Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen
Standort KÖLN
Fachbereich Gesundheitswesen

Bachelor-Thesis zur Erlangung des Grades „Bachelor of Science“

im Studiengang Hebammenkunde

Erfolgsfaktoren für CRM Simulations Trainings

vorgelegt von:

Friederike Baum

am: 12. Juni 2025

Erstprüfer: **Prof. Dr. Andreas Becker**
Zweitprüferin: **Prof. Dr. Cornelia Kahl**

Abstract

Seit der Initiierung des Crew Resource Managements (CRM), das als Reaktion auf menschliches Versagen bei Flugunfällen in der Luftfahrt eingeführt wurde, führte die Implementierung von CRM-Simulationstrainings zu einer signifikanten Reduktion der Unfallrate. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Flugunfall zu Schaden zu kommen, sank auf etwa 1:1.000.000. Im Gegensatz dazu ist das Risiko, im deutschsprachigen Raum im Krankenhaus ein unerwünschtes Ereignis zu erleiden, trotz der Übertragung und Etablierung von CRM-Konzepten aus der Luftfahrt, mit 1:10 im Vergleich deutlich höher. Hier drängt sich die Frage auf, warum sich die nachweislichen Erfolge aus der Aviatik bisher nicht in der Medizin etablieren.

Diese Bachelorarbeit beschäftigt sich mit den Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings im medizinischen Bereich, insbesondere in der Geburtshilfe. Ziel der Arbeit ist es, zentrale Einflussgrößen für den Erfolg solcher Trainingsformate zu identifizieren und im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit auf geburtshilfliche Settings zu analysieren.

Die Methodik basiert auf einer selektiven Literaturübersicht und stützt sich auf wissenschaftliche Datenbanken sowie ergänzendes Material aus der Hebammenkunde. Im Theorieteil werden Grundlagen zu Patientensicherheit, Kommunikationsmodellen, Human Factors und Entscheidungspsychologie dargestellt. Aufbau, Ablauf und didaktische Elemente von CRM-Simulationstrainings – insbesondere das Debriefing – werden umfassend erläutert.

Im Fokus steht die Frage, wie CRM-Trainings zur Verbesserung der Patientensicherheit beitragen können. Dabei werden sowohl anbieterbezogene Aspekte wie Szenariendesign und Instruktorenqualifikation als auch teilnehmerbezogene Faktoren wie Fehlerkultur und die Anwendung von SOPs betrachtet. Die Geburtshilfe wird als besonders anspruchsvolles Einsatzfeld hervorgehoben, in dem CRM-Trainings helfen können, kritische Situationen besser zu bewältigen.

Abschließend spricht die Arbeit Empfehlungen für eine nachhaltige Implementierung aus und unterstreicht die Notwendigkeit, Trainingskonzepte kontinuierlich weiterzuentwickeln. CRM-Trainings leisten einen nachweisbaren Beitrag zur Stärkung von Teamarbeit, Kommunikation und Sicherheitsbewusstsein in der Geburtshilfe.

Schlüsselwörter: Crew Resource Management, Human Factors, Geburtshilfe, Simulationstraining, Luftfahrt, Patientensicherheit

Since the introduction of Crew Resource Management (CRM), which was introduced in aviation in response to human error in the event of an aircraft accident, the implementation of CRM-simulation training has led to a significant reduction in the accident rate. The probability of being injured in an aircraft accident has fallen to around 1:1,000,000. In contrast, the risk of suffering an adverse event in hospital in German-speaking countries remains very high at 1:10, despite the transfer and establishment of CRM concepts from aviation. This raises the question of why the proven successes from aviation have not yet been recorded in medicine.

This bachelor's thesis therefore deals with the success factors of CRM-simulation training in the medical field, particularly in obstetrics. The aim of the thesis is to identify key factors influencing the success of such training formats and to analyze their transferability to obstetric settings.

The methodology is based on a selective literature review and draws on scientific databases and supplementary material from midwifery. The theoretical part presents the basics of patient safety, communication models, human factors and decision-making psychology. The structure, procedure and didactic elements of CRM simulation training - in particular debriefing - are explained in detail.

The focus is on the question of how CRM training can contribute to improving patient safety. Both provider-related aspects such as scenario design and instructor qualification and participant-related factors such as error culture and the use of SOPs are considered. Obstetrics is highlighted as a particularly challenging field in which CRM training can help to better manage critical situations.

Finally, the paper makes recommendations for sustainable implementation and emphasizes the need to continuously develop training concepts. CRM training makes a demonstrable contribution to strengthening teamwork, communication and safety awareness in obstetrics.

Keywords: Crew Resource Management, Human Factors, Obstetrics, Simulation Training, Aviation, Patient Safety

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis..... III

Abbildungsverzeichnis..... IV

Glossar..... V

Vorwort..... VI

1 Einleitung 1

2 Zielsetzung 3

3 Methodik, Aufbau und Struktur 4

4 Grundlagen 6

4.1 Sicherheitskultur 6

4.1.1 Kommunikation 8

4.1.2 Standard Operating Procedure 13

4.2 Human Factors 15

4.2.1 Unveränderbare Faktoren 15

4.2.2 Veränderbare Faktoren 16

4.2.3 Human Factors in der Medizin 17

4.3 Fehler und unerwünschte Ereignisse 19

4.4 Psychologie menschlichen Denkens 23

4.4.1 System 1 23

4.4.2 System 2 24

4.4.3 Bedeutung für Notfallsituationen 24

4.5 Technical Skills 27

4.6 Non Technical Skills 27

4.7 Crew Resource Management 27

5 Simulationstraining 32

5.1 Aufbau 32

5.1.1 Erwartungshorizont und Rahmenbedingungen 33

5.1.2 Briefing 34

5.1.3 Szenario 34

5.1.4 Debriefing 36
5.1.5 Theorie-Input und Abschluss 41
5.2 Human Factors in Simulationstrainings 42
5.3 CRM-Leitsätze 42
5.4 Dualität 44
5.4.1 CRM-Training bei bestehender Sicherheitskultur 44
5.4.2 CRM-Training als Aufbau einer Sicherheitskultur 45
6 Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings 47
6.1 Anbieter 48
6.1.1 Instruktoren-Team 48
6.1.2 Räumlichkeiten 50
6.1.3 Szenario-Design und Struktur 50
6.2 Teilnehmer 54
6.2.1 Fachwissen/ Technical Skills 55
6.2.2 CRM-Kenntnisse 55
7 Spezielle Betrachtung der Geburtshilfe 64
8 Diskussion 72
9 Stärken und Limitationen der Arbeit 89
10 Zusammenfassung 91
11 Fazit und Ausblick 94
12 Quellenverzeichnis 96

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Unveränderbare und veränderbare Humanfaktoren 16
Tabelle 2: "Fakten" und "Fiktionen" in Bezug auf das Verständnis von Human Factors in der Medizin 17
Tabelle 3: Debriefing-Phasen, ihre Funktionen und mögliche Fragen, Probleme und Lösungsmöglichkeiten 37
Tabelle 4: Beispiel für eine "Advocacy and Inquiry" 39
Tabelle 5: CRM-Leitsätze nach Rall und Gaba 43
Tabelle 6: Gegenüberstellung der strukturellen Gegebenheiten von Aviatik und Geburtshilfe 73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umgang mit Fehlern 7
Abbildung 2: Kommunikationsmodell nach Shannon und Weaver 1949 8
Abbildung 3: Closed-Loop Communication 9
Abbildung 4: SBAR-Schema 10
Abbildung 5: Strukturierte Entscheidungsfindung: FOR-DEC (nach Hörmann) ... 11
Abbildung 6: PDCA-Zyklus 11
Abbildung 7: "10-Sekunken-für-10-Minuten-Prinzip" 13
Abbildung 8: Fehlerklassifikation (modifiziert nach Reason 1990) 20
Abbildung 9: Schweizer-Käse-Modell (modifiziert nach Reason 1990) 21
Abbildung 10: Entscheidungsfindung anhand der Theorie der dualen Prozesse ... 25
Abbildung 11: CRM-Molekül 28
Abbildung 12: CRM-Pyramide (nach Rall et al. 2013) 30
Abbildung 13: Rahmenbedingungen in der Simulation: The NLN Jeffries Simulation Theory 34
Abbildung 14: Millers Pyramid of Clinical Competence 35
Abbildung 15: Nutzung des PDCA-Zyklus im Debriefing am Beispiel der Schulterdystokie 38
Abbildung 16: Rahmenbedingungen der Simulation 47
Abbildung 17: Ebenen der Evaluation einer Lehrveranstaltung nach Kirkpatrick ... 53
Abbildung 18: Schritte der Curriculumentwicklung in Anlehnung an den "Kern-Zyklus" 58
Abbildung 19: Lernspirale „Bloomsches Taxonomiestufen-Modell" am Beispiel der Atonie (modifiziert nach Anderson et al.) 60
Abbildung 20: Interdisziplinärer PPH-Behandlungsalgorithmus 65

