2a) Dosierung Oxytocin 3 IE Bolus	80%	57%	88%	80%	78%	
14.2b) Dosierung Oxytocin 1-10 IE KI	85%	86%	57%	83%	81%	
14.3) Dosierung Oxytocin IE/h kontinuierlich	1-10 (49%)	11-20 (50%)	1-10 (70%)	1-10 (44%)	1-10 (48%)	
14.4) Einsatz Sulproston kontinuierlich	70%	69%	70%	67%	69%	
14.5) Dosierung Sulproston Bolus / KI 101-500 µg	83%	50%	67%	67%	75%	
14.6) Dosierung Sulproston kontinuierlich 0,5 mg oder 0,1 mg/h (Standard)	0,5 mg oder 0,1 mg/h (70%)	>0,5 mg oder >0,1 mg/h (70%)	0,5 mg oder 0,1 mg/h (67%)	0,5 mg oder 0,1 mg/h (66%)	0,5 mg oder 0,1 mg/h (64%)	
16.1) Hb Grundlage Transfusion	5-7 g/dl	68%	67%	60%	57%	63%
	nicht Hb gesteuert	21%	27%	20%	29%	24%

#### 4.2.3 Transfusion von Erythrozytenkonzentraten

Über 60% der antwortenden Kliniken entscheiden sich, ab einem Hb-Abfall auf 5-7 g/dl für die Transfusion von EK (Tabelle 7). Knapp 25% der Kliniken der Versorgungsstufen 1-2b, in Versorgungsstufe 3 sogar fast 30%, fällen ihre Transfusionsentscheidungen unabhängig vom Hb-Wert (Tabelle 7). In 10% der Kliniken wird ab einem Hb von 7-9 g/dl transfundiert (Tabelle 7).

#### 4.2.4 Gerinnungstherapeutika

Versorgungsstufenübergreifend geben die antwortenden Kliniken an, TXA und Fibrinogen als Mittel der ersten Wahl zur Gerinnungstherapie einzusetzen (Tabelle 8). Ergänzend werden GFP (bei ca. 30% 1. Wahl in Versorgungsstufe 1 und 2a, ab 2b mehrheitlich 2. Wahl) und PPSB (1. Wahl in Versorgungsstufe 2b, ansonsten 2. Wahl) eingesetzt (Tabelle 8). Sowohl TK, als auch rFVIIa, FXIII, ATIII und Desmopressin finden stufenübergreifend nur in Ausnahmefällen Anwendung (Tabelle 8). Der Großteil der antwortenden Kliniken sagen unabhängig von der Versorgungsstufe aus, lyophilisiertes Plasma gar nicht anzuwenden (Tabelle 8).

#### 4.2.5 Volumensubstitution

In über 90% aller Kliniken ist kristalloides Volumen das Mittel der Wahl zur Aufrechterhaltung des Kreislaufs (Tabelle 8). Knapp 1/3 der Kliniken, abgesehen von Versorgungsstufe 2a, benutzen noch HAES als Mittel der 2. Wahl (Tabelle 8). Volumensubstitution mit Dextranen findet in Kliniken aller Versorgungsstufen keine Anwendung mehr (Tabelle 8). Gelatine wird im Schnitt in über 60% der Kliniken als Volumenersatz verwendet (Tabelle 8). Die Kliniken, die nach wie vor Gelatine infundieren, im Schnitt >30%, insbesondere der Versorgungsstufe 2b, applizieren dieses als Mittel 2. Wahl (Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Frage 17.1-18.4) Therapeutischer Stellenwert verschiedener Gerinnungstherapeutika und Volumenersatzprodukte in Abhängigkeit der geburtsmedizinischen Versorgungsstufe (dargestellt als Prozentwerte der häufigsten Antwort in der jeweiligen Versorgungsstufe).

Legende: +++ = 1.Wahl; ++ = 2.Wahl; + = Ausnahme; - = kein Einsatz.

Abkürzungen: GFP = gefrorenes Frischplasma; GGP = gefriergetrocknetes Plasma; TK = Thrombozytenkonzentrate; TXA = Tranexamsäure; PPSB = Prothrombinkonzentrat; rF VII = rekombinanter Faktor VII; FXIII = Faktor XIII; AT = Antithrombin; HAES = Hydroxyethylstärke

	Stufe 1	Stufe 2a	Stufe 2b	Stufe 3	Gesamt
<b>Gerinnungstherapeutika</b>					
GFP	+++ (34%)	+++ / ++ (31%)	++ (55%)	++ (29%)	++ (35%)
GGP	- (59%)	- (56%)	- (50%)	- (63%)	- (58%)
TK	+ (64%)	+ (56%)	+ (75%)	+ (57%)	+ (62%)
TXA	+++ (87%)	+++ (81%)	+++ (90%)	- (83%)	+++ (85%)
Fibrinogen	+++ (65%)	+++ (63%)	+++ (75%)	+++ (67%)	+++ (67%)
PPSB	++ (45%)	++ / + (38%)	+++ (45%)	++ (51%)	++ (46%)
rF VII	+ (61%)	+ (50%)	+ (85%)	+ (90%)	+ (73%)
F XIII	+ (53%)	+ (50%)	+ (58%)	+ (71%)	+ (59%)
AT III	+ (49%)	+ (47%)	+ (45%)	+ (46%)	+ (47%)
Desmopressin	+ (52%)	+ (63%)	+ (65%)	+ (64%)	+ (59%)
<b>Volumenersatzprodukte</b>					
HAES	++ (40%)	+ (38%)	++ (26%)	++ (29%)	++ (33%)
Dextrane	- (92%)	- (94%)	- (95%)	- (94%)	- (93%)
Gelatine	- (45%)	- (44%)	++ (45%)	- (43%)	- (42%)
Kristalloide	+++ (94%)	+++ (94%)	+++ (90%)	+++ (88%)	+++ (92%)

## 5 Diskussion

Eine peripartale Blutung kann - meist unvorhergesehen - in allen geburtsmedizinischen Abteilungen unabhängig von der Versorgungsstufe auftreten. Die Ergebnisse dieser Umfrage wurden zu einem Zeitpunkt erhoben, als die Leitlinie zur Diagnostik und Therapie peripartaler Blutungen von 2008<sup>85</sup> sich in Überarbeitung befand und zielte darauf ab mögliche strukturelle Engpässe bzw. Lücken im Management der PPH zu identifizieren. Im Idealfall sollten die in dieser Umfrage aufgedeckten Defizite in Form von entsprechenden konsensbasierten Empfehlungen Einzug in die S2k-Leitlinie 2016<sup>24</sup> gefunden haben.

Dabei scheint eine überwiegend an der DGGG-Leitlinie 2008<sup>85</sup> orientierte Therapie der PPH in allen Kliniken in Deutschland gegeben zu sein, welche sich in Teilen bereits mit der S2k-Leitlinie 2016<sup>24</sup> deckt. Die Ergebnisse dieser Umfrage legen nahe, dass die infrastrukturellen Voraussetzungen zur Therapie der PPH mit Ausnahme der Gerinnungsdiagnostik und der Massivtransfusionsgeräte in der Mehrheit der Krankenhäuser in Deutschland unabhängig von der Versorgungsstufe vorgehalten werden. Abweichungen von den Empfehlungen der S2k-Leitlinie 2016 betreffen Kliniken aller Versorgungsstufen. Diese betreffen vor allem die Hämo- und Gerinnungstherapie. Zu nennen sind v. a. die fehlende Messung des Blutverlustes, die eingeschränkte Gerinnungsdiagnostik und die fehlende differenzierte Gerinnungsanamnese zur präpartalen Einschätzung des Risikos einer PPH.

### Strukturelle Voraussetzungen

Die Rate an Sectio caesarea, einem Risikofaktor für die Entstehung einer PPH, scheint laut unserer Ergebnisse (48% der Kliniken geben an, dass 20-30% der Geburten per Sectio caesarea stattfinden), im Schnitt unter den im Perinatalreport publizierten Raten von 2008-2012<sup>86</sup> aus Hessen, bzw. den Ergebnissen der Bundesauswertung der Qualitätsindikatoren für das Erfassungsjahr 2017 des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG)<sup>87</sup> zu liegen. In diesem IQTIG Report wird die Rate an Sectio caesarea über alle Versorgungstufen mit 32% beziffert, während vaginale Spontangeburt, sich deckend mit unseren Umfrageergebnissen, mit 61% nach wie vor der führende Geburtsmodus sind<sup>87</sup>. Jedoch lässt unsere Umfrage aufgrund des Umfragedesigns keine genaue Quantifizierung der Rate an Sectio caesarea zu.

Die Antwortmöglichkeiten unserer Umfrage lassen ebenfalls keine genaue Aussage zu, inwieweit die befragten Häuser die laut der Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin empfohlene Geburtenzahl ihrer Versorgungsstufe (>700 für 1 und 2a; >1000 für 2b; >1500 für 3) erreichen. Kliniken der Versorgungsstufe 2b scheinen die Mindestgeburtenzahl der GNPI-Empfehlung sogar eher zu unterschreiten. Obwohl vom gemeinsamen Bundesausschuss (g-BA) nicht obligat vorgegeben, zeigen Heller et al. bereits 2002 in einer retrospektiven Analyse von 582 655 Geburten in Hessen aus den Jahren 1990 bis 1999, dass in Geburtskliniken mit <500 Geburten im Jahr das Mortalitätsrisiko im Vergleich zu Kliniken mit <1500 Geburten im Jahr dreifach erhöht ist und entsprechend die Geburtenzahl der Klinik sehr wohl einen Einfluss auf das maternale Überleben hat<sup>88</sup>.

Die Ergebnisse unserer Umfrage verdeutlichen, dass die personellen Ressourcen in einem Großteil der Kliniken den anästhesiologischen und gynäkologisch/geburtsmedizinischen Voraussetzungen an Präsenz, Rufbereitschaft und Qualifikation (siehe 2.3.1.2) entsprechen<sup>39,43</sup>. Dennoch bleibt in unseren Ergebnissen auffällig, dass in der Versorgungsstufe 2b, in welcher eine ganztägige gynäkologisch/geburtsmedizinische Facharztpräsenz erforderlich ist, dies nur in weniger als der Hälfte der Kliniken gegeben ist. Inwieweit dies repräsentativ für sämtliche Häuser der Versorgungsstufe ist, muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Hinsichtlich der anästhesiologischen Risikoevaluation der Patientinnen deuten die Ergebnisse darauf hin, dass eine Evaluation des PPH Risikos erst im Rahmen eines unmittelbar präpartal geführten Prämedikationsgesprächs stattfindet, unabhängig davon in welcher Versorgungsstufe sich die Patientin zur Geburt befindet. Nur ein Bruchteil der Kliniken nutzt hierfür eine erweiterte Gerinnungsanamnese, wie sie zum Beispiel in den Empfehlungen der DGPM benannt. Hilfreich wäre dabei die Nutzung eines standardisierten Blutungs- bzw. Gerinnungsfragebogens, der die Kardinalsymptome wie z.B. häufige blaue Flecken oder verlängerte Blutungszeiten bei Routineeingriffen erfragt<sup>44</sup>. Koscielny et al. konnten in einer prospektiven Interventionsstudie an 5649 Patienten zeigen, dass die präoperative standardisierte Nutzung von Gerinnungsfragebögen und bei Indikation weiterführende Gerinnungsdiagnostik mittels weiterer Labordiagnostik nicht nur nahezu alle Patienten mit Gerinnungsbeeinträchtigungen detektiert, sondern auch Kosten signifikant senken konnte<sup>89</sup>. Risikopatientinnen könnten so in allen Kliniken früher identifiziert und somit rechtzeitig der notwendigen Versorgungsstufe zugewiesen werden<sup>41</sup>.

Trotz anders verlautenden Empfehlungen<sup>43</sup> gehört die Erhebung einer präpartalen Gerinnungsdiagnostik (aPTT, Quick) und eines kleinen Blutbildes zur klinischen Routine, auch

wenn keine Hinweise auf eine positive Blutungs- und Gerinnungsanamnese oder mögliche Risikofaktoren für eine PPH vorliegen. Deren Aussagekraft ist jedoch sehr begrenzt und ein prädiktiver Wert hinsichtlich eines Auftretens einer PPH nicht gegeben<sup>45</sup>. Pfanner et al. zeigten 2007, dass z.B. Gerinnungsstörungen wie das von Willebrand-Syndrom oder Thrombozytopathien, sich mit in einem standardisierten Gerinnungslabor (Thrombozyten, INR, aPTT) nicht identifizieren lassen<sup>44</sup>. Auch für das Fibrinogen, eines der wichtigsten Substrate der Gerinnung und der Therapie der PPH, besteht keine präpartale Prädiktivität für die Entstehung einer Blutung. Zwar konnten Collins et al.<sup>90</sup> an 356 Patientinnen in einer prospektiven Untersuchung die Ergebnisse von Chabit et al.<sup>91</sup> bestätigen, in welchen der Abfall des Fibrinogens in der PPH ein Marker für den Schweregrad der Blutung sein kann. Dies lässt jedoch lediglich den Schluss zu, dass bei Vorliegen eines Risikos für eine PPH, immer auch das präpartale Fibrinogen zu bestimmen ist, um somit, im Falle einer Blutung, einen Ausgangswert und einen Parameter für den Schweregrad der Blutung zu besitzen. Wird das Fibrinogen aber bereits routinemäßig präpartal erhoben, ohne dass ein mögliches Risiko für eine PPH vorliegt, dann kann diesem keine prädiktive Wertigkeit zugeschrieben werden. Dies wurde u.a. in einer prospektiven Untersuchung von Kaufner et al. bestätigt, die, unter zusätzlicher Verwendung thrombelastometrischer Messung bei 209 vaginalen Geburten, keine Korrelation von Fibrinogen und der Festigkeit des Gerinnsels in der Thrombelastometrie zum gemessenen Blutverlust identifizieren konnte<sup>92</sup>.

Mangelnde postoperative Überwachung nach Sectio caesarea veranlasste die DGGG in Zusammenarbeit mit der DGAI im Januar 2016 eine Stellungnahme zu den Anforderungen einer geburtsmedizinischen/anästhesiologischen Überwachung zu formulieren<sup>93</sup>. Kernaussage ist, dass die postoperative Überwachung einer Kaiserschnittpatientin denselben Standards wie nach anderen operativen Eingriffen genügen sollte<sup>93</sup>. Dies umfasst ein EKG-Monitoring, eine Pulsoxymetrie, die nicht-invasive Blutdruckmessung, sowie die Möglichkeit zur Absaugung und Sauerstoffinsufflation<sup>93</sup>. Zwar sind die Räumlichkeiten der Organisationstruktur der Klinik überlassen, jedoch muss sichergestellt sein, dass kompetentes Betreuungspersonal inkl. Hebammen präsent und ein Mindestmaß an apparativer Ausstattung vorhanden ist<sup>93</sup>. Die Ergebnisse unserer Umfrage bestätigen, dass dies je nach Versorgungsstufe ganz unterschiedlich gehandhabt wird und nur in einer Minderheit der Kliniken die Patientinnen nach Kaiserschnitt unter Regionalanästhesie, aber auch nach Allgemeinanästhesie, und dann meist unter der Obhut von Hebammen im Kreißaal, überwacht werden. Zwar lassen sich aus unseren erhobenen Daten keine grundsätzlichen Defizite in der postpartalen Überwachung der Patientinnen nach Kaiserschnitt ableiten, dennoch birgt eine möglicherweise eingeschränkte Überwachung, nicht zuletzt aufgrund

der stetig steigenden Geburtenzahlen und einem Rückgang an Hebammen-Personal, die Gefahr, eine sekundäre PPH bzw. eine Rezidivblutung postpartal nicht rechtzeitig zu erkennen. Die Implementierung geburtlicher Frühwarnsysteme, wie dem modifizierten „Early Warning Observation Score“ (MEOWS)<sup>60</sup>, kann zur Verbesserung der Überwachung beitragen.

Die Behandlung von Patientinnen mit Risikofaktoren für eine PPH betrifft vor allem, aber nicht ausschließlich, Kliniken der höheren Versorgungsstufe. Unsere Daten legen nahe, dass bereits ab der Versorgungsstufe 2b Patientinnen sämtlicher Risikoprofile behandelt werden. Dies ist kongruent mit den Empfehlungen GNPI, dass Häuser der Versorgungsstufe 1 nur „Schwangere mit komplikationslos verlaufener Schwangerschaft ab einem Gestationsalter von 36+ SSW ohne zu erwartende Komplikationen beim Neugeborenen“ behandeln sollten<sup>2</sup>. In diesem Kontext verwundert der von den Befragten der Versorgungsstufe 1 geäußerte hohe Prozentsatz an Patientinnen mit Risikofaktoren, insbesondere hypertensive Schwangerschaftserkrankungen, vorangegangener PPH oder Plazentastörungen. Diese Risikofaktoren erfordern nicht zwingend die Weiterverlegung in eine höher gradige Geburtsklinik<sup>41</sup>, jedoch zeigt sich hierin möglicherweise eine unnötige Risikobereitschaft, welche im Ernstfall zu einer Überforderung der strukturellen Gegebenheiten der behandelnden Klinik führen kann<sup>57</sup>. Eine frühzeitige Weiterverlegung könnte hier zur Risikominimierung beitragen.

Entsprechend der Empfehlungen des g-BA<sup>39</sup> und der aktuellen DGPM-Leitlinie<sup>1</sup> sollten Notfalllabor und auch BGA im Kreißaal geburtsmedizinisch tätiger Kliniken 24 h verfügbar sein. Über alle Versorgungsstufen scheinen diese Bedingungen nahezu erfüllt zu sein. Ebenso trifft dies auf die von der DGGG geforderten maximalen „turn-around“-Zeiten wichtiger Laborergebnisse von 120 min zu<sup>40</sup>.

Insbesondere in Kliniken der Versorgungsstufen 1, 2a und 2b scheint POCT nur limitiert verfügbar zu sein. Viskoelastische Testverfahren und anderes POCT der Blutgerinnung bieten kurze „turn-around“-Zeiten, können z.B. funktionell den Gerinnselaufbau beschreiben und somit frühzeitig eine zielgerichtete Therapie einer Gerinnungsstörung unterstützen<sup>82</sup>. Dennoch stehen diese Methoden über alle Versorgungsstufen nur eingeschränkt zur Nutzung bereit. Dies lässt sich möglicherweise auf die fehlende Erwähnung in der Leitlinie von 2008<sup>85</sup> und eine eher geringe Datenlage bezüglich der Anwendung in der geburtshilflichen Medizin zurückführen<sup>45,94</sup>. Eine entsprechende Empfehlung fand Einzug in die S2k-Leitlinie 2016<sup>24</sup>.

Gerinnungsspeziallabore sind immer dann von Nutzen, wenn im Rahmen einer angeborenen oder erworbenen Koagulopathie eine differenzierte Faktorenanalyse oder Funktionsprüfung der

Gerinnung erforderlich ist. Dieses beschränkt sich auf die Kliniken in der Versorgungsstufe 2b und höher. Somit ist die laborparametrische Differenzierung und Diagnose einer bereits präpartal bestehenden Koagulopathie nur in den höheren Versorgungsstufen möglich. Dies unterstreicht die Bedeutung eines standardisierten Blutungs-/ Gerinnungsfragebogens.

Kommt es trotz aller diagnostischer Maßnahmen oder ganz unvorhergesehen zu einer PPH unter der Geburt ist die Anbindung der Klinik an eine 24 h verfügbare Blutbank von lebenswichtiger Bedeutung für die Patientin<sup>1,39</sup>. Die Ergebnisse unserer Umfrage legen nahe, dass der Großteil der befragten Kliniken aller Versorgungsstufen über diese verfügen und 4 von 5 Kliniken in maximal 10 min auf Notfall-EK zurückgreifen können. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass jede fünfte Klinik erst nach Wartezeiten von bis zu 60 min Blut transfundieren kann, welches bei fulminantem Verlauf einer PPH die Eskalation der Therapie erschweren kann. Die Möglichkeit zur MAT wird in weniger als der Hälfte der Kliniken vorgehalten. Die Verfügbarkeit dieses Verfahrens lässt keine Aussage über dessen regelhafte Implementierung in der geburtsmedizinischen Anästhesie zu, da in diesem Bereich trotz gegensätzlicher Evidenz, nach wie vor Bedenken bezüglich dessen Sicherheit bestehen<sup>24,52</sup>.

Aber auch ein Gerät zur Massentransfusion wird in der Mehrheit der Kliniken der Versorgungsstufen 1, 2a und 2b nicht vorgehalten. Hier weisen die Ergebnisse unserer Umfrage auf ein mögliches Verbesserungspotenzial hin, da der Einsatz eines Massentransfusionsgerätes in jeder anästhesiologischen Klinik mit Versorgung einer geburtsmedizinischen Abteilung eine schnelle Transfusion großer Mengen an Blutprodukten bei PPH mit hohen Blutverlusten binnen kürzester Zeit ermöglichen kann.

In die S2k-Leitlinie 2016 wurde die Empfehlung der DGGG-Leitlinie 2008 übernommen, dass geburtsmedizinische Kliniken für die Initialbehandlung einer Gerinnungsstörung Notfall-EK, Plasmaderivate und TXA im Kreißsaal vorrätig haben sollten<sup>24,85</sup>. Entsprechend scheint diese von einem Großteil der Kliniken umgesetzt zu werden, wobei sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den einzelnen Versorgungsstufen zeigt.

Die Transfusionsbedürftigkeit bei einer PPH wird versorgungstufenunabhängig überwiegend mit unter 25% angegeben. Leider existiert keine nationale Datenbank zur Erfassung der PPH mit der die Angaben verglichen werden könnten. Die anscheinende Zunahme der Häufigkeit der PPH ab Versorgungsstufe 2b und schließlich 3 wäre zum einen durch eine höhere Zahl an Geburten in diesen größeren Kliniken zu erklären, zum andern aber auch mit der adäquaten Einweisung von Risikopatientinnen in Häuser, welche entsprechend ausgestattet sind.

Laut den Befragten wertet nur ein Bruchteil der Krankenhäuser ihre Daten mittels eigener anästhesiologischer Datenbank aus. Interessanterweise entsteht der Eindruck, der Anteil an anästhesiologischen Datenbanken sinke mit zunehmender Versorgungsstufe. Dies muss insofern kritisch gesehen werden, als dass die Dokumentation und anschließende Aufarbeitung („debrief“) essentiell für die Verbesserung des klinikinternen Managements der PPH ist<sup>6</sup>.

Wie in Kapitel 2.1.4 beschrieben ist die möglichst exakte Bestimmung des peripartalen Blutverlustes wesentlich für die stufenadaptierte Therapie der PPH. Leider legen die Ergebnisse unserer Umfrage nahe, dass über alle Versorgungsstufen hinweg der Blutverlust überwiegend visuell oder anhand von OP-Saugern geschätzt wird, obwohl bereits in der DGGG-Leitlinie 2008 das Messen des Blutverlustes als oberstes Prinzip bei schwerer PPH genannt wurde<sup>85</sup>. Natrella et al. haben in ihrem Review von 35 relevanten Studien gezeigt, dass Kliniker mit diesen Methoden den eigentlichen Blutverlust um 30-50% unterschätzen<sup>95</sup>. Dabei konnten Prasertcharoensuk et al. in ihrer prospektiven Studie zeigen, dass bei einem direkten Vergleich von visuellen Schätzen gegen direkte Messverfahren bei 228 Vaginalgeburten die Inzidenz der PPH sogar um bis zu 89% unterschätzt wurde<sup>96</sup>. Je größer der Blutverlust, desto ungenauer die Schätzung<sup>58</sup>. Somit besteht die Möglichkeit die adäquate Eskalation des Therapieschemas zu verzögern. Das standardisierte Wiegen der benutzen OP-Tupfer und -Tücher, regelmäßige Nutzung von kalibrierten Auffangbeuteln<sup>57</sup> oder Simulationen zur Verbesserung der visuellen Einschätzung des Blutverlustes können die Genauigkeit stark verbessern und werden ausführlich in der S2k-Leitlinie 2016 beschrieben<sup>24,58</sup>.

Unsere Umfrage deutet darauf hin, dass in der großen Mehrheit der Häuser, die im Vergleich zu 2008 neue Empfehlung der S2k-Leitlinie 2016<sup>24</sup>, einen interdisziplinärer Handlungsalgorithmus mit klaren Handlungsempfehlungen zu definieren, bereits umgesetzt wird. Hier lässt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Versorgungsstufen ausmachen. In den befragten Häusern basiert dieser mehrheitlich und teils kombiniert auf den publizierten Leitlinien der DGGG<sup>85</sup> und der Empfehlung der „D-A-CH“-Konsensusgruppe-PPH<sup>61</sup>. Aufgrund einer Vielzahl verschiedener Leitlinien<sup>71,97</sup> ist es essentiell, dass unabhängig von der zugrundeliegenden Publikation der genutzte Handlungsalgorithmus an die individuellen Gegebenheiten des Hauses angepasst wird, um ein optimales interdisziplinäres Management zu ermöglichen<sup>24</sup>.

Unsere Ergebnisse liefern den Eindruck, dass im Großteil der befragten Kliniken Weiterbildungen zum Thema PPH überwiegend in Form theoretischer Fortbildungen stattfinden, welches möglicherweise mit der fehlenden Erwähnung des Themas in der DGGG-Leitlinie 2008

zusammenhängen könnte<sup>85</sup>. Alternativen wie praktisches Kreißsaaltraining oder Simulatortraining scheinen in allen Versorgungsstufen eine Seltenheit zu sein. Dabei gibt es Hinweise, dass gerade durch diese ein signifikanter Wissenszuwachs der Teilnehmer und eine effektive Vorbereitung auf Notfallszenarien erreicht werden kann<sup>98</sup>. Praktische Trainingseinheiten können nicht nur das Internalisieren von bestehenden Handlungsalgorithmen, sondern auch die interdisziplinäre Kommunikation und Teamfähigkeit fördern<sup>6</sup>. Riley et al. demonstrierten in ihrer randomisierten kontrollierten Studie, dass mittels regelmäßiger Simulationstrainingseinheiten sich das maternale Outcome, gemessen als „Weighted Adverse Outcomes Score“ (WAOS), um 37% verbesserte, während alleinige theoretische Unterrichtseinheiten keinen Benefit gegenüber der Kontrollgruppe zeigten<sup>63</sup>. Eine Empfehlung zu regelmäßigen interdisziplinären Simulationseinheiten fand folglich Einzug in die S2k-Leitlinie 2016<sup>24</sup>.

## Behandlung der PPH

Im Rahmen der geburtsmedizinischen Versorgung der PPH rückt der Stellenwert der intrauterinen Tamponade in der S2k-Leitlinie 2016 im Vergleich zur DGGG-Leitlinie 2008 in den Vordergrund<sup>24,85</sup>. Zum einen dient diese als „Bridging“-Verfahrens im Sinne eines temporären Blutungsstopps, zum anderen aber auch als Methode der definitiven Blutstillung<sup>24</sup>. Diese Empfehlung scheint überfällig zu sein, da die Mehrheit der Kliniken der Versorgungsstufe 1 und fast die Hälfte der Kliniken der Versorgungsstufen 2a und 2b nicht über diese Möglichkeit zu verfügen scheinen. Selbst in der Versorgungsstufe 3 geben nicht sämtlichen Kliniken an über die Kapazitäten für diese Technik zu verfügen. Inwieweit dies an mangelnder Einarbeitung oder tatsächlich an der Ausstattung liegt, geht aus unserer Umfrage nicht hervor. Im Vergleich zu dem zurückhaltenden Einsatz verschiedener Tamponaden sind versorgungsstufenübergreifend die operativen Techniken, wie z.B. Uteruskompressionsnähte, überall verfügbar, möglicherweise da verschiedene Nahttechniken den Operateuren in der Regel vertraut sind<sup>99</sup>. Operative Gefäßverschlüsse scheinen ebenfalls in allen Versorgungsstufen verfügbar zu sein, was sich ebenfalls mit der Empfehlung der S2k-Leitlinie 2016 deckt<sup>24</sup>. Komplikationen bei Gefäßligaturen wie die Bildung arteriovenöser Fisteln, schwere Blutungen und Verletzung der Ureteren erfordern hier eine sorgfältige Indikationsstellung für deren Einsatz<sup>100</sup>.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die interventionell-radiologische arterielle Embolisation der Aa. uterinae, obwohl bereits in der DGGG-Leitlinie 2008 als wirksame Methode bei schweren geburtshilflichen Weichteilverletzungen aufgeführt<sup>85</sup>, äußerst begrenzt in deutschen Kliniken verfügbar und letztlich nur wenigen Krankenhäusern der Versorgungsstufe 3 vorbehalten ist. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte der größere Bedarf an personellen und technischen Ressourcen sein<sup>24</sup>. Dennoch stellt dieses Verfahren aufgrund der hohen Erfolgsraten perspektivisch eine wertvolle Ergänzung des geburtsmedizinischen Repertoires, sowohl als mögliche fertilitätserhaltende Maßnahme, als auch bei persistierender Blutung nach Hysterektomie, dar und findet sich auch in der S2k-Leitlinie 2016<sup>24,66</sup>.