Glossar

ACRM	Anesthesia Crisis Resource Management
ANTS	Anesthesia Nontechnical Skills
APS	Aktionsbündnis Patientensicherheit
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
CIRS	Critical Incident Reporting System
CRM	Crew Resource Management
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie
DGGG	Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe
EASA	European Union Aviation Safety Agency
HebBO NRW	Hebammen Berufsordnung NRW
HebG	Hebammengesetz
HRO	High Reliability Organisation
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NC	Numerus Clausus
NTS	Non-Technical Skills
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PPH	Postpartale Hämorrhagie
SGB	Sozialgesetzbuch
SOP	Standard Operating Procedure
WHO	World Health Organisation

Vorwort

Da es in der deutschen Rechtschreibung derzeit keine einheitliche, verbindliche Schreibweise für genderneutrale Personenbezeichnungen gibt, wurde zur besseren Lesbarkeit dieser Arbeit auf eben diese verzichtet. Alle Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

1 Einleitung

Patientensimulationstrainings sind in der Aus- und Weiterbildung von medizinischem Fachpersonal nicht mehr wegzudenken. Dabei spielen zunehmend CRM gestützte Simulationstrainings eine wesentliche Rolle.

Das ursprünglich aus der Aviatik stammende *Cockpit Resource Management*, wurde Mitte der 1990er-Jahre als *Crisis/Crew Resource Management* (CRM) für die Medizin adaptiert und eingeführt (vgl. St. Pierre 2018, S. 4). Ende der 1970er-Jahre gab die *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) eine Untersuchung in Auftrag, die über 60 Flugzeugabstürze analysierte, welche sich in den Jahren 1968-1976 ereignet hatten. Diese Analysen ergaben, dass das Verhalten der Crews, in Bezug auf *Resource Management,* eine wichtige Variable darstellte (vgl. Cooper et al. 1979, S. 5). Alle untersuchten Unfälle wiesen ähnliche Problematiken auf, die nicht etwa mit dem Versagen der Maschine zu erklären waren, sondern vielmehr mit einer Reihe an Faktoren, die das Verhalten der Cockpit Crew betrafen. Hierzu zählten beispielsweise inadäquates Leadership, fehlerhafte Priorisierung oder mangelnde Kommunikation und unstrukturierte Planung (Cooper et al. 1979, S. 7). Aus diesen Erkenntnissen entwickelten Cooper et al. eine Empfehlung für ein Programm, welches sich im Speziellen mit dem bewussten Training von *Soft Skills* befasst (vgl. Cooper et al. 1979, S. 10 f.).

Seit dieser Zeit ist das regelmäßige CRM-Training in Aus- und Weiterbildung von Verkehrspiloten ein fester Bestandteil geworden - zum einen durch feste Integration im Ausbildungscurriculum als auch in jährlichen zu absolvierenden Simulator-Trainings. Praktische Anwendung findet das CRM in den *Briefings* und *Debriefings* jeweils vor beziehungsweise nach einem Flug.

Die Maßnahmen zeigen Wirkung: So liegt heute die Wahrscheinlichkeit, bei einer Flugreise zu verunglücken, nur bei rund 1 zu 1 Million. Vergleicht man diese Daten mit denen aus der Gesundheitsversorgung, fällt auf, dass die Wahrscheinlichkeit, weltweit im Rahmen einer in Anspruch genommenen Gesundheitsleistung einen Schaden zu erleiden, mit 1 zu 300 weitaus höher ist (vgl. Nennmann 2024, S. 1). Wie einst in der Aviatik, ergaben auch Analysen im Gesundheitswesen, dass bei ungefähr 70% aller Zwischenfälle im medizinischen Kontext menschliche Faktoren als zentraler Aspekt

vermutet werden (vgl. Nennmann 2024, S. 2). Laut dem *Bundesministerium für Gesundheit* (BMG) ist im deutschsprachigen Raum sogar jeder zehnte Patient von einem unerwünschten Ereignis betroffen (vgl. BMG 2021, S. V).

CRM-Simulationstrainings tragen nachweislich zur Steigerung der Patientensicherheit bei (vgl. Haerkens et al. 2015). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum das Risiko, im Rahmen einer klinischen Behandlung von einem unerwünschten Ereignis betroffen zu sein, trotz des breiten Einsatzes von CRM-Simulationstrainings zur Verbesserung der Patientensicherheit, weiterhin als hoch gilt (vgl. Jaki et al. 2018, S. 23; BMG 2021, S. V). Diese Arbeit analysiert das Verständnis und den Einsatz von CRM-Simulationstrainings in der Aviatik und der Medizin, um daraus Rückschlüsse auf deren Einfluss auf die Patientensicherheit ziehen zu können. Darüber hinaus soll die aufscheinende Diskrepanz zwischen nachweislicher Effizienz und offensichtlichen Schwierigkeiten bei der Umsetzung im klinischen Alltag näher betrachtet werden.

2 Zielsetzung

Diese Bachelor-Thesis exploriert die in der Literatur beschriebenen Einflussgrößen für das Gelingen von CRM-Simulationstrainings, um der sich daraus ergebenden zentralen Fragestellung nachzugehen, welche Faktoren den maßgeblichen Erfolg von CRM-Simulationstrainings beeinflussen. Aufgrund des Fachbezugs der Autorin soll tiefergehend eine spezielle Betrachtung der für die im geburtshilflichen Setting besonders zu berücksichtigen Faktoren erfolgen. Aviatik und Medizin werden vergleichend gegenübergestellt und im Kontext psychologischer Aspekte menschlicher Entscheidungsfindung analysiert, um Rückschlüsse auf das Verständnis und den Einsatz von CRM-Simulationstrainings in Bezug auf Patientensicherheit zu ermöglichen. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse sollen Empfehlungen für die Weiterentwicklung von CRM-Simulationstrainings für Geburtshelfer formuliert werden, um deren Nutzen für die Patientensicherheit zu stärken.

3 Methodik, Aufbau und Struktur

a. Methodik

Die vorliegende Arbeit basiert auf einer selektiven, nicht systematischen Literaturübersicht. Aufgrund begrenzter Ressourcen im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde eine selektive Literaturübersicht gewählt, um zentrale Aspekte fokussiert zu behandeln.

Die Literaturrecherche wurde in den wissenschaftlichen Datenbanken PubMed, Cochrane Library sowie PsycNet durchgeführt. Ergänzend wurde in Google Scholar sowie auf den Webseiten relevanter Organisationen (z. B. inpass.de; bundesgesundheitsministerium.de) nach Artikeln, Büchern, Texten und Studien gesucht. Suchbegriffe waren u. a.: “Crew Resource Management", "Simulation Training", "Patient Safety", "Human Factors", „Theory of dual Processing“ sowie “Simulation Geburtshilfe”. Die Suchstrategie wurde durch eine Einschränkung der Publikationssprache (Deutsch/Englisch) verfeinert.

Die Auswahl der Literatur erfolgte durch die jeweiligen Titel der Publikationen und deren Abstracts. Weitergehend wurde eine einschlägige Handrecherche durchgeführt. Mit Hilfe der ausgewählten Quellen konnte im Schneeballsystem weitere relevante Literatur, die zur Bearbeitung der Thematik dienlich war, gefunden werden. Ebenso konnten Seminarunterlagen aus dem Modul „B-HHK5 Professionelles Handeln in der Hebammenkunde: Patientensicherheit“ genutzt werden.