Die Hysterektomie als Ultima ratio bei lebensbedrohlicher PPH wird bereits in der DGGG-Leitlinie 2008 aufgeführt und in unserer Umfrage von allen Befragten als 24 h verfügbare Möglichkeit aufgeführt. Die S2k-Leitlinie 2016 betont erneut, die Entscheidung zu dieser Intervention aufgrund der Bandbreite an chirurgischen Alternativen und des intraoperativen Blutverlustes bei oftmals bereits kritischen Patientinnen, differenziert zu betrachten<sup>24,101</sup>. Zusätzlich ist anzunehmen, dass aufgrund der geringen Häufigkeit von transfusionspflichtigen

PPH in deutschen Kliniken die Erfahrung mit solchen Extremsituationen begrenzt ist<sup>24</sup>. Die Entscheidung, welche Intervention genutzt wird, sollte stets anhand von Geburtsmodus, Patientin, strukturellen Kapazitäten der Klinik und der individuellen Expertise und Erfahrung des Operateurs getroffen werden<sup>66</sup>.

Laut den Ergebnissen dieser Umfrage scheint Oxytocin als Uterotonikum in allen Versorgungsstufen das Medikament der 1. Wahl zu sein, was sich mit den Empfehlungen den Empfehlungen deckt<sup>85</sup>. Bezüglich der Applikationsform scheint der Trend entgegen der DGGG-Leitlinie 2008 in fast allen Versorgungsstufen in Richtung Kurzinfusion zu gehen. Hintergrund sind möglicherweise die hämodynamischen Nebenwirkungen einer Oxytocin-Bolusgabe, wie u.a. von Bhattacharya et al. beschrieben. In dieser randomisiert-kontrollierten Studie (RCT) an 80 Patientinnen konnte ein gleichwertiger uterotoner Effekt der Gabe von 3 IE Oxytocin nach elektiver Sectio caesarea einer Bolusgabe im Vergleich zu einer Gabe als Kurzinfusion erzielt werden, jedoch bei einer geringeren Rate an hämodynamischen Nebenwirkungen auf Seite der Kurzinfusion<sup>102</sup>. Die S2k-Leitlinie empfiehlt die langsame Gabe von 3-5 IE als Bolus gefolgt von 10-40 IE als Dauerinfusion, verweist jedoch auf Vorsicht bei mütterlicher Hypotension oder kardiovaskulären Begleiterkrankungen<sup>24</sup>.

Entsprechend der unveränderten Empfehlung der S2k-Leitlinie 2016 scheint die Therapie in Kliniken aller Versorgungsstufen durch Sulproston als Medikament 2. Wahl ergänzt zu werden<sup>24</sup>. Bezüglich der Dosierung geben teilweise Kliniken der Versorgungsstufen 1, 2b und 3 an, das Medikament in einer gesteigerten Dosierung von >100 µg/h zu verabreichen. Über einen längeren Zeitraum verabreicht, kann jenes zu pulmonal-arterieller Druckerhöhung und abdominellen Spasmen führen und muss somit kritisch hinterfragt werden<sup>103</sup>. Über das Uterotonikums Misoprostol wird überwiegend in den Häusern der Versorgungsstufe 1 und 3 angegeben, das Medikament als Reserve einzusetzen. Aufgrund der unterlegenen uterotonen Wirkung bei gleichzeitig höheren Nebenwirkungsprofil gegenüber Oxytocin, hat sich die Empfehlung zum Einsatz nur nach sorgfältiger Güterabwägung bei Mangel an Alternativen und vitaler Gefährdung des mütterlichen Lebens in der S2k-Leitlinie 2016 erhalten<sup>24,85</sup>. Die Unmöglichkeit eines intravenösen Zugangs kann eine solche Ausnahmesituation darstellen<sup>103</sup>.

Unsere Umfrage deutet darauf hin, dass die Nutzung von Carbetocin fast nur in Kliniken der Versorgungsstufe 3 und dort nur in Ausnahmesituationen stattfindet. In der DGGG-Leitlinie 2008 fand das Medikament noch keine Erwähnung und auch in der S2k-Leitlinie 2016 findet es aufgrund unzureichender Evidenz keine Empfehlung zur regelhaften Therapie der PPH, hat aber

seinen Nutzen in der PPH-Prophylaxe nach Sectio caesarea<sup>24,85</sup>. Der überwiegende Verzicht in den Versorgungsstufen 1 bis 2b ist möglicherweise der geringeren klinischen Erfahrung im Umgang mit dem Medikament seit seiner Zulassung zu schulden.

Zur Nutzung von Methylergometrin zur „second-line“ Therapie der PPH wurde bereits in der DGGG-Leitlinie 2008 aufgrund des Nebenwirkungsprofils und bei effektiven Alternativen nur mit äußerster Vorsicht geraten und diese Empfehlung ist in der S2k-Leitlinie 2016 erneuert<sup>85</sup>. Dennoch berichten über alle Versorgungsstufen ein beachtlicher Teil der Kliniken von der Nutzung dieses Medikaments. Butwick et al. konnten in ihrer retrospektiven Kohortenstudie bei 1335 Frauen, die bei therapierefraktärer Uterusatonie entweder Carbetocin oder Methylergometrin erhielten, Hinweise für die Überlegenheit Methylergometrins als second-line Uterotonikum liefern<sup>104</sup>. Ob dies jedoch den Eindruck der breiten Anwendung erklärt oder möglicherweise individuelle Erfahrungswerte diesem zugrunde liegen, müsste in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Die DGGG-Leitlinie 2008 rät zu einer Transfusion von EK ab einem Hb <7-8g/dl und dieser Ansatz scheint durch die Mehrzahl der Kliniken umgesetzt zu werden<sup>85</sup>. Entsprechend unserer Ergebnisse trifft knapp ein Viertel der Kliniken diese Entscheidung jedoch Hb-unabhängig. Die Entscheidung zur Transfusion von EK sollte zwar nicht allein auf Basis von Laborparametern getroffen werden, sondern immer die Dynamik der Blutung und die hämodynamische Situation der Patientin mitberücksichtigen<sup>80</sup>, aber ob in diesen Fällen klinische Erfahrung oder zusätzliche Gerinnungsdiagnostik als Transfusionstrigger gelten, geht aus unseren Daten nicht hervor.

Die Mehrheit der Kliniken gibt an, TXA versorgungsstufenübergreifend als Medikament 1. Wahl einzusetzen. Dennoch scheint in den Versorgungsstufen 1, 2a und 3 ein nicht unerheblicher Anteil an Kliniken das Medikament nur als 2. Wahl zu betrachten oder in Ausnahmefällen einzusetzen. Dies kann mit der eingeschränkten Empfehlung der DGGG-Leitlinie 2008, das Medikament nur vor Fibrinogengabe oder nachgewiesener Hyperfibrinolyse zu applizieren, zusammenhängen<sup>85</sup>. Novikova et al. konnten in ihrer Cochrane Analyse der Literatur deutlich zeigen, dass TXA den postpartalen Blutverlust senkt und das Auftreten transfusionsbedürftiger PPH reduziert, ohne dabei schwerwiegende Nebenwirkungen hervorzurufen<sup>105</sup>. Zwar bedarf die Evidenzlage bezüglich des Einsatzes bei Risikopatienten, der Dosierung, sowie des Auftretens thrombembolischer Ereignisse weiterer Studien, jedoch ist der Nutzen in Therapie der PPH eindeutig belegt<sup>24,105</sup>. So konnte im multinationalen „WOMAN Trial“ durch die zusätzliche intravenöse Gabe von 1 g TXA nach Diagnosestellung, respektive erneuter Gabe nach 30 min bei weiterhin anhaltender Blutung, eine signifikante Reduktion maternaler Tode durch Blutung (155 von 10036 in der

Interventionsgruppe gegenüber 191 von 9985 in der Kontrollgruppe) erzielt werden<sup>32</sup>. Dies wird in der S2k-Leitlinie 2016 durch die Empfehlung TXA a.e. unmittelbar nach Diagnosestellung zu applizieren repräsentiert<sup>24</sup>.

Unsere Umfrage deutet darauf hin, dass Fibrinogen in der Mehrheit aller Versorgungsstufen als Mittel der 1. Wahl genutzt wird. Eine mögliche Erklärung ist die breite Verfügbarkeit von Fibrinogen. In der DGGG-Leitlinie 2008 wird die Substitution erst bei anhaltendem Blutverlust, Fibrinogenspiegel  $<1$  g/l und unzureichender Wirkung von GFP empfohlen<sup>85</sup>. Wikkelso et al. konnten zwar in einer Cochrane Analyse aller RCTs von 1964 bis 2013 zeigen, dass die gezielte Labor-gestützte (viskoelastische Verfahren oder Fibrinogenmessung im Plasma) Gabe von Fibrinogen den Verbrauch von Blutprodukten und das Vorkommen einer Volumenüberlastung signifikant reduziert<sup>106</sup>, aber die regelhafte Gabe über alle Versorgungsstufen hinweg, ist wegen begrenzten Verfügbarkeit von POCT und teils verzögerten turn-around Zeiten von Laborergebnissen kritisch zu sehen. In der S2k-Leitlinie 2016 wird die Substitution mit anderen Gerinnungsfaktoren bei Verdünnungskoagulopathie und dann mit dem Therapieziel eines Fibrinogenspiegels von  $>2$  g/l empfohlen<sup>24</sup>.

Alternativ oder in Kombination mit Fibrinogen bleibt in der S2k-Leitlinie die Empfehlung zur Anwendung von gefrorenem bzw. gefriergetrocknetem (lyophilisiertem) Frischplasma (GFP / GGP)<sup>24,85</sup>. Unsere Ergebnisse deuten auf die eingeschränkte Nutzung von GFP hin, welches nur in Kliniken der Versorgungsstufe 1 als first-line Therapie verwendet zu werden scheint, und eine deutliche Abweichung der Expertenempfehlung darstellt. GGP kommt laut den gegebenen Antworten sogar überwiegend gar nicht zum Einsatz. Dieses Ergebnis ist etwas überraschend, da beide Produkte helfen können eine transfusionsbedingte Verdünnungskoagulopathie und den Verbrauch von von-Willebrandt Faktor oder FXIII aufzufangen<sup>82</sup>. Eine Erklärung für die eingeschränkte Nutzung könnte die noch unzureichende Datenlage bei PPH sein<sup>82</sup>. Zusätzlich geht GGP durch die Lyophilisierung mit einem höheren Produktionsaufwand und dementsprechend höheren Kosten einher, gilt dafür aber auch als besser verträglich<sup>54</sup>. Gerade in Häusern ohne hausinterne Blutbank oder mit langen „turn-around“-Zeiten für Faktorenkonzentrate könnte GGP aufgrund seiner einfacheren Lagerung bei Raumtemperatur als Überbrückungsstrategie von Nutzen sein<sup>107</sup>.

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass PPSB über die Versorgungsstufen hinweg als Medikament der 2. Wahl bzw. in Ausnahmesituationen eingesetzt wird. Dies entspricht weitestgehend den auch in der S2k-Leitlinie 2016 unveränderten Vorgaben<sup>24</sup>. Die Studienlage zum Nutzen bei PPH bleibt

vorerst unzureichend<sup>82</sup>. Dementsprechend sollte PPSB in der Anwendung auf komplexe Koagulopathien beschränkt sein und als Reservemedikament genutzt werden<sup>84</sup>.

Über alle Versorgungsstufen hinweg entsteht der Eindruck, dass TK überwiegend in Ausnahmesituationen eingesetzt werden. Der genaue Transfusionsindikator wurde in unserer Umfrage nicht erfragt. Somit kann keine Aussage darüber getroffen werden ob als Transfusionsindikator ein Wert  $<50000 /l$  wie in der DGGG-Leitlinie 2008<sup>85</sup> oder  $>100000 /l$  wie in der S2k-Leitlinie vorgeschlagen<sup>24</sup>, gewählt wird und entsprechend eine leitliniengerechte Therapie erfolgt.

Auch Desmopressin und FXIII scheint über alle Versorgungsstufen als Reservemedikament genutzt zu werden und deckt sich somit mit der Empfehlung der DGGG-Leitlinie 2008<sup>85</sup>. Die Indikation wird in der S2k-Leitlinie 2016 weiter präzisiert und gilt insbesondere im Rahmen von Massivtransfusionen oder bei Patientinnen im hämorrhagischen Schock<sup>24</sup>. Systematische Studien zur Anwendung bei PPH liegen derzeit nicht vor<sup>81</sup>.

Bereits die DGGG-Leitlinie 2008 erlaubt den Behandlungsversuch mit rFVIIa bei Erfolglosigkeit anderer Ansätze zur Blutstillung bei lebensbedrohlichen PPH<sup>82,83</sup>. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass diese Möglichkeit versorgungsstufenübergreifend in Ausnahmefällen genutzt wird, wobei in den Versorgungsstufen 1 und 2a ein wesentlicher Anteil der Kliniken auf das Medikament zu verzichten scheinen. Aufgrund der Kombination aus hohen Kosten und unzureichenden Studienlage ist diese Entscheidung durchaus zu rechtfertigen<sup>84</sup>. Die Anwendung als ultima ratio bleibt in der S2k-Leitlinie 2016 weiterhin bestehen<sup>24</sup>.

ATIII wird laut den Angaben der befragten Ärzte und Ärztinnen zu gleichen Anteilen über alle Versorgungsstufen hinweg entweder gar nicht oder in Ausnahmefällen eingesetzt. In der DGGG-Leitlinie 2008 findet sich keinerlei Empfehlung zur Anwendung in der PPH. In der S2k-Leitlinie 2016 findet sich die die Empfehlung den Einsatz nach Sistieren einer stattgehabten Blutung und nach vorheriger Gabe von PPSB zumindest zu erwägen<sup>24</sup>. Da aus unserer Umfrage nicht hervorgeht in welcher Situation bzw. Kombination mit anderen Gerinnungstherapeutika die Nutzung erfolgt, ist hier keine klare Abweichung der Empfehlung zu vermuten.

Die DGGG-Leitlinie 2008 gibt keine klare Empfehlung ob kristalloide oder kolloidale Volumenlösungen zu bevorzugen seien<sup>85</sup>. In diesem Zusammenhang geben die Befragten an, über alle Versorgungsstufen hinweg, kristalloides Volumen als Volumenersatztherapie der 1. Wahl zu nutzen und entsprechen so den Empfehlungen DGAI und der S2k-Leitlinie 2016<sup>24,84</sup>. Obwohl Dextranelösung entsprechend unserer Ergebnisse kaum noch in deutschen Kliniken eingesetzt

wird, scheinen Kliniken aller Versorgungsstufen zum Teil HAES- oder Gelatinelösungen als Volumenersatzmittel der 1. Wahl anzuwenden. Aufgrund des eingangs beschriebenen Nebenwirkungsprofils und des fraglichen Nutzens bei PPH ist dies durchaus kritisch zu sehen<sup>81,84</sup> und die S2k-Leitlinie 2016 betont die Anwendung kolloidaler Lösungen allenfalls bei Kreislaufinstabilität zu erwägen<sup>24</sup>.

In der Literatur finden sich nur begrenzt Daten zu strukturellen Voraussetzungen und Therapie der PPH in Abhängigkeit unterschiedlicher Versorgungsstufen, sodass ein Vergleich, auch bedingt durch die unterschiedlichen Systeme der peripartalen und perinatologischen Versorgung, kaum möglich ist. In Frankreich führten Bouvet et al. 2012 eine Umfrage unter in der Geburtshilfe tätigen Anästhesisten durch (n=101)<sup>108</sup>. Ziel der Umfrage war es mittels eines Online-Fragebogens primär Prävention und Therapie der PPH, sowie Transfusionspraktiken und das Interesse an neuen Therapiemethoden abzuklären<sup>108</sup>. Sekundär wurde das Einhalten der nationalen Leitlinie betrachtet<sup>108</sup>. 79% der Befragten folgten der nationalen Leitlinie, jedoch nahm diese Quote in Häusern der Versorgungsstufe 1 mit einem geringeren Anteil an Geburten ab<sup>108</sup>. Unabhängig von laborparametrischen Untersuchungen, verfolgten die Befragten einen liberaleren Transfusionsansatz mit einem EK : Plasma Verhältnis von 1:1. TXA wurde zum damaligen Zeitpunkt hingegen nur von 53% der Befragten frühzeitig appliziert<sup>108</sup>. Da in der Umfrage keine hämostaseologische Stufentherapie untersucht wurde, wie in der DGKG-Leitlinie 2008 bzw. S2k-Leitlinie 2016 empfohlen, ist der methodische Vergleich mit unseren Daten nur eingeschränkt möglich<sup>24,85,108</sup>.

In einer weiteren französischen Umfrage von Bouet et al., welche in den Jahren 2013 und 2014 französische Gynäkologen bezüglich verschiedener operativer Techniken befragte, wurde der Stellenwert und der individuelle Grad der Beherrschung ausgewählter operativer Techniken evaluiert<sup>109</sup>. Relevant im Vergleich zu unserer Umfrage ist, dass Gefäßligaturen noch vor Uteruskompressionsnähten als first-line-Therapie angewandt wurden<sup>109</sup>. Vergleichbar mit unseren Ergebnissen gaben 51% der Befragten an, in ihrem Haus über Kapazitäten für eine arterielle Embolisation zu verfügen<sup>109</sup>. Interessanterweise berichteten 99% der Gynäkologen, nach einem Handlungsalgorithmus in der PPH zu therapieren, jedoch beschränkte sich dieser auf die medikamentöse Therapie und klammerte ein interdisziplinäres Vorgehen und weitere Therapieoptionen weitgehend aus, wobei hinsichtlich des chirurgischen Vorgehens noch bei 60% der Befragten ein entsprechendes Protokoll existierte<sup>109</sup>. Im Vergleich zu unserer Umfrage beziehen sich die Daten von Bouet et al. nicht auf das anästhesiologische Management und deren

strukturellen Voraussetzungen, wie z.B. die generelle Verfügbarkeit chirurgischer Techniken, nicht aber deren Stellenwert.

## Limitationen

Adressaten unserer Umfrage sind anästhesiologische Chefärzte, stellvertretend für anästhesiologische Kliniken mit angeschlossenen geburtsmedizinischen Abteilungen. Obwohl die Rücklaufquote mit 29% verhältnismäßig niedrig ist, sind unter den Rückläufern sämtliche Versorgungsstufen im gesamten Bundesgebiet vertreten.

Die Art der Umfrage bedingt, dass es sich bei den gegebenen Antworten um subjektive Einschätzungen der jeweiligen anästhesiologischen Chefärzte und Chefärztinnen bzw. Oberärzte und Oberärztinnen, an die diese Aufgabe möglicherweise delegiert wurde, handelt. Insbesondere betrifft dies Daten, welche nicht dokumentiert oder in Handlungsempfehlungen niedergeschrieben sind, wie die Häufigkeit der PPH und die Anzahl an transfusionsbedürftigen Blutungen.

Zudem liegt in der deskriptiven Natur des Fragebogens, dass aus den Erhebungen keine quantitativen, sondern nur qualitative Aussagen bezüglich z.B. der Häufigkeit von PPH in Deutschland getroffen werden können. Aufgrund des ordinalen Skalenniveaus der meisten Antwortmöglichkeiten, lässt sich zwar ein genereller Trend, jedoch keine exakte Proportionalität zwischen den Ergebnissen herstellen.

Grundsätzliches Ziel der Umfrage war es vor Veröffentlichungen der S2k-Leitlinie 2016 strukturelle und therapeutische Unterschiede im Management der PPH in Abhängigkeit der jeweiligen Versorgungsstufe zu identifizieren. Bei der Interpretation der beschriebenen Unterschiede ist aber Vorsicht geboten, da das Management der PPH sowohl dem permanenten Wandel der medizinischen Wissenschaft, als auch gesundheitspolitischen Entscheidungen über die Merkmale der Versorgungsstufen unterliegt. Dennoch geben die von uns erhobenen Antworten ein grobes Abbild der nationalen Versorgung der PPH, auf welchem gezielt prospektive oder retrospektive Untersuchungen in den einzelnen Versorgungsstufen aufbauen können.

## Schlussfolgerungen und Fazit für die Praxis

Im Rahmen dieser Arbeit kann über eine nationale Umfrage

- 1) erstmalig Daten zu den strukturellen Voraussetzungen in Deutschland erhoben, sowie
- 2) bestehende Unterschiede im geburtsmedizinischen und anästhesiologischen Management der PPH in Deutschland identifiziert und somit die Ziele dieser Arbeit erreicht werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen die Hypothese, dass aufgrund der Komplexität der anästhesiologischen, hämostaseologischen, ggf. interventionell-radiologischen und geburtsmedizinischen Behandlung der PPH einerseits, und den unterschiedlichen strukturellen Voraussetzungen andererseits, Behandlungsunterschiede, zum Beispiel in der hämostaseologischen Behandlung der Patientinnen in Abhängigkeit der Versorgungsstufen existieren.

- Die Ergebnisse unserer Umfrage legen nahe, dass über alle Versorgungsstufen hinweg überwiegend eine Leitlinien-gerechte Therapie der PPH gegeben ist. Jedoch finden sich in allen Versorgungsstufen Abweichung von deren Vorgaben bezüglich struktureller Voraussetzungen, gynäkologischen und anästhesiologischen Management, welche zum Teil bereits in der S2k-Leitlinie 2016 adressiert werden.
- Die strukturellen Voraussetzungen der geburtsmedizinischen Kliniken in Deutschland scheinen den Empfehlungen der jeweiligen Fachgesellschaften zu entsprechen. Bezüglich des regelhaften Einsatzes von POCT, sowie Massentransfusionsgeräten in Kreißsälen bestehen Ausbaumöglichkeiten.
- In der Diagnostik der PPH zeigen sich über alle Versorgungsstufen hinweg Defizite in der möglichst akkuraten Messung des peripartalen Blutverlustes, sowie der „bedside“-Analyse der Gerinnungsparameter (z.B. viskoelastische Verfahren). Hierdurch kann sich die Diagnose einer PPH und deren Komplikationen und eine entsprechende Eskalation des Therapieregimes maßgeblich verzögern.
- Die regelhafte Erfassung der PPH-Ereignisse in anästhesiologischen Datenbanken, sowie Simulationseinheiten im Rahmen des Trainings für mögliche PPH scheinen über alle Versorgungsstufen eher die Ausnahme als die Regel zu sein. Hier sollte die Implementierung von praktischen Trainingseinheiten entsprechend des überwiegend

vorliegenden klinikinternen Handlungsalgorithmus intensiviert, sowie mittels adäquater Dokumentation der Einfluss auf das maternale Outcome nach PPH ermittelt werden.

- Das anästhesiologische Management der PPH entspricht überwiegend den Empfehlungen der DGGG-Leitlinie 2008<sup>85</sup> und der ESA<sup>53</sup>. Der regelhafte Einsatz von TXA über alle, sowie die Bereitstellung von lyophilisiertem Plasma, insbesondere in Kliniken der unteren Versorgungsstufen sollte perspektivisch ausgebaut werden.
- Im gynäkologischen Management der PPH deckt sich die medikamentöse Therapie mit den Vorgaben der DGGG-Leitlinie 2008. Lediglich den über alle Versorgungsstufen überraschend häufig anzutreffenden Einsatz von Methylergometrin gilt es kritisch zu hinterfragen. Bezüglich interventioneller Verfahren, sollten die Auswahl dieser immer an Ausstattung, sowie Expertise der behandelnden Klinik angepasst werden. Hier wäre der Ausbau der Verfügbarkeit für mögliche Embolisation der Aa. Uterinae perspektivisch erstrebenswert.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Empfehlungen für die strukturellen Voraussetzungen der perinatologischen Versorgung in Deutschland (2015). AWMF Registernummer 087-001.
2. Empfehlungen für die strukturellen Voraussetzungen der perinatologischen Versorgung in Deutschland (2005). (Accessed 12.01.2017, at [http://www.gnpi.de/cms/attachments/124\\_051220-Version12.10.2005.pdf](http://www.gnpi.de/cms/attachments/124_051220-Version12.10.2005.pdf).)
3. Alkema L, Chou D, Hogan D, Zhang S, Moller A-B, Gemmill A, Fat DM, Boerma T, Temmerman M, Mathers C, Say L. Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *The Lancet* 2016;387:462-74.
4. Knight M BK, Tuffnell D, Jayakody H, Shakespeare J, Kotnis R, Kenyon S, Kurinczuk JJ (Eds.) on, MBRRACE-UK bo. Saving Lives, Improving Mothers' Care - Lessons learned to inform maternity care from the UK and Ireland Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Morbidity 2014-16. Oxford: National Perinatal Epidemiology Unit 2018;University of Oxford 2018.
5. Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ. Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994-2006. *Am J Obstet Gynecol* 2010;202:353 e1-6.
6. Main EK, Goffman D, Scavone BM, Low LK, Bingham D, Fontaine PL, Gorlin JB, Lagrew DC, Levy BS, National Partnership for Maternal S, Council on Patient Safety in Women's Health C. National Partnership for Maternal Safety: Consensus Bundle on Obstetric Hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2015;126:155-62.
7. Saving lives, improving mothers' care – Surveillance of maternal deaths in the UK 2012–14 and lessons learned to inform maternity care from the UK and Ireland Confidential Enquiries into Maternal Deaths and Morbidity 2009–14. 2016. (Accessed 09.05.2017, at <https://www.npeu.ox.ac.uk/downloads/files/mbrance-uk/reports/MBRRACE-UK%20Maternal%20Report%202016%20-%20website.pdf>.)
8. Kranke P, Annecke T, Bremerich DH, Chappell D, Girard T, Gogarten W, Hanss R, Kaufner L, Neuhaus S, Ninke T, Standl T, Weber S, Jelting Y, Volk T. [Update in Obstetric Anesthesia: Tried and Trusted Methods, Controversies and New Perspectives - Part 1]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie* : AINS 2017;52:727-36.
9. Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gulmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet* 2006;367:1066-74.