Punktuell wurde „Perplexity AI“ als Formulierungshilfe genutzt, um komplizierte Satzbauweisen zu präzisieren. Mit Hilfe von „DeepL translate“ wurde die Übersetzung des Abstract ins Englische erstellt.

Als Design für diese Bachelorarbeit wurde die selektive Literaturanalyse gewählt, um den aktuellen Stand übersichtlich herauszuarbeiten und gegebenenfalls blinde Flecken aufzudecken. Aufgrund begrenzter Ressourcen im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde eine selektive Literaturübersicht gewählt, um zentrale Aspekte fokussiert zu behandeln. Ziel war es, den Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Wirksamkeit von CRM-Simulationstrainings in Hochrisikobereichen zu erfassen und zu bewerten.

b. Aufbau und Struktur

Die vorliegende Arbeit widmet sich in mehreren Kapiteln dem Thema Patientensicherheit im Zusammenhang mit dem Einsatz von CRM-Simulationstrainings und deren Erfolgsfaktoren, wobei ein besonderer Fokus auf die Geburtshilfe, mit Inbezugnahme der Aviatik, gelegt wird.

In einem ersten Schritt führen in Kapitel 1 und 2 sowohl Einleitung als auch Zielsetzung in das Thema der Arbeit ein. Kapitel 4 stellt die bedeutsamen Grundlagen zum Thema Patientensicherheit vor. Es erfolgt eine Betrachtung der Definitionen und relevanten Aspekte von Sicherheitskultur, Kommunikationskonzepten, *Human Factors,* Klassifizierung von Fehlern, der Entstehung von unerwünschten Ereignissen und Zwischenfällen, der *Psychologie des menschlichen Denkens*, *Technical* und *Non-Technical Skills* sowie des *Crew Resource Management.* Kapitel 5 gliedert sich in zwei Abschnitte, die den klassischen Aufbau eines *High Fidelity* Simulationstrainings in besonderem Hinblick auf die Dualität von Aufbau und Erhalt einer Sicherheitskultur in klinischen Organisationen beschreiben. In Kapitel 6 werden die Erfolgsfaktoren zusammengetragen, die zum Erfolg von CRM-Simulationstrainings beitragen. Das Kapitel unterteilt sich ebenfalls in zwei Abschnitte, die zum einen die Anbieter und zum anderen die Teilnehmer und deren Organisationen genauer beleuchten. Kapitel 7 betrachtet die Situation der Geburtshilfe im Zusammenhang mit CRM-Simulationstrainings und damit einhergehender Patientensicherheit genauer, bevor in Kapitel 8 der kritische Diskurs zu den Ergebnissen dieser Arbeit folgt. Die Ausführungen in den einzelnen Kapiteln nehmen fortlaufend Bezug auf die Luftfahrt und stellen einen Zusammenhang zwischen den dort etablierten Praktiken und Vorgehensweisen in der Medizin her. Bevor in Kapitel 10 alle Ergebnisse zusammengefasst werden, werden Stärken und Limitationen dieser Arbeit vor dem Hintergrund der aktuellen Datenlage in Kapitel 9 herausgearbeitet. Das abschließende Kapitel fasst die zentralen Erkenntnisse zusammen, beantwortet die Forschungsfrage und gibt einen praxisorientierten Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Handlungsfelder.

Die Entscheidung Struktur und Methodik zusammenzufassen, hat den Hintergrund der besseren Lesbarkeit dieser Arbeit, da Vergleiche zur Aviatik nicht in einem separaten Kapitel, sondern mit direktem Bezug im jeweiligen Kapitel gezogen wurden. Zur Veranschaulichung wurde mit Grafiken und Tabellen gearbeitet, die Ausführungen und Darstellungen visuell unterstützen.

4 Grundlagen

Im Folgenden werden zentrale Begriffe und Konzepte erläutert, die das Verständnis und die Wirksamkeit von CRM-Simulationstrainings in Risikobereichen wie der Luftfahrt und der Medizin begründen. Nach einer Definition der Sicherheitskultur (vgl. Kapitel 4.1) widmet sich Abschnitt 4.2 den Human Factors, worauf aufbauend die Psychologie menschlichen Denkens (vgl. Kapitel 4.3) sowie technische und überfachliche Kompetenzen (vgl. Kapitel 4.4 und 4.5) dargestellt werden. Abschließend wird das Konzept des *Crew Resource Management* (CRM) vorgestellt (vgl. Kapitel 4.6).

4.1 Sicherheitskultur

Im Rahmen der Arbeit mit CRM-Simulationstrainings steht die Bildung bzw. Stärkung der Sicherheitskultur in einer Organisation im Vordergrund. Eine Sicherheitskultur bildet den strukturellen Rahmen für Mitarbeitende einer Organisation, in dem sie idealerweise ihre Tätigkeiten sicher und bedenkenlos ausüben können.

Das Aktionsbündnis Patientensicherheit (APS) definiert eine Sicherheitskultur wie folgt: „Sicherheitskultur im Kontext des klinischen Risikomanagements von Krankenhäusern [...] beschreibt die Art und Weise, wie Sicherheit im Rahmen der Patientenversorgung organisiert wird, und spiegelt damit die Einstellungen, Überzeugungen, Wahrnehmungen, Werte und Verhaltensweisen der Führungskräfte und Mitarbeitenden in Bezug auf die Sicherheit von Patienten, Mitarbeitenden und der Organisation wider. Sicherheitskultur ist entwickelbar und unterliegt einem ständigen Lernprozess.“ (*APS* 2016 in Strametz & Fidrich 2022, S. 160).

Abbildung 1: Umgang mit Fehlern

(Quelle: Becker 2024b, S. 15)

Einen wichtigen Aspekt einer funktionierenden Sicherheitskultur stellt der konstruktive Umgang mit Fehlern dar. Besondere Bedeutsamkeit bekommt in diesem Zusammenhang die Übernahme von Verantwortung durch das Individuum und die Organisation. Ein offener, wertschätzender und angstfreier Umgang mit Fehlern ermöglicht Weiterentwicklung und Fortschritt (vgl. Becker 2024b, S.15). In der Luftfahrt ist dieses Prinzip seit Beginn der 1980er-Jahre fester Bestandteil in der Aus- und Weiterbildung von Cockpit-Crews und Teil der gelebten Sicherheitskultur (vgl. Becker 2024b).

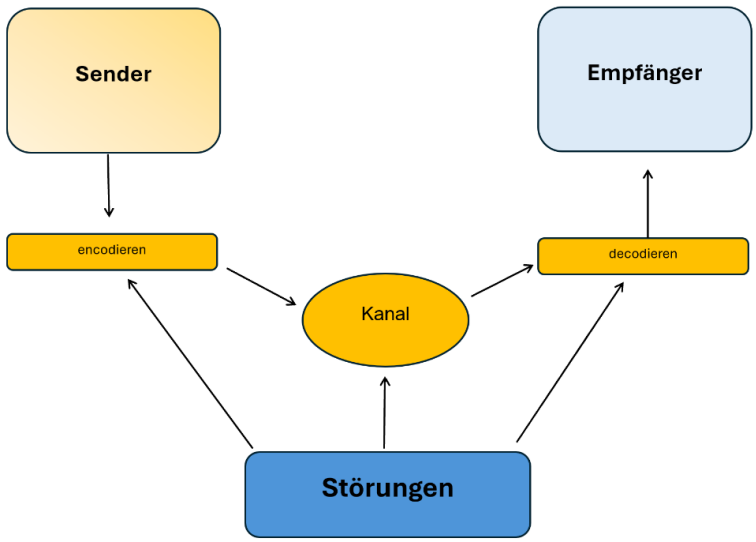
In der Medizin erleben Mitarbeitende häufig Gegenteiliges. Noch immer ist die „*naming-blaming-shaming“* Kultur, die auf einem destruktiven Umgang mit Fehlern (vgl. Abb.1) beruht, weit verbreitet (vgl. Rascher 2019, S. 17). Ein konstruktiver Umgang mit Fehlern setzt eine grundsätzliche Bereitschaft voraus, aus diesen zu lernen. Diese Haltung zieht sich idealerweise von der Führungsebene bis zum Mitarbeiter durch die gesamte Organisation und ist von gegenseitigem Feedback geprägt (vgl. Rascher 2019, S. 13). „Nur, wenn man versteht, weshalb ein Fehler gemacht wurde, kann man ihn genauer analysieren und Möglichkeiten entwickeln, ihn zukünftig vorzubeugen“ (Rascher 2019, S. 16). Dabei gilt es, das eigene Handeln kritisch zu reflektieren, um die daraus gewonnenen Ergebnisse mit der Organisation teilen zu können (vgl. Rascher 2019, S. 12). Ein Grundelement, das das Gelingen der Reflexion und damit die Weiterentwicklung der Sicherheitskultur unterstützt, ist eine offene und wertfreie Kommunikationsebene.