10. WHO. World Health Organization multicountry survey on maternal and newborn health. Geneva: WHO; 2012.
11. Haeri S, Dildy GA, 3rd. Maternal mortality from hemorrhage. *Semin Perinatol* 2012;36:48-55.
12. Report EPH. Health and care of pregnant women and babies in Europe in 2010. Second European perinatal health report released by the EURO-PERISTAT project. 2010.
13. Rossen J, Okland I, Nilsen OB, Eggebo TM. Is there an increase of postpartum hemorrhage, and is severe hemorrhage associated with more frequent use of obstetric interventions? *Acta Obstet Gynecol Scand* 2010;89:1248-55.
14. Mehrabadi A, Hutcheon JA, Lee L, Kramer MS, Liston RM, Joseph KS. Epidemiological investigation of a temporal increase in atonic postpartum haemorrhage: a population-based retrospective cohort study. *BJOG* 2013;120:853-62.
15. Joseph KS, Rouleau J, Kramer MS, Young DC, Liston RM, Baskett TF, Maternal Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance S. Investigation of an increase in postpartum haemorrhage in Canada. *BJOG* 2007;114:751-9.
16. Kramer MS, Dahhou M, Vallerand D, Liston R, Joseph KS. Risk factors for postpartum hemorrhage: can we explain the recent temporal increase? *J Obstet Gynaecol Can* 2011;33:810-9.
17. Cantwell R, Clutton-Brock T, Cooper G, Dawson A, Drife J, Garrod D, Harper A, Hulbert D, Lucas S, McClure J, Millward-Sadler H, Neilson J, Nelson-Piercy C, Norman J, O'Herlihy C, Oates M, Shakespeare J, de Swiet M, Williamson C, Beale V, Knight M, Lennox C, Miller A, Parmar D, Rogers J, Springett A. Saving Mothers' Lives: Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-2008. The Eighth Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom. *BJOG* 2011;118 Suppl 1:1-203.
18. Buchanan SL, Patterson JA, Roberts CL, Morris JM, Ford JB. Trends and morbidity associated with oxytocin use in labour in nulliparas at term. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2012;52:173-8.
19. Samangaya R, Pennington R, Vause S. Factors relating to a rising incidence of major postpartum haemorrhage. *BJOG* 2010;117:370; author reply -1.
20. Chantraine F, Langhoff-Roos J. Abnormally invasive placenta--AIP. Awareness and proactive management is necessary. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2013;92:369-71.

21. Kramer MS, Berg C, Abenhaim H, Dahhou M, Rouleau J, Mehrabadi A, Joseph KS. Incidence, risk factors, and temporal trends in severe postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 2013;209:449 e1-7.
- 22.
25. American College of O, Gynecologists. ACOG Practice Bulletin: Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 76, October 2006: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2006;108:1039-47.
26. Schlembach D, Mörtl M. Postpartale Hämorrhagie - Von der Definition über die Klinik zur Diagnose. *Speculum* 2010;01/2010:5-9.
27. Rizvi F, Mackey R, Barrett T, McKenna P, Geary M. Successful reduction of massive postpartum haemorrhage by use of guidelines and staff education. *BJOG* 2004;111:495-8.
28. Breathnach F, Geary M. Uterine atony: definition, prevention, nonsurgical management, and uterine tamponade. *Semin Perinatol* 2009;33:82-7.
29. Bonnar J. Massive obstetric haemorrhage. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*;14:1-18.
30. Hall ME, George EM, Granger JP. [The heart during pregnancy]. *Rev Esp Cardiol* 2011;64:1045-50.
31. Hellgren M. Hemostasis during normal pregnancy and puerperium. *Semin Thromb Hemost* 2003;29:125-30.
32. Collaborators WT. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrhage (WOMAN): an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet* 2017;389:2105-16.
33. Thachil J, Toh CH. Disseminated intravascular coagulation in obstetric disorders and its acute haematological management. *Blood Rev* 2009;23:167-76.
34. Guth MC, Kaufner L, Kleber C, von Heymann C. [Therapy of trauma-induced coagulopathy - what is the evidence?]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* 2012;47:528-39; quiz 40.
35. Sheldon WR, Blum J, Vogel JP, Souza JP, Gulmezoglu AM, Winikoff B, Maternal WHOMSo, Newborn Health Research N. Postpartum haemorrhage management, risks, and maternal outcomes: findings from the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. *BJOG* 2014;121 Suppl 1:5-13.
36. March CM. Intrauterine adhesions. *Obstetrics and gynecology clinics of North America* 1995;22:491-505.

37. Poujade O, Grossetti A, Mougel L, Ceccaldi PF, Ducarme G, Luton D. Risk of synechia following uterine compression sutures in the management of major postpartum haemorrhage. *Bjog* 2011;118:433-9.
38. Oberg AS, Hernandez-Diaz S, Palmsten K, Almqvist C, Bateman BT. Patterns of recurrence of postpartum hemorrhage in a large population-based cohort. *Am J Obstet Gynecol* 2014;210:229.e1-8.
39. Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses (2016) Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene (Qualitätssicherungs-Richtlinie Früh- und Reifgeborene/QFR-RL). BAnz AT vom 3 Februar 2016 B2.
40. Mindestanforderungen an prozessuale, strukturelle und organisatorische Voraussetzungen für geburtshilfliche Abteilungen der Grund- und Regelversorgung. . 2011. (Accessed 16.01.2017, at [https://www.dggg.de/fileadmin/documents/leitlinien/archiviert/federfuehrend/015078\\_Mindestanforderungen/015078\\_2011.pdf](https://www.dggg.de/fileadmin/documents/leitlinien/archiviert/federfuehrend/015078_Mindestanforderungen/015078_2011.pdf).)
41. Indikationen zur Einweisung von Schwangeren in Krankenhäuser der adäquaten Versorgungsstufe (2008). AWMF Registernummer 024/001.
42. Rath W. Postpartum Haemorrhage (PPH): "too little is done too late"! *Z Geburtshilfe Neonatol* 2011;215:177-81.
43. Wallenborn J. Analgesia and anaesthesia in obstetrics – news and standards *Anästh Intensivmed* 2017;58:66-84.
44. Pfanner G, Koscielny J, Pernerstorfer T, Gutl M, Perger P, Fries D, Hofmann N, Innerhofer P, Kneifl W, Neuner L, Schochl H, Kozek-Langenecker SA, Austrian Society for Anaesthesia R, Intensive C. Preoperative evaluation of the bleeding history. Recommendations of the working group on perioperative coagulation of the Austrian Society for Anaesthesia, Resuscitation and Intensive Care. *Anaesthesist* 2007;56:604-11.
45. Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P, Santullano CA, De Robertis E, Filipescu DC, Fries D, Grolinger K, Haas T, Imberger G, Jacob M, Lance M, Llau J, Mallett S, Meier J, Rahe-Meyer N, Samama CM, Smith A, Solomon C, Van der Linden P, Wikkelsso AJ, Wouters P, Wyffels P. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013;30:270-382.
46. Kaufner L, Schuster M, Vogt M, Kroncke TJ, von Heymann C. [Case Report: Recurrent postpartum haemorrhage after emergency caesarean section - Clipping, embolization and haemostaseological therapy]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS* 2012;47:308-14.

47. Mukherjee S, Arulkumaran S. Post-partum haemorrhage. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine*;19:121-6.
48. gBA. Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses über Maßnahmen zur Qualitätssicherung der Versorgung von Früh- und Reifgeborenen gemäß § 137 Abs. 1 Nr. 2 SGB V in Verbindung mit § 92 Abs. 1 Satz 2 Nr. 13 SGB V. 2005.
49. Leduc D, Senikas V, Lalonde AB, Ballerman C, Biringier A, Delaney M, Duperron L, Girard I, Jones D, Lee LS, Shepherd D, Wilson K, Clinical Practice Obstetrics C, Society of O, Gynaecologists of C. Active management of the third stage of labour: prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Can* 2009;31:980-93.
50. Lier H, Rath W. Aktuelle interdisziplinäre Handlungsempfehlungen bei schweren peri-(post-)partalen Blutungen (PPH). *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2011;71:577-88.
51. Allam J, Cox M, Yentis SM. Cell salvage in obstetrics. *Int J Obstet Anesth* 2008;17:37-45.
52. Goucher H, Wong CA, Patel SK, Toledo P. Cell Salvage in Obstetrics. *Anesth Analg* 2015;121:465-8.
53. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, De Robertis E, Faraoni D, Filipescu DC, Fries D, Haas T, Jacob M, Lance MD, Pitarch JVL, Mallett S, Meier J, Molnar ZL, Rahe-Meyer N, Samama CM, Stensballe J, Van der Linden PJF, Wikkelso AJ, Wouters P, Wyffels P, Zacharowski K. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol* 2017;34:332-95.
54. Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten, 4. überarbeitete und aktualisierte Auflage (2014). Deutscher Ärzte-Verlag, ISBN 978-3-7691-1269-6.
55. McLintock C, James AH. Obstetric hemorrhage. *J Thromb Haemost* 2011;9:1441-51.
56. Ahonen J, Stefanovic V, Lassila R. Management of post-partum haemorrhage. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54:1164-78.
57. Rath W, Schneider M. Definitionen und Diagnostik postpartaler Blutungen (PPH): Unterschätzte Probleme! *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2010;70:36-40.
58. Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG* 2006;113:919-24.

59. Descargues G, Pitette P, Gravier A, Roman H, Lemoine JP, Marpeau L. [Missed diagnosis of postpartum hemorrhage]. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction* 2001;30:590-600.
60. Postpartum Haemorrhage, Prevention and Management (green-top 52) 2009. (Accessed 27.11.2016, at <http://www.rcog.org.uk/womens-health/clinical-guidance/prevention-and-management-postpartum-hae-morrhage-green-top-52>.)
61. Schlembach D, Mortl MG, Girard T, Arzt W, Beinder E, Brezinka C, Chalubinski K, Fries D, Gogarten W, Hackeloer BJ, Helmer H, Henrich W, Hosli I, Husslein P, Kainer F, Lang U, Pfanner G, Rath W, Schleussner E, Steiner H, Surbek D, Zimmermann R. Management of postpartum hemorrhage (PPH): algorithm of the interdisciplinary D-A-CH consensus group PPH (Germany - Austria - Switzerland). *Anaesthesist* 2014;63:234-42.
62. Upadhyay K, Scholefield H. Risk management and medicolegal issues related to postpartum haemorrhage. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2008;22:1149-69.
63. Riley W, Davis S, Miller K, Hansen H, Sainfort F, Sweet R. Didactic and simulation nontechnical skills team training to improve perinatal patient outcomes in a community hospital. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2011;37:357-64.
64. Carles G, Dabiri C, McHirgui A, Saoudi EO, Hcini N, Pouget K, Seve B, de Matteis B. Uses of chitosan for treating different forms of serious obstetrics hemorrhages. *Journal of gynecology obstetrics and human reproduction* 2017.
65. Schmid BC, Rezniczek GA, Rolf N, Saade G, Gebauer G, Maul H. Uterine packing with chitosan-covered gauze for control of postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol* 2013;209:225.e1-5.
66. Sathe NA, Likis FE, Young JL, Morgans A, Carlson-Bremer D, Andrews J. Procedures and Uterine-Sparing Surgeries for Managing Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review. *Obstetrical & gynecological survey* 2016;71:99-113.
67. Alouini S. Bakri balloon tamponade as first step to manage severe post partum haemorrhage. *Ir J Med Sci* 2014;183:693.
68. Schnarwyler B, Passweg D, von Castelberg B. Successful treatment of drug refractory uterine atony by fundus compression sutures. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1996;56:151-3.
69. Rath W, Bohlmann MK. Postpartale Hämorrhagie. *Gynäkologe* 2011;44:538-48.
70. Ruiz Labarta FJ, Pintado Recarte MP, Alvarez Luque A, Joigneau Prieto L, Perez Martin L, Gonzalez Leyte M, Palacio Abizanda F, Morillas Ramirez F, Perez Corral A, Ortiz Quintana L, De Leon-Luis J. Outcomes of pelvic arterial embolization in the management of postpartum

haemorrhage: a case series study and systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2016;206:12-21.

71. Bohlmann MK, Rath W. Medical prevention and treatment of postpartum hemorrhage: a comparison of different guidelines. *Arch Gynecol Obstet* 2014;289:555-67.
72. Tamhane P, O'Sullivan G, Reynolds F. Oxytocin in parturients with cardiac disease. *Int J Obstet Anesth* 2006;15:332-3; author reply 3.
73. Rath W, Helmer H, Beinder E. Postpartale Blutungen (PPH). Leitlinien in Deutschland, Österreich und der Schweiz – Gemeinsamkeiten und Differenzen. *Z Geburtsh Frauenheilk* 2009;69:866-71.
74. Su LL, Chong YS, Samuel M. Carbetocin for preventing postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2012:CD005457.
75. Maged AM, Hassan AM, Shehata NA. Carbetocin versus oxytocin in the management of atonic post partum haemorrhage (PPH) after vaginal delivery: a randomised controlled trial. *Arch Gynecol Obstet* 2016;293:993-9.
76. Meshykhi LS, Nel MR, Lucas DN. The role of carbetocin in the prevention and management of postpartum haemorrhage. *Int J Obstet Anesth* 2016;28:61-9.
77. Mousa HA, Blum J, Abou El Senoun G, Shakur H, Alfirevic Z. Treatment for primary postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2014:CD003249.
78. Gowri V, Al Hinai A. Postpartum second degree heart block induced by Methergine. *Int J Gynaecol Obstet* 2003;81:227-9.
79. Lin YH, Seow KM, Hwang JL, Chen HH. Myocardial infarction and mortality caused by methylergonovine. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84:1022.
80. Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, Anderson GL, Bard MR, Bromberg W, Chiu WC, Cipolle MD, Clancy KD, Diebel L, Hoff WS, Hughes KM, Munshi I, Nayduch D, Sandhu R, Yelon JA, Corwin HL, Barie PS, Tisherman SA, Hebert PC, Workgroup EPM, American College of Critical Care Medicine Taskforce of the Society of Critical Care M. Clinical practice guideline: red blood cell transfusion in adult trauma and critical care. *J Trauma* 2009;67:1439-42.
81. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernandez-Mondejar E, Filipescu D, Hunt BJ, Komadina R, Nardi G, Neugebauer E, Ozier Y, Riddez L, Schultz A, Vincent JL, Rossaint R. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2013;17:R76.
82. Collis RE, Collins PW. Haemostatic management of obstetric haemorrhage. *Anaesthesia* 2015;70 Suppl 1:78-86, e27-8.