4.1.1 Kommunikation

Effektive Kommunikation ist in jedem Bereich sozialer Interaktion ein entscheidender Faktor, um Missverständnisse zu vermeiden und wichtigen Informationsfluss zu sichern (vgl. Salik & Ashurst 2023).

Häufig findet Austausch nach dem klassischen *Sender-Empfänger-Modell* statt, welches durch die Mathematiker Claude Shannon und Warren Weaver im Jahre 1949 begründet wurde. Kommunikationsprozesse werden nach diesem Modell auf den Prinzipien von Nachrichtentechnik beschrieben. Wie in Abb. 2 dargestellt, wird durch den Sender eine Botschaft, die durch Abstraktion von Gefühlen, Absichten und Gedanken auf unterschiedlichen Ebenen verschlüsselt ist, mitgeteilt. Die codierte Botschaft wird über einen Kanal, der ebenso auf den unterschiedlichen Ebenen der verbalen, nonverbalen und paraverbalen Kommunikation basiert, an den Empfänger übermittelt. Dieser fügt, unter Berücksichtigung der verschiedenen Ebenen, alle empfangenen Informationen zu einer für ihn stimmigen, sinnvollen Information zusammen. Der Prozess des Decodierens obliegt allein dem Empfänger, der Sender kann auf ihn keinen Einfluss mehr nehmen (vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 40 f.). Störungen von außen, wie beispielsweise laute Geräusche, Sprachbarrieren oder ungünstige Positionierung zueinander, können die Übermittlung, die Codierung oder die Decodierung der gesendeten Informationen zusätzlich negativ beeinflussen (vgl. Abb. 2).

Abbildung 2: Kommunikationsmodell nach Shannon und Weaver 1949



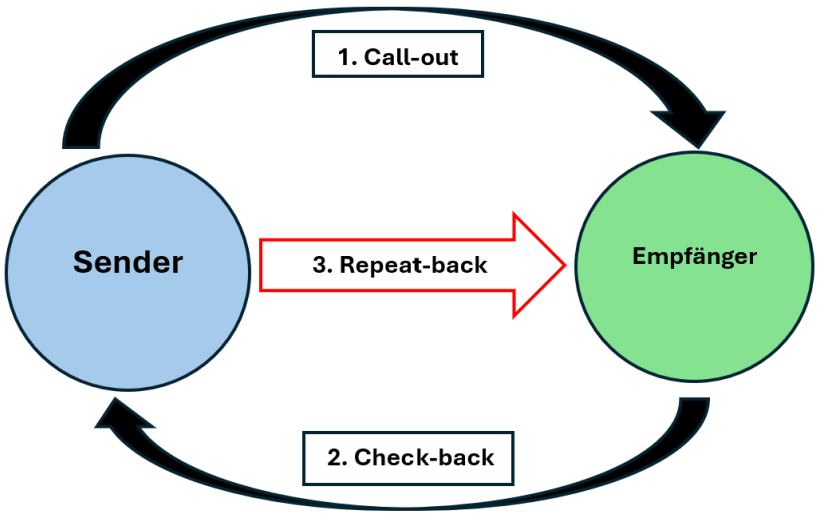
(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 41)

Explizite, zielgerichtete Kommunikation und die Nutzung einer einheitlichen Sprache sind somit wichtige Faktoren zur Vermeidung von Missverständnissen zwischen Sender und Empfänger (vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 41).
Im Folgenden soll der Fokus auf zwei Kommunikationstechniken gelegt werden, die in CRM-Simulationstrainings Anwendung finden.

a. Closed-Loop Communication

Eine Strategie, den Informationsfluss gezielt zu leiten und somit den Verlust von wichtigen Fakten zu verringern, bietet die *Closed-Loop Communication.* Dieses Kommunikationsmodell findet seinen Ursprung im militärischen Funkverkehr und basiert auf verbalem Feedback (vgl. Salik & Ashurst 2023). In einem dreistufigen Prozess (siehe Abb. 3) wird eine Information zunächst zielgerichtet und unter Verwendung direkter Ansprache an den beabsichtigten Empfänger gesendet (*Call-out*). Dieser bestätigt die empfangene Nachricht und stellt gegebenenfalls Nachfragen (*Check-back*). Geschlossen wird die Kommunikationsschleife durch eine Rückmeldung des Senders, dass die Nachricht richtig verstanden wurde (*Repeat-back*) (vgl. Salik & Ashurst 2023).

Abbildung 3: Closed-Loop Communication



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Walesby et al. 2025, S. 2)

In CRM-Simulationstrainings zählt die *Closed-Loop Communication* zu den elementaren Bausteinen. Verschiedene Studien in unterschiedlichen *High Reliability Organisations* (HROs) zeigen, dass der gezielte Einsatz dieser Kommunikationsstrategie nachweislich das Risiko vermeidbarer Fehler reduziert (vgl. Salik & Ashurst 2023).
Neben diesem Tool soll folgend ein weiteres vorgestellt werden, das im Hinblick auf die Patientensicherheit ebenfalls Anwendung in der klinischen Praxis findet.

b. Strukturierte Übergabesysteme und Entscheidungsfindung

Eine weitere Kommunikationstechnik ist die Nutzung von strukturierten Übergabesystemen. Diese können helfen, den Informationsfluss zielgerichtet und fehlerfrei zu gewährleisten. Ihr Ursprung lässt sich in den HROs der Luftfahrt finden (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 4). Dort sind sie, ebenso wie eine standardisierte Sprache, ein fester Bestandteil in der Aus- und Weiterbildung von Cockpit Crews und der gelebten Sicherheitskultur (vgl. Nennmann 2024, S. 29 ff.).

Seit Beginn der 2000er Jahre hat sich diese Art der standardisierten Kommunikation auch in der Medizin etabliert (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 4). Verschiedene Modelle wie SBAR (siehe Abb. 4), FOR-DEC (siehe Abb.5), PDCA (siehe Abb.6), Checklisten und die *Closed-Loop Communication* (vgl. Abb. 3) sind in der Akutmedizin gängig, um den lückenlosen Informationsfluss in der Patientenversorgung zu gewährleisten (vgl. Weinberger-Schüngel, S. 5) und strukturiert zu einer Entscheidungsfindung zu gelangen (vgl. Becker 2024a, S. 15).

Abbildung 4: SBAR-Schema

Situation	Beschreibung der aktuellen Situation des Patienten
Background	Präsentation des Hintergrundes zum aktuellen Aufenthalt anamnestisch relevante Fakten aktueller Verlauf
Assessment	Einschätzung der Gesamtsituation Formulierung von Verdachtsdiagnosen
Recommendation	Empfehlung für das weitere Vorgehen Darstellung möglicher Komplikationen

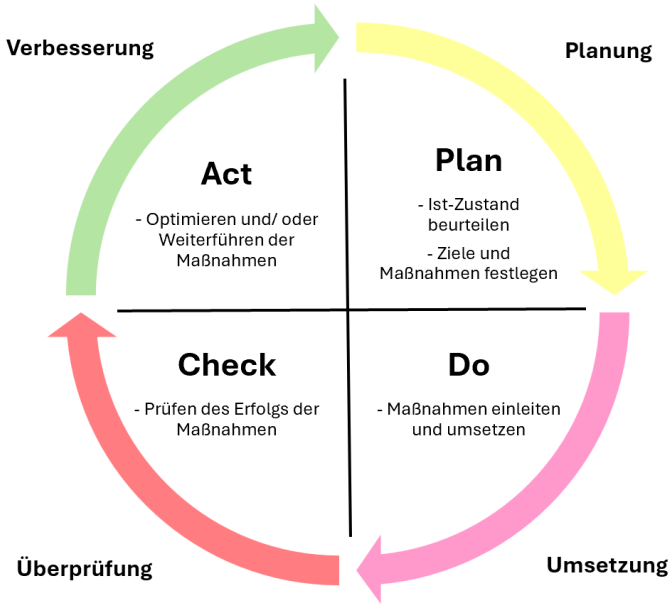
(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Pilz 2020, S. 4)