83. Lavigne-Lissalde G, Aya AG, Mercier FJ, Roger-Christoph S, Chauleur C, Morau E, Ducloy-Bouthors AS, Mignon A, Raucoules M, Bongain A, Boehlen F, de Moerloose P, Bouvet S, Fabbro-Peray P, Gris JC. Recombinant human FVIIa for reducing the need for invasive second-line therapies in severe refractory postpartum hemorrhage: a multicenter, randomized, open controlled trial. *J Thromb Haemost* 2015;13:520-9.
84. Grottke O, Frietsch T, Maas M, Lier H, Rossaint R, German Society of A, Intensive Care M. Dealing with massive bleeding and associated perioperative coagulopathy: recommendations for action of the German Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Anaesthesist* 2013;62:213-16, 8-20, 22-4.
85. (DGGG) DGfGuG. Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie. AWMF Registernummer 015/063 2008.
86. Kalder M, Reichelt J, Kyvernitakis I, Misselwitz B, Hadji P, Schmidt S. A Population-based Study on Trends in the Mode of Delivery Subsequent to Stillbirth, Infant Mortality and Severe Infant Malformations in the State of Hesse, Germany between 1990 and 2012. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2014;218:113-21.
87. IQTIQ. Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2017: Geburtshilfe. IQTIQ 2018.
88. Heller G, Richardson DK, Schnell R, Misselwitz B, Kunzel W, Schmidt S. Are we regionalized enough? Early-neonatal deaths in low-risk births by the size of delivery units in Hesse, Germany 1990-1999. *Int J Epidemiol* 2002;31:1061-8.
89. Koscielny J, Ziemer S, Radtke H, Schmutzler M, Kiesewetter H, Salama A, von Tempelhoff GF. [Preoperative identification of patients with impaired (primary) haemostasis. A practical concept]. *Hamostaseologie* 2007;27:177-84.
90. Collins PW, Lilley G, Bruynseels D, Laurent DB, Cannings-John R, Precious E, Hamlyn V, Sanders J, Alikhan R, Rayment R, Rees A, Kaye A, Hall JE, Paranjothy S, Weeks A, Collis RE. Fibrin-based clot formation as an early and rapid biomarker for progression of postpartum hemorrhage: a prospective study. *Blood* 2014;124:1727-36.
91. Charbit B, Mandelbrot L, Samain E, Baron G, Haddaoui B, Keita H, Sibony O, Mahieu-Caputo D, Hurtaud-Roux MF, Huisse MG, Denninger MH, de Prost D. The decrease of fibrinogen is an early predictor of the severity of postpartum hemorrhage. *J Thromb Haemost* 2007;5:266-73.
92. Kaufner L, Henkelmann A, von Heymann C, Feldheiser A, Mickley L, Niepraschk-von Dollen K, Grittner U, Henrich W, Bamberg C. Can prepartum thromboelastometry-derived

parameters and fibrinogen levels really predict postpartum hemorrhage? *J Perinat Med* 2017;45:427-35.

93. Zur Frage der postoperativen Überwachung von Kaiserschnittpatientinnen\*. 2016. (Accessed 29.01.2017, at <https://www.bda.de/docman/alle-dokumente-fuer-suchindex/oeffentlich/aktuelles-1/1232-zur-frage-der-postoperativen-ueberwachung-von-kaiserschnittpatientinnen.html>.)

94. Wikkelso A, Wetterslev J, Moller AM, Afshari A. Thromboelastography (TEG) or thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemostatic treatment versus usual care in adults or children with bleeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2016:CD007871.

95. Natrella M, Di Naro E, Loverro M, Benshalom-Tirosh N, Trojano G, Tirosh D, Besser L, Loverro MT, Mastrolia SA. The more you lose the more you miss: accuracy of postpartum blood loss visual estimation. A systematic review of the literature. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstet* 2017;1-13.

96. Prasertcharoensuk W, Swadpanich U, Lumbiganon P. Accuracy of the blood loss estimation in the third stage of labor. *Int J Gynaecol Obstet* 2000;71:69-70.

97. Dahlke JD, Mendez-Figueroa H, Maggio L, Hauspurg AK, Sperling JD, Chauhan SP, Rouse DJ. Prevention and management of postpartum hemorrhage: a comparison of 4 national guidelines. *Am J Obstet Gynecol* 2015;213:76 e1-10.

98. Quinn KH, Mackey A, Cohen J, Smith SJ. A curriculum to teach and evaluate resident skills in the management of postpartum hemorrhage. *J Perinat Med* 2012;40:635-9.

99. Goddard R, Stafford M, Smith JR. The B-Lynch surgical technique for the control of massive postpartum haemorrhage: an alternative to hysterectomy? Five cases reported. *British journal of obstetrics and gynaecology* 1998;105:126.

100. Clark SL, Phelan JP, Yeh SY, Bruce SR, Paul RH. Hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage. *Obstet Gynecol* 1985;66:353-6.

101. Forna F, Miles AM, Jamieson DJ. Emergency peripartum hysterectomy: a comparison of cesarean and postpartum hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 2004;190:1440-4.

102. Bhattacharya S, Ghosh S, Ray D, Mallik S, Laha A. Oxytocin administration during cesarean delivery: Randomized controlled trial to compare intravenous bolus with intravenous infusion regimen. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology* 2013;29:32-5.

103. Rath WH. Postpartum hemorrhage--update on problems of definitions and diagnosis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2011;90:421-8.

104. Butwick AJ, Carvalho B, Blumenfeld YJ, El-Sayed YY, Nelson LM, Bateman BT. Second-line uterotonics and the risk of hemorrhage-related morbidity. *Am J Obstet Gynecol* 2015;212:642.e1-7.
105. Novikova N, Hofmeyr GJ, Cluver C. Tranexamic acid for preventing postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;6:CD007872.
106. Wikkelsø A, Lunde J, Johansen M, Stensballe J, Wetterslev J, Møller AM, Afshari A. Fibrinogen concentrate in bleeding patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2013:CD008864.
107. Bux J, Dickhorner D, Scheel E. Quality of freeze-dried (lyophilized) quarantined single-donor plasma. *Transfusion* 2013;53:3203-9.
108. Bouvet C, Lehouste T, Sentilhes L, Branger B, Granry JC. [Declarative survey about postpartum haemorrhage management by anaesthesiologists in Pays de la Loire area (France): what's the adherence to clinical practice guidelines?]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014;33:310-7.
109. Bouet PE, Brun S, Madar H, Schinkel E, Merlot B, Sentilhes L. Surgical management of postpartum haemorrhage: survey of French obstetricians. *Scientific reports* 2016;6:30342.

## 7 Anhang

**Tabelle 9:** Frage 1.1) Geburtsmedizinische Klinik

1.1) Besitzt Ihr Krankenhaus eine geburtsmedizinische/ gynäkologische Klinik? (n=156)	ja		nein		Gesamt
	n=	%	n=	%	n=
	155	99,4%	1	0,6%	156

**Tabelle 10:** Fragen 2.1 - 3.4) Basischarakteristika

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
2.1) Welche Versorgungsstufe besitzt Ihre Krankenhaus?	Stufe 1	12	18%	0	0%	0	0%	0	0%	0	8%
	Stufe 2	40	60%	8	53%	5	25%	6	12%	11	39%
	Stufe 3	14	21%	6	40%	14	70%	25	49%	40	39%
	Stufe 4	1	1%	1	7%	1	5%	20	39%	21	15%
2.2) Wie ist die Gesamtanzahl an Betten in Ihrem Krankenhaus? (n=151)	<500	52	78%	6	40%	8	40%	10	20%	19	50%
	501-1000	12	18%	7	47%	11	55%	27	53%	39	37%
	>1000	2	3%	0	0%	1	5%	13	25%	14	10%
2.3) Wie ist die Anzahl der intensivmedizinischen Behandlungsplätze/ Betten in Ihrem Krankenhaus? (n=151)	keine	2	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	1%
	1-20	53	79%	10	67%	12	60%	14	27%	27	58%
	21-40	12	18%	5	33%	4	20%	19	37%	24	26%
	>40	0	0%	1	7%	3	15%	15	29%	18	12%
3.1) Welche Versorgungsstufe besitzt Ihre geburtsmedizinische Klinik ? (n=155)		67	44%	16	10%	20	13%	51	33%	154	100%
3.2) Wieviele Geburten haben Sie in Ihrer Klinik pro Jahr? (n=154)	<1000	56	84%	14	93%	11	55%	6	12%	87	57%
	1001-2000	11	16%	1	7%	7	35%	31	61%	50	33%
	2001-3000	0	0%	0	0%	1	5%	13	25%	14	9%
	>3000	0	0%	1	7%	1	5%	1	2%	3	2%
3.3) Wieviele Geburten sind davon Spontangeburt? (n=152)	<40%	0	0%	1	7%	0	0%	1	2%	2	1%
	40-60%	12	18%	2	13%	7	35%	17	33%	38	25%
	>60%	55	82%	12	80%	12	60%	33	65%	112	73%
3.4) Wieviele Geburten erfolgten davon in Sectio caesarea? (n=153)	<20%	4	6%	2	13%	0	0%	4	8%	10	7%
	20-30%	38	57%	10	67%	7	35%	18	35%	73	48%
	>30%	24	36%	4	27%	13	65%	29	57%	70	46%

**Tabelle 11:** Fragen 4.1 – 5.2) Personal, Gerinnungsanamnese

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
4.1) Ist in Ihrer Klinik ein/eine Gynäkologe/-in oder Geburtshelfer/-in 24 h im Haus anwesend? (n=154)	Assistenzarzt/ -Ärztin	52	78%	10	63%	17	85%	41	80%	120	78%
	Facharzt/ -Ärztin	19	28%	9	56%	5	25%	22	43%	55	36%
	Oberarzt/ -Ärztin	3	4%	2	13%	3	15%	28	55%	36	23%
	weder noch	11	16%	0	0%	0	0%	0	0%	11	7%
4.2) Gibt es in Ihrer Klinik eine gynäkologische/geburtsmedizinische Rufbereitschaft für ...? (n=154)	Assistenzarzt/ -Ärztin	2	3%	0	0%	0	0%	5	10%	7	5%
	Facharzt/ -Ärztin	19	28%	2	13%	4	20%	6	12%	31	20%
	Oberarzt/ -Ärztin	48	72%	10	63%	17	85%	31	61%	106	69%
	weder noch	5	7%	4	25%	2	10%	15	29%	26	17%
4.3) Ist in Ihrer Klinik ein/eine Anästhesist/-in oder Intensivmediziner/-in 24 h im Haus anwesend? (n=154)	Assistenzarzt/ -Ärztin	43	64%	7	44%	14	70%	41	80%	105	68%
	Facharzt/ -Ärztin	38	57%	9	56%	13	65%	37	73%	97	63%
	Oberarzt/ -Ärztin	9	13%	5	31%	2	10%	15	29%	31	20%
	weder noch	5	7%	0	0%	0	0%	0	0%	5	3%
4.4) Gibt es in Ihrer Klinik eine anästhesiologische Rufbereitschaft (inkl. anästhesiologischer Versorgung des Kreißsaals) für ...? (n=154)	Assistenzarzt/ -Ärztin	2	3%	3	19%	2	10%	8	16%	15	10%
	Facharzt/ -Ärztin	15	22%	3	19%	2	10%	12	24%	32	21%
	Oberarzt/ -Ärztin	46	69%	7	44%	17	85%	40	78%	110	71%
	weder noch	10	15%	3	19%	3	15%	5	10%	21	14%
5.1) Zu welchem Zeitpunkt führen Sie in der klinischen Routine bei einer Spontangeburt (z.B. mit PDA) ein Prämedikationsgespräch mit der Schwangeren? (n=154)	frühzeitig präpartal	24	36%	9	56%	9	45%	17	33%	59	38%
	unmittelbar präpartal	42	63%	6	38%	11	55%	33	65%	92	60%
	gar nicht	1	1%	1	6%	0	0%	1	2%	3	2%
5.2) Machen Sie bei den Prämedikationsgesprächen eine erweiterte Gerinnungsanamnese (z.B. publizierter Fragebogen zur detaillierten Gerinnungsanamnese)? (n=152)	ja	24	36%	4	27%	6	30%	19	38%	53	35%

**Tabelle 12:** Fragen 6.1 -7.3) Postpartale maternale Überwachung (I)

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
6.1) Welche Fachabteilung ist an Ihrem Krankenhaus für die postpartale maternale Überwachung nach Spontangeburt mit SpA/ PDA verantwortlich? (n=152)	Anästhesie	2	3%	0	0%	0	0%	3	6%	5	3%
	Gyn/Geb	38	58%	10	63%	7	35%	29	57%	84	55%
	Hebamme	25	38%	6	38%	13	65%	19	37%	63	41%
6.2) Welche Fachabteilung ist an Ihrem Krankenhaus für die postpartale maternale Überwachung nach Sectio caesarea mit SpA/ PDA verantwortlich? (n=151)	Anästhesie	31	47%	8	50%	6	32%	16	32%	61	40%
	Gyn/Geb	23	35%	6	38%	7	37%	24	48%	60	40%
	Hebamme	12	18%	2	13%	6	32%	10	20%	30	20%
6.3) Welche Fachabteilung ist an Ihrem Krankenhaus für die postpartale maternale Überwachung nach Sectio caesarea mit Allgemeinanästhesie verantwortlich? (n=154)	Anästhesie	54	81%	11	69%	10	50%	29	57%	104	68%
	Gyn/Geb	7	10%	5	31%	5	25%	15	29%	32	21%
	Hebamme	5	7%	0	0%	5	25%	7	14%	17	11%
	andere	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
7.1) Wo findet die postpartale maternale Überwachung nach Spontangeburt mit SpA/ PDA regelhaft statt? (n=154)	Kreißsaal	63	94%	14	88%	20	100%	48	94%	145	94%
	Aufwachraum	4	6%	0	0%	0	0%	1	2%	5	3%
	Wochenbettstation	0	0%	1	6%	0	0%	1	2%	2	1%
	ICU	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	1%
	andere	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	1	1%
7.2) Wo findet die postpartale maternale Überwachung nach Sectio caesarea mit SpA/ PDA regelhaft statt? (n=154)	Kreißsaal	41	61%	7	44%	12	60%	30	59%	90	58%
	Aufwachraum	25	37%	9	56%	6	30%	17	33%	57	37%
	Wochenbettstation	0	0%	0	0%	2	10%	1	2%	3	2%
	andere	1	1%	0	0%	0	0%	3	6%	4	3%
7.3) Wo findet die postpartale maternale Überwachung nach Sectio caesarea mit Allgemeinanästhesie regelhaft statt? (n=152)	Kreißsaal	10	15%	4	25%	9	45%	18	36%	41	27%
	Aufwachraum	54	82%	12	75%	9	45%	28	56%	103	68%
	Wochenbettstation	0	0%	0	0%	2	10%	1	2%	3	2%
	andere	2	3%	0	0%	0	0%	3	6%	5	3%