Abbildung 5: Strukturierte Entscheidungsfindung: FOR-DEC (nach Hörmann)

F Facts	**Facts - Fakten** ▪ Situationsanalyse, Sammlung von Fakten zur Lage ▪ Welche Situation liegt vor? ▪ Was ist passiert, und welche Ressourcen, stehen aktuell zur Verfügung?
O Options	**Options – Möglichkeiten** ▪ Entwicklung von Handlungsmöglichkeiten ▪ Welche Möglichkeiten sind gegeben? ▪ Welche Optionen bieten sich an?
R Risks and Benefits	**Risks and Benefits - Gefahren und Chancen** ▪ Auswahl der Option mit geringstem Risiko und höchster Erfolgsaussicht ▪ Welche Risiken und Nutzen sind mit den jeweiligen Handlungsoptionen verbunden?
D Decision	**Decision - Entscheidung** ▪ Auswahl der Option mit geringstem Risiko und höchster Erfolgsaussicht ▪ Welche Handlungsoption wird gewählt?
E Execution	**Execution - Ausführung** ▪ Konkrete Zuteilung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten ▪ Wer macht was, wann und wie? ▪ Wie wird die Entscheidung umgesetzt?
C Check	**Check - Überprüfung** ▪ Haben sich die Dinge wie erwartet entwickelt? ▪ Passen die getroffenen Entscheidungen zur aktuellen Entwicklung? ▪ Ist eine Situation eingetreten, die eine Änderung des Planes erzwingt? ▪ Führt der eingeschlagene Weg zum gewünschten Ziel?

(Quelle: SOP-EASY, mit freundlicher Freigabe der Matek Code GbR)

Abbildung 6: PDCA-Zyklus



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Parsi 2020, S. 196)

Bekannt ist, dass sich in akuten Stresssituationen durch aufkommenden Zeitdruck und etwaige Unsicherheiten die menschliche Fehlerrate drastisch erhöht. Aus diesem Grund empfehlen Fachorganisationen, wie beispielsweise die *World Health Organisation* (WHO) und die *Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie* (DGAI) die Nutzung von strukturierten Übergabesystemen (vgl. Fliegenschmidt et al. 2013, S. 184). Strukturierte Kommunikation und Situationsanalysen verhindern, dass Entscheidungen durch einfache *Heuristiken* (vgl. Kapitel 4.3) determiniert werden (vgl. Becker 2024a, S. 13).
CRM-Simulationstrainings basieren vorrangig auf den Modellen FOR-DEC und dem PDCA-Zyklus zur strukturierten Entscheidungsfindung, da sie neben der Informationssammlung und der Abwägung von Handlungsoptionen auch das Ausführen dieser mit anschließender Evaluation beinhalten. Dadurch bieten sie die Möglichkeit, in Situationen mit Handlungsdruck, zunächst Optionen zu wählen, die Zeitreserven schaffen und somit die Sicherheitslage steigern (vgl. Becker 2024a, S. 15).

Rall et al. beschreiben 2013 ein neues Element für angewandtes CRM - das *„10-Sekunden-für-10-Minuten-Prinzip“*, welches seitdem ein fester Bestandteil in CRM-Trainingskonzepten ist. In Anlehnung an das FOR-DEC (vgl. Abb. 5) beruht auch dieses Prinzip auf einer bewussten Unterbrechung des Workflows, um Informationen zu sortieren, Ressourcen optimal zu nutzen und durch koordinierte Teamarbeit ins effektive Handeln zu kommen (vgl. Rall et al. 2013, S. 155 f.). Rascher beschreibt in diesem Zusammenhang, dass aufkommender Stress in Notfallsituationen zu eingeschränkter Aufnahmefähigkeit führt und damit die Verarbeitung von Informationen und die Entscheidungsfindung erheblich beeinflusst werden. Mit diesem subjektiv empfundenen Zeitdruck „erhöht sich gleichzeitig die Bereitschaft, sich auf riskante Entscheidungen einzulassen“ (Rascher 2019, S. 25). In zeitkritischen Situationen mit erhöhtem Handlungsdruck empfiehlt es sich, zunächst eine Maßnahme zu ergreifen, die die Sicherheit verbessert und gleichzeitig zusätzliche Zeit für weitere Entscheidungen schafft (vgl. Becker 2024a, S.15). Um potenziell daraus resultierende Fehler zu vermeiden, stellt das „10-Sekunden-für-10-Minuten-Prinzip“ eine effektive Methode dar, um durch eine bewusste Unterbrechung Stress zu reduzieren und die Situation zu beruhigen. Das in Abb.7 dargestellte Modell kann ebenso zur Re-Evaluation von durchgeführten Maßnahmen in kritischen Situationen genutzt werden und findet somit Anlehnung an den PDCA-Zyklus.

Abbildung 7: "10-Sekunken-für-10-Minuten-Prinzip"

(Quelle: www.inpass.de; mit freundlicher Genehmigung von Dr. med. Marcus Rall)

Zur Unterstützung und Optimierung dieser Prozesse, finden in den Organisationen der Medizin und der Aviatik *Standard Operating Procedures* (SOPs) Anwendung. Aufbau und Einsatz sollen im Folgenden näher betrachtet werden.

4.1.2 Standard Operating Procedure

„Eine Standard Operating Procedure (SOP) ist ein schriftlicher Leitfaden, der detaillierte Anweisungen zur Durchführung spezifischer Aufgaben oder Prozesse innerhalb einer Organisation bereitstellt. Ziel einer SOP ist es, Arbeitsabläufe zu standardisieren, die Qualität zu sichern und Fehler zu minimieren“ (Reichert 2025).

Kern einer SOP sind nach Reichert detaillierte Ablaufbeschreibungen, die klare, leicht verständliche Anweisungen und idealerweise Rollen und Verantwortlichkeiten vorgeben, dass somit kein Interpretationsspielraum entsteht. „Zudem ist es wichtig, die Anforderungen an Schulungen und Qualifikationen der Mitarbeiter zu berücksichtigen, um die reibungslose Umsetzung sicherzustellen“ (Reichert 2025). SOPs bilden somit einen wesentlichen Bestandteil in der praktischen Umsetzung einer Sicherheitskultur. In Kombination mit definierten Kommunikationsregeln gewährleisten sie standardisierte, gut strukturierte und damit sichere Abläufe (vgl. Nennmann 2024, S. 30).

In der Medizin, wie auch in anderen HROs, werden SOPs im Rahmen der Qualitätssicherung zur Standardisierung von Abläufen im Notfallmanagement genutzt. Hofinger

beschreibt, dass SOPs im medizinischen Kontext jedoch häufig als „enges Korsett“ wahrgenommen werden, welches Handlungsspielräume einengt. Dies resultiere als Konsequenz aus der Absicht, *„den ‚Risikofaktor Mensch‘ in den Griff zu bekommen“* (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 7).

In der Aviatik gelten SOPs als feste Größe der vorherrschenden Sicherheitskultur. Für nahezu jede Notfallsituation gibt es eine solche SOP, die einen exakten Ablauf beschreibt, um das Flugzeug sicher landen zu können. Diese SOPs liegen den Piloten in Form von Handbüchern vor und sind in jedem Cockpit zu finden (vgl. Becker 2024). Durch das etablierte *„Multi-Crew Konzept“* herrscht im Cockpit Klarheit über Rollenverteilung und Verantwortlichkeiten. Zur Effizienzsteigerung der Flugdurchführung grenzt sich hier der *„Pilot Flying“* klar vom *„Pilot Monitoring“* ab. Um die Arbeitsbelastung für die jeweilige Rolle zu reduzieren, konzentriert sich der *„Pilot Flying“* auf die aktive Steuerung des Flugzeugs, während der *„Pilot Monitoring“* die Verantwortung für den Funkverkehr und die Überwachung der Handlungen des *„Pilot Flying“* übernimmt (vgl. Nennmann 2024, S. 30).

Im Kontext der systematischen Entscheidungsfindung kommen SOPs im PDCA-Zyklus (siehe Abb. 6) in der Planungs- bzw. Handlungsphase zum Einsatz. Nach Problemanalyse und Diagnosestellung kann die zugehörige SOP angewandt werden. Da in der Luftfahrt nun durch das „*Multi-Crew Konzept“* keine Aushandlung über Rollen und Verantwortung getroffen werden muss, kann die sofortige Umsetzung erfolgen (vgl. Rascher 2019, S. 43). Für die Medizin wird nach aktuellem Stand der Wissenschaft kein *„Multi-Crew Konzept“* beschrieben. Hier ergeben sich Hierarchien und Verantwortungen aus Berufsständen und Positionen innerhalb der Organisation.

Ein zentraler Aspekt bei der Nutzung von SOPs scheint das grundlegende Verständnis des „Faktor Mensch“, also der *Human Factors* zu sein. Um dies in einen Zusammenhang zu bringen, soll im Weiteren sowohl eine Definition als auch die Bedeutung der *Human Factors* für das menschliche Handeln, mit besonderem Fokus auf Notfallsituationen, erfolgen.

4.2 Human Factors

“Human factor is defined as the study of the interrelationships between humans, the tools they use, and the environment in which they live and work” (Kohn et al. 2000, S. 63). Dieser Definition zugrunde liegend, lassen sich *Human Factors* nicht allein auf menschliches Verhalten reduzieren. Vielmehr bilden sie ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Ebenen (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 9 f.).
So spielen nicht allein menschliche kognitive und physische Merkmale wie Konzentrationsfähigkeit in lauter Umgebung oder Informationsverarbeitung eine maßgebliche Rolle, sondern ebenso soziale Interaktion mit anderen Menschen und die Gestaltung von Organisationsstrukturen, Arbeitsprozessen oder technischer Ausrüstung (vgl. ebd.). Ein Verständnis für diese Komplexität ist somit „hilfreich, um Leistung und Sicherheit am Arbeitsplatz zu verbessern“ (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 8).

In der wissenschaftlichen Betrachtung der *Human Factors* wird zwischen veränderbaren und unveränderbaren Faktoren unterschieden. Diese Unterscheidung spielt eine wesentliche Rolle im Aufbau und der Gestaltung von Simulationstrainings, da nur veränderbare Faktoren in diesem Rahmen gezielt vermittelt und trainiert werden können (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 3).

4.2.1 Unveränderbare Faktoren

Als unveränderbar werden physische und kognitive Faktoren beschrieben, die menschliches Handeln individuell und im Kontext ihres Arbeitsumfeldes beeinflussen. Bezogen auf die unter 4.2 beschriebene Definition der *Human Factors* kann ein Einfluss auf die Sicherheit nur über eine unterstützende Gestaltung des Arbeitssystems erfolgen, die den Menschen nicht überfordert (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 3). „You cannot change the human condition, but you can change conditions under which humans work” *(*James T. Reason in Strametz & Fidrich 2022, S. 35).

Am Beispiel des Faktors „Funktionsweisen unseres Gedächtnisses“ (siehe Tab. 1), würde im CRM-Simulationstraining der Fokus nicht auf individuelles Gedächtnistraining, sondern auf die unterstützende Funktion von beispielsweise Checklisten hingearbeitet werden.

Tabelle 1: Unveränderbare und veränderbare Humanfaktoren

Unveränderbare Humanfaktoren	Veränderbare Humanfaktoren
Körperliche Belastungsgrenzen	Fakten- und Handlungswissen
Basale Funktionsweisen der Wahrnehmung	Handlungsmuster und Gewohnheiten
Prinzipien der Informationsverarbeitung	Reaktionen auf bestimmte Situationen oder Reize
Funktionsweisen des Gedächtnisses	Einstellungen und Werte
Aufmerksamkeitsspanne	Strategien des Denkens und Problemlösens
Schlafbedürfnis	Das Formulieren von Absichten und Zielen
Psychophysiologische Vorgänge	Kommunikationsmuster
Grundbedürfnisse	Führungsverhalten

(Quelle: eigene Darstellung, vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 3)

4.2.2 Veränderbare Faktoren

Unter den veränderbaren Faktoren werden diejenigen beschrieben, die durch gezielte Trainingsinterventionen vermittelt und geübt werden können (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 3). Am Beispiel der in Tabelle 1 dargestellten „Kommunikationsmuster“ zeigt sich, dass im Rahmen des CRM-Trainings gezielt Methoden wie die *Closed-Loop Communication* (vgl. Abb. 3) vermittelt und regelmäßig eingeübt werden. Dabei soll diese strukturierte Kommunikationsform, bei der Nachrichten durch Rückmeldung und Bestätigung zwischen Sender und Empfänger abgesichert werden, in den klinischen Alltag integriert und als routinemäßiges Verhalten etabliert werden.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die einheitliche Sprache, um Missverständnissen gezielt vorzubeugen. Diese lässt sich als *Non-Technical Skill* (NTS) gezielt erlernen und trainieren, da sie – ähnlich wie andere kommunikative Kompetenzen – durch strukturierte Trainingsmaßnahmen vermittelt und im Teamalltag etabliert werden kann.
In der Luftfahrt ist dieses Prinzip fest verankert und wird bereits während der Ausbildung vermittelt. Dadurch wird eine weltweit standardisierte Kommunikation ermöglicht, die wiederum einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung der Sicherheitskultur leistet.

4.2.3 Human Factors in der Medizin

„Jahrzehntelang galt menschliches Verhalten als Hauptrisiko in modernen soziotechnischen Systemen“ (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 7), so auch in der Medizin. Konsequenzen, die aus dieser bis in die 70er-Jahre vorherrschenden Sichtweise resultierten, sind starre Handlungsanweisungen wie detaillierte SOPs oder Algorithmen, die menschliches Versagen und somit das Auftreten unerwünschter Zwischenfälle verhindern sollen (vgl. ebd.).

Hofinger beschriebt weiter, dass sich diese Sicht auf den „Faktor Mensch“ in den 1990er-Jahren durch eine Publikation des britischen Psychologen James T. Reason wandelte. Dieser beschrieb, dass Fehler und richtiges Handeln als die zwei Seiten einer Medaille betrachtet werden müssen, da sie in der kognitiven Bilanz das „Haben“ und „Soll“ bilden (vgl. ebd.). „Es ist das gleiche Verhalten, welches sowohl zu Erfolg oder Irrtum führt, und es entscheidet in der Regel der Kontext, welche der beiden Ergebnisse resultieren“ (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 7). *Human Factors* bezeichnet demnach also nicht nur den Menschen als „Risikofaktor“ in einem System, sondern auch den mit den gleichen Fähigkeiten handelnden Menschen als „Sicherheitsfaktor“ (vgl. Nennmann 2024, S. 20). Die in Tabelle 2 dargestellten Annahmen über das Verständnis von *Human Factors* in der Medizin verdeutlichen die Notwendigkeit eines differenzierteren Blickes auf den Einsatz und den Nutzen dieser Faktoren.

Tabelle 2: "Fakten" und "Fiktionen" in Bezug auf das Verständnis von Human Factors in der Medizin

Fiktion	**Fakt**
Bei Human Factors geht es um die Elimi-nierung menschlicher Fehler.	Bei Human Factors geht es um die Gestaltung von Systemen, die gegenüber unerwarteten Ereignissen resilient (widerstandsfähig) sind.
Human Factors geht Probleme an, indem Menschen dazu gebracht werden, ihr verhalten zu verändern.	Human Factors geht Probleme an, indem das Systemdesign so umgestaltet wird, dass Menschen besser unterstützt werden. („Make it easy to do the right thing”)
Human Factors fokussiert nur auf Individuen, weil diese das Hauptrisiko in	Human Factors umfasst in einer systemischen Perspektive die Ebenen vom Individuum über das Team bis zur

modernen soziotechnischen Systemen darstellen.	Organisation und die Interaktion von Mensch und Technik.
Human Factors besteht aus einem beschränkten Set von Prinzipien (z.B. „15 CRM-Leitsätze“), die in einem Simulationstraining gelernt werden können. Mediziner können sich diese Expertise durch Besuch von CRM-Kursen, Simulationstrainings und durch Lektüre von Büchern aneignen.	Human Factors ist eine Wissenschaftsdisziplin, die eine mehrjährige Ausbildung verlangt. Die meisten Human-Factors-Spezialisten haben einen einschlägigen Studienabschluss.
Human-Factors-Wissenschaftler und -Ingenieure haben alle die gleiche Expertise.	Human-Factors-Spezialisten haben ein gemeinsames Ziel: Systeme so zu gestalten, dass Menschen sie besser nutzen können. Trotz des gemeinsamen Ziels kommen sie aus verschiedenen Fachgebieten und setzen daher unterschiedliche Methoden ein.