**Tabelle 13:** Fragen 8.1 -8.3) Postpartale maternale Überwachung (II)

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
8.1) Welche Verfahren zur postpartalen maternalen Überwachung nach Spontangeburt mit SpA/PDA werden regelmäßig angewandt? (n=154)	nicht-invasive Blutdruckmessung	59	88%	11	69%	17	85%	48	94%	135	88%
	EKG	24	36%	3	19%	3	15%	18	35%	48	31%
	Sauerstoffsättigung (SpO2)	48	72%	10	63%	12	60%	39	76%	109	71%
	venöse Hämoglobin (Hb) -Kontrolle	17	25%	5	31%	3	15%	25	49%	50	32%
	visuelle Blutungskontrolle	57	85%	13	81%	18	90%	43	84%	131	85%
	sensorische/motorische Blocktestung	31	46%	7	44%	7	35%	28	55%	73	47%
	Fundusstand des Uterus	51	76%	13	81%	18	90%	44	86%	126	82%
	keine	2	3%	2	13%	0	0%	1	2%	5	3%
8.2) Welche Verfahren zur postpartalen maternalen Überwachung nach Sectio caesarea mit SpA/PDA werden regelmäßig angewandt? (n=154)	nicht-invasive Blutdruckmessung	66	99%	16	100%	20	100%	51	100%	153	99%
	EKG	42	63%	12	75%	12	60%	31	61%	97	63%
	Sauerstoffsättigung (SpO2)	61	91%	16	100%	20	100%	47	92%	144	94%
	venöse Hämoglobin (Hb) -Kontrolle	28	42%	9	56%	7	35%	28	55%	72	47%
	visuelle Blutungskontrolle	59	88%	14	88%	19	95%	43	84%	135	88%
	sensorische/motorische Blocktestung	41	61%	8	50%	11	55%	34	67%	94	61%
	Fundusstand des Uterus	50	75%	11	69%	18	90%	43	84%	122	79%
	keine	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
8.3) Welche Verfahren zur postpartalen maternalen Überwachung nach Sectio caesarea mit Allgemeinanästhesie werden regelmäßig angewandt? (n=154)	nicht-invasive Blutdruckmessung	67	100%	16	100%	20	100%	51	100%	154	100%
	EKG	56	84%	14	88%	14	70%	39	76%	123	80%
	Sauerstoffsättigung (SpO2)	65	97%	16	100%	20	100%	47	92%	148	96%
	venöse Hämoglobin (Hb) -Kontrolle	27	40%	8	50%	7	35%	28	55%	70	45%
	visuelle Blutungskontrolle	59	88%	14	88%	19	95%	43	84%	135	88%
	sensorische/motorische Blocktestung	23	34%	4	25%	7	35%	20	39%	54	35%
	Fundusstand des Uterus	47	70%	11	69%	17	85%	43	84%	118	77%
	keine	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

**Tabelle 14:** Fragen 9.1 -10.4) Risikofaktoren, Labor

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
9.1) Behandelt die Klinik für Geburtsgynäkologie Ihres Krankenhauses Patientinnen mit...? (Mehrfachnennung möglich) (n=154)	Mehrlingsschwangerschaft	39	58%	12	75%	20	100%	50	98%	121	79%
	erhöhtem Risiko für peripartale Blutung/Gerinnungsstörung	22	33%	11	69%	20	100%	50	98%	103	67%
	Plazentastörungen (Implantationsstörung, Ablösungsstörung, Lageanomalie)	35	52%	14	88%	20	100%	50	98%	119	77%
	peripartale Blutung bei vorangegangenen Schwangerschaften	33	49%	12	75%	20	100%	50	98%	115	75%
	Uterusanomalien	19	28%	11	69%	20	100%	50	98%	100	65%
	Multiparität	38	57%	12	75%	20	100%	49	96%	119	77%
	hypertensive Schwangerschaftserkrankung (z.B. Prä-/Eklampsie)	53	79%	15	94%	20	100%	50	98%	138	90%
	präpartalen Blutungen	26	39%	11	69%	20	100%	49	96%	106	69%
kardialen Risikofaktoren	20	30%	12	75%	17	85%	47	92%	96	62%	
10.1) Besitzt Ihr Krankenhaus ein hausinternes Labor? (n=154)	ja	64	96%	16	100%	20	100%	51	100%	151	98%
10.2) Findet bei Ihnen routinemäßig eine präpartale Gerinnungsanalytik ( aPTT, Quick, Blutbild, Fibrinogen ) statt? (n=154)	ja	42	63%	12	75%	15	75%	33	65%	102	66%
	bei Indikation	20	30%	3	19%	4	20%	16	31%	43	28%
	nein	5	7%	1	6%	1	5%	2	4%	9	6%
10.3) Wie lange dauert es im Notfall bis Laborergebnisse (Gerinnung, Blutbild) verfügbar sind (Turn around Zeit)? (n=152)	1-30min	52	79%	9	56%	14	70%	41	82%	116	76%
	31-60min	13	20%	7	44%	6	30%	8	16%	34	22%
	>60min	1	2%	0	0%	0	0%	1	2%	2	1%
10.4) Ist das Labor 24 h verfügbar? (n=150)	ja	63	100%	16	100%	19	95%	51	100%	149	99%

**Tabelle 15:** Fragen 10.5 -10.12) „point-of-care“-Diagnostik, Blutbank, Plasmaderivatedepot, Gerinnungsspeziallabor

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
10.5) Besteht in Ihrer Klinik 24 h im/ in Kreißsaal/ -nähe die Möglichkeit der Blutgasanalyse (BGA)? (n=154)	ja	66	99%	16	100%	20	100%	50	98%	152	99%
10.6) Gibt es die Möglichkeit des "point of care testings" (POCT-Diagnostik) der Gerinnung? (n=154)	Rotationsthemboelastographie (ROTEM®)	7	10%	2	13%	5	25%	28	55%	42	27%
	Thromboelastographie (TEG ®)	1	1%	1	6%	3	15%	4	8%	9	6%
	Thrombozytenfunktion (z.B. PFA-100, Multiplate ®)	6	9%	1	6%	6	30%	19	37%	32	21%
	andere	9	13%	4	25%	0	0%	3	6%	16	10%
	gar nicht	50	75%	9	56%	11	55%	15	29%	85	55%
10.7) Gibt es in Ihrem Krankenhaus eine hausinterne Blutbank? (n=154)	ja	57	85%	14	88%	17	89%	49	98%	137	90%
10.8) Ist diese 24 h verfügbar? (n=138)	ja	56	98%	14	100%	17	94%	48	98%	135	98%
10.9a) Wie lange dauert es im Notfall (Notfallanforderung) bis zum Erhalt von gekreuztem Blut? (n=34)	1-30 min	8	50%	0	0%	1	14%	5	45%	14	41%
	31-60 min	8	50%	0	0%	5	71%	6	55%	19	56%
	>60 min	0	0%	0	0%	1	14%	0	0%	1	3%
10.9b) Wie lange dauert es im Notfall (Notfallanforderung) bis zum Erhalt von ungekreuztem Blut? (n=140)	1-10 min	45	79%	11	69%	15	79%	41	85%	112	80%
	11-30min	12	21%	5	31%	4	21%	7	15%	28	20%
	>30min	6	11%	0	0%	1	5%	1	2%	8	6%
10.9c) Wie lange dauert es im Notfall (Notfallanforderung) bis zum Erhalt von gefrorenem Frischplasma (GFP)? (n=31)	1-30 min	7	70%	4	80%	3	60%	9	82%	23	74%
	31-60 min	3	30%	1	20%	2	40%	2	18%	8	26%
	>60 min	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
10.10) Gibt es in Ihrem Krankenhaus ein hausinternes Plasmaderivatedepot? (n=151)	ja	59	89%	16	100%	18	95%	50	100%	143	95%
10.11) Ist ein hausinternes Gerinnungsspeziallabor (Einzelfaktorenanalyse etc.) verfügbar? (n=154)	ja	6	9%	2	13%	8	40%	28	55%	44	29%
10.12) Wie lang ist dieses verfügbar? (n=154)	nur tagsüber	3	50%	1	50%	4	50%	11	41%	19	44%
	24 h	3	50%	1	50%	4	50%	16	59%	24	56%

**Tabelle 16:** Fragen 11.1 -11.4) Häufigkeit peripartaler Blutungen, Anästhesiologische Datenbank, Messen des Blutverlustes

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
11.1) Wieviele peripartale Blutungen (Blutverlust >500 ml) treten in Ihrer geburtsmedizinischen/ gynäkologischen Klinik pro Jahr auf? (n=149)	1-10	21	32%	5	31%	5	26%	8	17%	39	26%
	11-20	10	15%	5	31%	6	32%	8	17%	29	19%
	21-30	5	8%	0	0%	1	5%	6	13%	12	8%
	>30	2	3%	0	0%	5	26%	23	48%	30	20%
	keine	28	42%	6	38%	2	11%	3	6%	39	26%
11.2) Besitzen Sie eine anästhesiologische Datenbank zur Dokumentation der peripartalen Blutungen? (n=152)	Ja	7	10%	1	6%	1	5%	1	2%	10	7%
11.3) Wieviele dieser peripartalen Blutungen bedürfen einer Transfusion? (n=147)	<25%	47	72%	10	63%	10	53%	31	66%	98	67%
	25-50%	14	22%	6	38%	7	37%	12	26%	39	27%
	>50%	4	6%	0	0%	2	11%	4	9%	10	7%
11.4) Wie messen Sie den peripartalen Blutverlust? (n=154)	kalibrierte Auffangbeutel	9	13%	2	13%	4	20%	11	22%	26	17%
	Operations-Sauger	55	82%	13	81%	17	85%	44	86%	129	84%
	Wiegen der Tücher	17	25%	2	13%	5	25%	7	14%	31	20%
	Schätzung	64	96%	15	94%	17	85%	47	92%	143	93%
	andere	3	4%	0	0%	1	5%	3	6%	7	5%
	gar nicht	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

**Tabelle 17:** Fragen 12.1 -12.5) Handlungsalgorithmus, Leitlinien

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
12.1) Besitzen Sie einen klinikinternen Handlungsalgorithmus für den Fall einer peripartalen Blutung? (n=154)	ja	55	82%	14	88%	17	85%	45	88%	131	85%
12.2) Ist dieser klinikinterne Handlungsalgorithmus interdisziplinär (d.h. geburtsmedizinisch/ gynäkologisch, neonatologisch, anästhesiologisch) abgestimmt? (n=130)	ja	52	96%	10	71%	14	82%	43	96%	119	92%
12.3) Beinhaltet Ihr klinikinterner Handlungsalgorithmus klare Therapieanordnungen (z.B. Dosierempfehlungen)? (n=129)	ja	54	98%	14	100%	14	88%	43	98%	125	97%
12.4) Bildet eine Leitlinie/ Handlungsempfehlung Grundlage Ihres klinikinternen Handlungsalgorithmus?	ja	51	96%	14	100%	16	94%	45	100%	126	98%
12.5) Welche Leitlinie/ Handlungsempfehlung wurde als Grundlage für Ihren klinikinternen Handlungsalgorithmus verwandt? (n=132)	DGGG/ AWMF	30	55%	10	71%	12	71%	29	63%	81	61%
	Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG)	2	4%	0	0%	1	6%	3	7%	6	5%
	PPH-Konsensus-Gruppe (D/A/CH 2012)	30	55%	7	50%	9	53%	24	53%	70	53%
	ESA-Guidelines: Management of severe bleeding	14	25%	2	14%	4	24%	12	27%	32	24%
	andere	2	4%	1	7%	0	0%	4	9%	7	5%

**Tabelle 18:** Fragen 13.1 -14.3) Operative Maßnahmen, Applikation Oxytocin

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
13.1) Kommen operative Techniken zur Blutstillung (z.B. Kompressionsnähte) zur Anwendung? (n=153)	ja	62	94%	15	94%	20	100%	49	96%	146	95%
13.2) Ist eine intrauterine Ballontamponade (z.B. Bakri-Katheter) verfügbar? (n=153)	ja (ganztäglich)	31	47%	9	56%	12	60%	40	78%	92	60%
	ja (nicht ganztäglich)	3	5%	2	13%	2	10%	0	0%	7	5%
	gar nicht	32	48%	5	31%	6	30%	11	22%	54	35%
13.3) Ist ein operativer Gefäßverschluss (Clipping, Ligatur) verfügbar? (n=153)	ja (ganztäglich)	52	78%	14	88%	17	85%	47	94%	130	85%
	ja (nicht ganztäglich)	8	12%	2	13%	2	10%	3	6%	15	10%
	gar nicht	7	10%	0	0%	1	5%	0	0%	8	5%
13.4) Ist ein interventionsradiologischer Gefäßverschluss (Embolisation) verfügbar? (n=152)	ja (ganztäglich)	15	23%	2	13%	4	20%	29	58%	50	33%
	ja (nicht ganztäglich)	12	18%	6	38%	6	30%	14	28%	38	25%
	gar nicht	39	59%	8	50%	10	50%	7	14%	64	42%
13.5) Kann eine Hysterektomie 24 h/d durchgeführt werden? (n=154)	ja	67	100%	16	100%	20	100%	51	100%	154	100%
14.1) Wird Oxytocin (z.B. Syntochinon®) verabreicht? (n=154)	Bolus	49	73%	11	69%	15	75%	35	69%	110	71%
	Kurzinfusion	52	78%	13	81%	12	60%	42	82%	119	77%
	kontinuierlich	34	51%	7	44%	10	50%	29	57%	80	52%
	gar nicht	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	1%
14.2a) Wenn zutreffend: In welcher Dosierung wird Oxytocin (z.B. Syntochinon®) als Bolus verabreicht? (n=116)	1-2 IE	3	6%	0	0%	0	0%	2	6%	5	4%
	3 IE	40	80%	8	57%	15	88%	28	80%	91	78%
	4-5 IE	3	6%	4	29%	1	6%	4	11%	12	10%
	>5 IE	4	8%	2	14%	1	6%	1	3%	8	7%
14.2b) Wenn zutreffend: In welcher Dosierung wird Oxytocin (z.B. Syntochinon®) als Kurzinfusion verabreicht? (n=58)	1-10 IE	22	85%	6	86%	4	57%	15	83%	47	81%
	11-20 IE	3	12%	1	14%	2	29%	2	11%	8	14%
	>20 IE	1	4%	0	0%	1	14%	1	6%	3	5%
14.3) Wenn zutreffend: In welcher Dosierung wird Oxytocin (z.B. Syntochinon®) kontinuierlich verabreicht? (n=89)	1-10 IE	19	49%	3	38%	7	70%	14	44%	43	48%
	11-20 IE	10	26%	4	50%	2	20%	8	25%	24	27%
	>20 IE	10	26%	1	13%	1	10%	10	31%	22	25%