(Quelle: eigene Darstellung, vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 10)

Der zentrale Gedanke von *Human Factors* liegt also darin, dass sich nicht der Mensch an das System anpassen soll, sondern vielmehr eine Gestaltung der Systeme erfolgen sollte, die unterstützend für die Ausübung von Tätigkeiten ist (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 10).

Für die Medizin bedeutet dies, dass ein Umdenken der vorherrschenden *„naming-blaming-shaming“* Kultur stattfinden muss. Weg von der Frage *„Wer trägt Schuld?“* hinzu *„Was lehrt uns der Fehler?“* (vgl. Abb.1), um so im eigentlichen Sinne der Definition der *Human Factors* die Komplexität einer Situation erfassen zu können (vgl. Rascher 2019, S. 17). Ob das Verhalten eines Menschen zu Erfolg oder Misserfolg führt, hängt in der Regel vom Kontext ab, in dem agiert wird. In Notfallsituationen müssen Mitarbeiter in HROs, wie beispielsweise in der Akutmedizin oder der Aviatik, innerhalb kürzester Zeit in der Lage sein, „eine Vielzahl zusätzlicher Fertigkeiten“ (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 7) in ihrem Handeln anwenden zu können (vgl. ebd.). Diese komplexen Fertigkeiten sollen in Kapitel 4.5 näher beschrieben werden. Human Factors finden sich hier „als evolutionär sinnvolle Eigenschaften des Menschen, welche eine mühelose und effiziente Orientierung in der Welt und produktive Gruppenbeziehungen ermöglichen“ (St. Pierre et al. 2025a, S.9).

Um menschliches Handeln besser zu verstehen und in Bezug zu einer gut strukturierten Arbeitsumgebung zu setzen, wird im Folgenden zunächst die Klassifizierung von Fehlerursachen sowie die daraus möglicherweise resultierenden Ereignisse analysiert.

4.3 Fehler und unerwünschte Ereignisse

Ein häufig anzutreffendes Missverständnis im medizinischen Alltag besteht darin, *Human Factors* als Instrument zur vollständigen Eliminierung menschlicher Fehler zu betrachten – eine Fiktion, die der Komplexität klinischer Realität nicht gerecht wird. Um jedoch verstehen zu können, wie Fehler entstehen und wie daraus resultierende Ereignisse im Zusammenhang mit *Human Factors* stehen, soll zunächst eine Definition dieser erfolgen.

Einfach formuliert ist ein Fehler „eine Abweichung des Ist-Zustandes vom Soll-Zustand“ (Miller 1960 in Strametz & Fidrich 2022, S. 26). Fehler sind somit Handlungen, die von der ursprünglich vorgesehenen Planung – dem Soll-Zustand – abweichen. Ein Soll-Zustand kann beispielsweise durch einen Algorithmus oder eine Checkliste definiert sein, nach denen die Behandlung eines Patienten erfolgen sollte (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 43). Fehler lassen sich unterschiedlich klassifizieren. Eine gängige Klassifizierung falscher Handlungen, die zu unerwünschten Ereignissen (*Adverse Events*) oder Zwischenfällen (*Critical Incidents*) führen können, sind die von James T. Reason formulierten Perspektiven (vgl. Abb. 8):

1. Ebene der Handlungskontrolle

Der Fokus liegt hier auf der Betrachtung der Handlungsebene und untersucht, ob die falsche Handlung in der Ausführung oder bereits in der Planung entstanden ist.

2. Ebene der Absicht

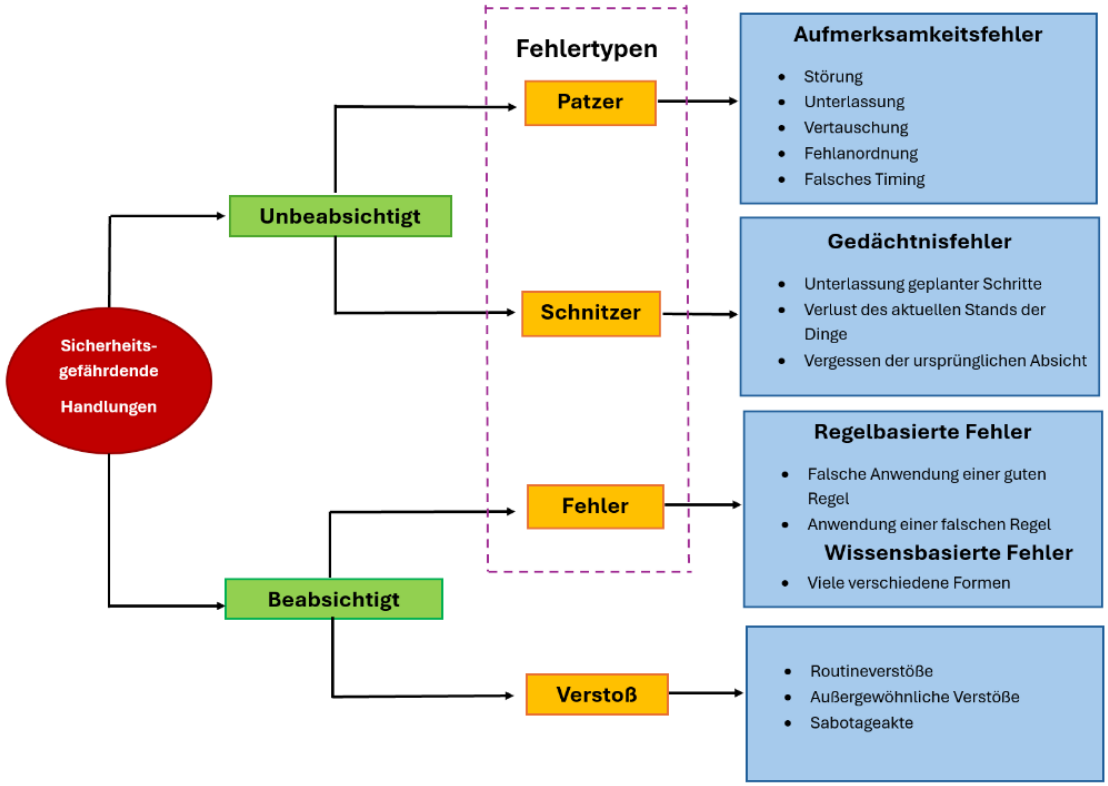
Diese Perspektive beleuchtet die Vorsätzlichkeit mit der eine falsche Handlung begangen wird. Dies beinhaltet sowohl Ausführungs- und Planungsfehler als auch absichtlich oder unabsichtlich begangene Regelverstöße.

3. Ebene der Organisation

Auf dieser Ebene findet eine Einordnung der Fehlhandlung im zeitlichen Kontext zum Unfall statt, ebenso wie eine Betrachtung ob die Ursache als aktiver oder latenter Fehler einzustufen ist (vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 26 f.).

Aktive Fehler beschreiben Fehlhandlungen am „scharfen Ende“ einer Organisation, also in der direkten Patientenbehandlung, während latente Fehler am „stumpfen Ende“, also im Management einer Organisation entstehen (vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 28 f.).