**Tabelle 19:** Fragen 14.4 -15.4) Applikation Sulproston, Stellenwert Uterotonika

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
14.4) Wird Sulproston (z.B. Nalador®) verabreicht? (n=154)	Bolus	5	7%	0	0%	2	10%	6	12%	13	8%
	Kurzinfusion	19	28%	4	25%	4	20%	14	27%	41	27%
	kontinuierlich	47	70%	11	69%	14	70%	34	67%	106	69%
	gar nicht	8	12%	3	19%	4	20%	1	2%	16	10%
14.5) Wenn zutreffend: In welcher Dosierung wird Sulproston (z.B. Nalador®) als Bolus bzw. Kurzinfusion verabreicht? (n=20)	1-100 µg	2	17%	1	50%	1	33%	1	33%	5	25%
	101-500 µg	10	83%	1	50%	2	67%	2	67%	15	75%
14.6) Wenn zutreffend: In welcher Dosierung wird Sulproston (z.B. Nalador®) kontinuierlich verabreicht? (n=91)	0,5mg oder 0,1mg/h (Standard)	26	70%	3	30%	8	67%	21	66%	58	64%
	>0,5mg oder >0,1mg/h	11	30%	7	70%	4	33%	11	34%	33	36%
14.7) Wird Misoprostol (z.B. Cytotec®) verabreicht? (n=150)	ja	45	69%	7	44%	11	55%	34	69%	97	65%
14.8) Wird Carbetocin (z.B. Pabal®) verabreicht? (n=151)	ja	8	12%	1	6%	3	15%	17	35%	29	19%
14.9) Wird Methylergometrin verabreicht? (n=148)	ja	23	35%	8	53%	8	42%	20	41%	59	40%
15.1) Ist Oxytocin (z.B. Syntochinon®) ...? (n=151)	1. Wahl	64	98%	15	100%	19	95%	48	94%	146	97%
	2. Wahl	1	2%	0	0%	1	5%	2	4%	4	3%
	Ausnahme	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	1%
15.2) Ist Sulproston (z.B. Nalador®)...? (n=152)	1. Wahl	3	5%	1	6%	0	0%	1	2%	5	3%
	2. Wahl	49	74%	7	44%	14	74%	38	75%	108	71%
	Ausnahme	12	18%	7	44%	3	16%	12	24%	34	22%
	gar nicht	2	3%	1	6%	2	11%	0	0%	5	3%
15.3) Ist Misoprostol (z.B. Cytotec®) ...? (n=151)	1. Wahl	1	2%	0	0%	0	0%	2	4%	3	2%
	2. Wahl	15	23%	4	25%	6	32%	14	27%	39	26%
	Ausnahme	29	45%	5	31%	5	26%	22	43%	61	40%
	gar nicht	20	31%	7	44%	8	42%	13	25%	48	32%
15.4) Ist Carbetocin (z.B. Pabal®)...? (n=144)	1. Wahl	3	5%	0	0%	1	6%	6	12%	10	7%
	2. Wahl	4	7%	0	0%	1	6%	2	4%	7	5%
	Ausnahme	4	7%	1	6%	2	11%	15	31%	22	15%
	gar nicht	50	82%	15	94%	14	78%	26	53%	105	73%

**Tabelle 20:** Fragen 16.1 -17.10) Transfusionsentscheidung, Stellenwert Gerinnungstherapeutika

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
16.1) Ab welchem Hb-Wert transfundieren Sie Erythrozytenkonzentrate?	5-7 g/dl	45	68%	10	67%	12	60%	29	57%	96	63%
	7,1-9 g/dl	7	11%	1	7%	4	20%	7	14%	19	13%
	nicht gesteuert Hb	14	21%	4	27%	4	20%	15	29%	37	24%
17.1) Ist gefrorenes Frischplasma (GFP) ...? (n=152)	1. Wahl	22	34%	5	31%	3	15%	15	29%	45	30%
	2. Wahl	19	29%	5	31%	11	55%	18	35%	53	35%
	Ausnahme	14	22%	3	19%	3	15%	12	24%	32	21%
	gar nicht	10	15%	3	19%	3	15%	6	12%	22	14%
17.2) Ist gefriergetrocknetes Plasma (z.B. LyoPlas N-w®) ...? (n=149)	1. Wahl	11	17%	3	19%	3	17%	5	10%	22	15%
	2. Wahl	9	14%	3	19%	2	11%	3	6%	17	11%
	Ausnahme	7	11%	1	6%	4	22%	11	22%	23	15%
	gar nicht	38	58%	9	56%	9	50%	31	62%	87	58%
17.3) Ist Thrombozytenkonzentrat ...? (n=153)	1. Wahl	6	9%	2	13%	2	10%	8	16%	18	12%
	2. Wahl	17	26%	5	31%	3	15%	14	27%	39	25%
	Ausnahme	42	64%	9	56%	15	75%	29	57%	95	62%
	gar nicht	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
17.4) Ist Tranexamsäure (z.B. Cyklokapron®) ...? (n=151)	1. Wahl	58	87%	13	81%	18	90%	40	83%	129	85%
	2. Wahl	6	9%	2	13%	2	10%	5	10%	15	10%
	Ausnahme	3	4%	1	6%	0	0%	3	6%	7	5%
17.5) Ist Fibrinogen (z.B. Haemocomplettan®) ...? (n=153)	1. Wahl	43	65%	10	63%	15	75%	34	67%	102	67%
	2. Wahl	17	26%	4	25%	5	25%	12	24%	38	25%
	Ausnahme	6	9%	2	13%	0	0%	5	10%	13	8%
17.6) Ist Prothrombinkonzentrat (PPSB) ...? (n=154)	1. Wahl	16	24%	3	19%	9	45%	12	24%	40	26%
	2. Wahl	30	45%	6	38%	8	40%	26	51%	70	45%
	Ausnahme	21	31%	6	38%	3	15%	13	25%	43	28%
	gar nicht	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	1	1%
17.7) Ist rekombinanter Faktor VII (z.B. Novoseven®) ...? (n=150)	2. Wahl	1	2%	0	0%	2	10%	0	0%	3	2%
	Ausnahme	39	61%	8	50%	17	85%	45	90%	109	73%
	gar nicht	24	38%	8	50%	1	5%	5	10%	38	25%
17.8) Ist Faktor XIII (z.B. Fibrogammin®) ...? (n=152)	1. Wahl	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	1%
	2. Wahl	5	8%	3	19%	2	11%	5	10%	15	10%
	Ausnahme	35	53%	8	50%	11	58%	36	71%	90	59%
	gar nicht	26	39%	5	31%	6	32%	9	18%	46	30%
17.9) Ist Antithrombin III (z.B. Atenativ®) ...? (n=150)	1. Wahl	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	1%
	2. Wahl	4	6%	1	7%	2	10%	4	8%	11	7%
	Ausnahme	32	49%	7	47%	9	45%	23	46%	71	47%
	gar nicht	29	45%	7	47%	9	45%	22	44%	67	45%
17.10) Ist Desmopressin (DDAVP) ...? (n=151)	1. Wahl	5	8%	2	13%	1	5%	3	6%	11	7%
	2. Wahl	18	28%	4	25%	5	25%	13	26%	40	26%
	Ausnahme	34	52%	10	63%	13	65%	32	64%	89	59%
	gar nicht	8	12%	0	0%	1	5%	2	4%	11	7%

**Tabelle 21:** Fragen 18.1 -20.1) Stellenwert Volumenersatzprodukte, Kreißsaalausstattung, Training

		Geburtsmedizinische Versorgungsstufe									
		1		2a		2b		3		Gesamt	
		n=	%	n=	%	n=	%	n=	%	n=	%
18.1) Ist Hydroxyethylstärkelösung (HAES) ...? (n=153)	1. Wahl	8	12%	1	6%	5	26%	9	18%	23	15%
	2. Wahl	27	40%	4	25%	5	26%	15	29%	51	33%
	Ausnahme	22	33%	6	38%	5	26%	13	25%	46	30%
	gar nicht	10	15%	5	31%	4	21%	14	27%	33	22%
18.2) Ist Dextranelösung ...? (n=151)	2. Wahl	1	2%	1	6%	0	0%	1	2%	3	2%
	Ausnahme	4	6%	0	0%	1	5%	2	4%	7	5%
	gar nicht	61	92%	15	94%	18	95%	47	94%	141	93%
18.3) Ist Gelatinelösung (z.B. Gelafundin) ...? (n=153)	1. Wahl	7	11%	3	19%	3	15%	3	6%	16	10%
	2. Wahl	18	27%	6	38%	9	45%	15	29%	48	31%
	Ausnahme	11	17%	0	0%	3	15%	11	22%	25	16%
	gar nicht	30	45%	7	44%	5	25%	22	43%	64	42%
18.4) Ist kristalloider Volumenersatz ...? (n=154)	1. Wahl	63	94%	15	94%	18	90%	45	88%	141	92%
	2. Wahl	4	6%	1	6%	2	10%	6	12%	13	8%
18.5) Welche anderen Produkte zur Volumensubstitution nutzen Sie? (n=7)	Humanalbumin	3		0		0		4		7	
19.1) Haben Sie in Ihrem Kreißsaal Zugriff auf ...? (n=154)	Cell saver	33	49%	10	63%	15	75%	36	71%	94	61%
	Massentransfusions-einheit	24	36%	7	44%	9	45%	37	73%	77	50%
	Mikrowelle für Blutprodukte	11	16%	7	44%	6	30%	21	41%	45	29%
	Notfall EK	48	72%	11	69%	12	60%	40	78%	111	72%
	Plasmaderivatedepot	41	61%	10	63%	13	65%	35	69%	99	64%
20.1) Nimmt das Personal Ihrer anästhesiologischen Abteilung an speziellen Weiterbildungen/Übungen zum Thema peripartale Blutung teil? (n=154)	theoretische Besprechungen	60	90%	12	75%	17	85%	44	86%	133	86%
	praktisches Kreißsaaltraining	12	18%	5	31%	4	20%	6	12%	27	18%
	Simulatortraining	5	7%	3	19%	3	15%	12	24%	23	15%
	andere	4	6%	1	6%	0	0%	3	6%	8	5%

## 8 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Konstantin Ghantus, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Anästhesiologisches Management der peripartalen Haemorrhagie in Deutschland – eine nationale Umfrage“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an den ausgewählten Publikationen entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

---

Datum Unterschrift

## Anteilerklärung an den erfolgten Publikationen

Konstantin Ghantus hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Publikation: Kaufner L, Ghantus K, Henkelmann A, Friedrichs U, Wezsacker K, Schiemann A, von Heymann C. [Haemostatic management in postpartum haemorrhage : Nationwide survey in Germany]. Anaesthesist 2017;66:491-9.

Beitrag im Einzelnen:

Herr Ghantus war verantwortlich für

- ... die Digitalisierung des Fragebogens
- ... die telefonische und elektronische Überprüfung der Adressaten auf eine angeschlossene geburtsmedizinische Abteilung.
- ... die Ausführung, Erinnerungen und Betreuung der Umfrage.
- ... die Transkription der auf postalischen Wege erhaltenen Fragebögen und Finalisierung der elektronischen Datenbank.

Herr Ghantus war beteiligt an

- ... der statistischen Auswertung der Datenbank.
- ... der Korrektur des publizierten Manuskripts.

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers/der betreuenden Hochschullehrerin

---

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

---

## 9 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.



## 10 Publikationsliste

- 1) Kaufner L, Ghantus K, Henkelmann A, Friedrichs U, Wezsacker K, Schiemann A, von Heymann C. [Haemostatic management in postpartum haemorrhage: Nationwide survey in Germany]. *Anaesthesist* 2017;66:491-9.

## 11 Danksagung

Gerne möchte ich mich bei den Personen bedanken, die mich über die lange Zeit begleitet und zum Abschluss dieser Arbeit beigetragen haben:

Zum einen bei meinem Doktorvater, Herrn Prof Dr. med Christian von Heymann für das Konzept der Arbeit und die essentielle Unterstützung bei der Fertigstellung dieser Monographie. Zum anderen bei meinem Betreuer, Herrn Dr. med. Lutz Kaufner, MSc., der mir in der Konzeption, Durchführung, Auswertung und Verschriftlichung der Arbeit jederzeit und immer wieder zur Seite stand.

Außerdem bei Frau Dr. med. Ute Friedrich für die Hilfe bei der Ausarbeitung des Fragebogens und Unterstützung bei der Telefonrecherche der Adressaten unserer Umfrage. Nicht zu vergessen Frau Dr. rer. medic. Anne Henkelmann für die Hilfe bei den statistischen Auswertungen und den Ratschlägen zu Beginn der Verschriftlichung.

Und natürlich danke ich meiner Mutter Jana Ghantus für den steten Ansporn und die moralische Unterstützung. Zudem meinen Großeltern Dr. med. Erika Ghantus und Wolfgang Ghantus für die beharrlichen Nachfragen und den subtilen Druck. Und schließlich meiner langjährigen Partnerin und Weggefährtin in guten und schweren Zeiten Johanna Bächle für eben all das.