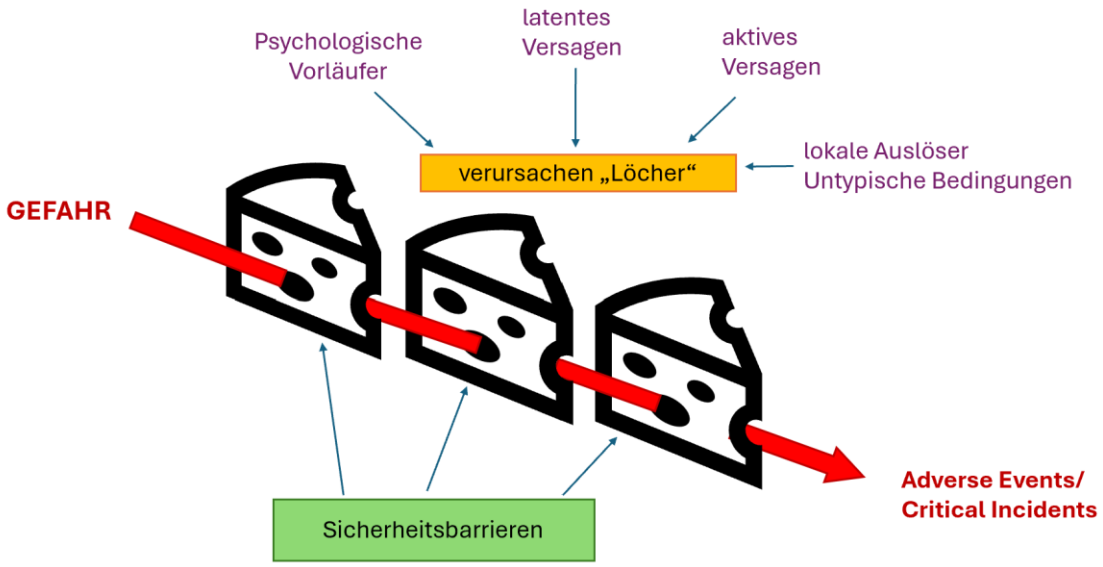
Abbildung 8: Fehlerklassifikation (modifiziert nach Reason 1990)



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Hofinger & St. Pierre 2020, S. 43; Strametz & Fidrich 2022, S. 26)

Ein Fehler ist selten allein ursächlich für ein unerwünschtes beziehungsweise kritisches Ereignis. Vielmehr ist es eine Verkettung von unterschiedlichen Fehlhandlungen, die zum Auftreten dieser Zwischenfälle führen (vgl. Abb. 9; St. Pierre & Hofinger 2020, S. 50). Sicherheitsbarrieren, die idealerweise die Handlungen von Mitarbeitenden in einer Organisation absichern, werden im *Schweizer-Käse-Modell* als hintereinanderliegende Käsescheiben dargestellt. Die Löcher in diesen Scheiben symbolisieren Schwachstellen oder Fehlerquellen, die sowohl durch menschliches als auch durch systemisches Versagen entstehen können. Kommt es dazu, dass sich die Löcher mehrerer Barrieren in einer Linie befinden, kann ein Fehler ungehindert alle Schutzmechanismen durchdringen und zu einem unerwünschten Ereignis führen (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 51; Strametz & Fidrich 2022, S. 30 f.).

Abbildung 9: Schweizer-Käse-Modell (modifiziert nach Reason 1990)



(Quelle: eigene Darstellung, Strametz & Fidrich 2022, S. 30)

Unterschieden werden die Resultate von Fehlhandlungen in unerwünschte Ereignisse (*Adverse Events*) und Zwischenfälle beziehungsweise kritische Ereignisse (*Critical Incidents*). *Adverse Events* werden nach Schrappe (2018) als schädliche Vorkommnisse, die eher auf der Behandlung als auf der ursprünglichen Erkrankung beruhen und vermeidbarer oder unvermeidbarer Natur sein können, definiert. *Critical Incidents* hingegen sind laut Schrappe Ereignisse, die die Wahrscheinlichkeit eines *Adverse Events* deutlich erhöhen beziehungsweise dazu führen können (vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 30).

Eine Möglichkeit die Entstehung von Fehlern aus systemischer Sicht zu erklären, liefert die *Theory of Planned Behavior* (vgl. Ajzen 1991). In seiner Theorie analysiert Ajzen die Planung und Durchführung intendierten menschlichen Verhaltens mit Hinblick auf deren Einflussfaktoren. Die daraus abgeleiteten Faktoren stellen sich wie folgt dar:

1. Einstellung zum Verhalten

Jeder Handlung geht eine persönliche Bewertung voraus, die entweder positiv oder negativ konnotiert sein kann.

2. Subjektive NormNeben der persönlichen Bewertung fließt auch Wahrnehmung des eigenen sozialen Drucks in die Planung einer Handlung ein, ob ein Verhalten gezeigt werden soll oder nicht.

3. Wahrgenommene Verhaltenskontrolle
Dieser Faktor spiegelt die Überzeugung wider die Kontrolle über das eigene Verhalten zu haben und damit geplante Handlungen erfolgreich und sicher durchführen zu können.
Diese drei Faktoren fügen sich zu einer Intention zusammen, die sich dann in einer geplanten Handlung zeigt (vgl. Ajzen 1991, S.182 f.).

Ein aus der Geburtshilfe stammendes Beispiel hierfür kann das geplante Vorgehen beim Eintreten einer Schulterdystokie sein. Hier wäre die positive Einstellung einer Hebamme oder eines Arztes, dass durch den Einsatz von klaren Handlungsalgorithmen und strukturiertes, schnelles Handeln, Komplikationen zum Wohle von Mutter und Kind vermieden werden können. Durch in der Klinik vorherrschende Erwartungen, dass Hebammen und Ärzte im Notfall nach etablierten Leitlinien handeln, entsteht die subjektive Norm, diese anwenden zu können. Die Sicherheit in der Umsetzung zeigt sich schlussendlich in der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle.

Die *Theory of Planned Behavior* bietet im Kontext der *Human Factors* einen systemischen Ansatz, um Fehlverhalten als Folge bestimmter Verhaltensabsichten zu verstehen. Sie macht deutlich, dass sowohl organisationale Strukturen als auch individuelle Denkmodelle – etwa Einstellungen, soziale Normen und die wahrgenommene Kontrolle – maßgeblich beeinflussen, ob riskante Verhaltensweisen umgesetzt werden. Sind diese Faktoren entsprechend ausgeprägt, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass potenziell fehlerhaftes Verhalten bewusst in Kauf genommen wird. Simulationstrainings und gezielte Interventionen können an diesen Stellschrauben ansetzen, um präventiv Einfluss auf das Auftreten unerwünschter Ereignisse zu nehmen. Die *Theory of Planned Behavior* liefert damit ein analytisches Instrument, um die Entstehung unterschiedlicher Fehlerarten auf Basis ihrer zugrunde liegenden Verhaltensabsichten und deren Einflussfaktoren zu erfassen. Sie geht davon aus, dass menschliches Verhalten maßgeblich durch rationale Abwägungen, Einstellungen und Kontextfaktoren beeinflusst wird (vgl. Aysen 1991, S. 182). Im Kontext der *Human Factors* bedeutet dies, dass sowohl organisationale Strukturen als auch individuelle Überzeugungen und Kompetenzen das Risiko für Fehlverhalten prägen (vgl. Abb. 9).

Allerdings greift diese Perspektive zu kurz, wenn es darum geht, die tatsächlichen kognitiven Prozesse zu erfassen, die in komplexen, dynamischen Situationen, als

zentraler Aspekt der *Human Factors,* zum Tragen kommen. Um das Verständnis für menschliches Handeln und insbesondere für die Entstehung von Fehlern zu vertiefen, ist es daher notwendig, die zugrunde liegenden Denkprozesse näher zu betrachten. An dieser Stelle setzt die *Theorie der dualen Prozesse* an, die zwischen automatischen, intuitiven und kontrollierten, analytischen Denkmodellen unterscheidet und damit eine differenzierte Betrachtung menschlicher Entscheidungsfindung im Sinne der *Human Factors* ermöglicht (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 6).

4.4 Psychologie menschlichen Denkens

„Kein Handeln wird ausschließlich durch rationale Prozesse gesteuert. Handeln entspringt immer einer komplexen Interaktion von Denken, Fühlen und Wollen“ (St. Pierre et al. 2025a, S. 6). Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die *„Theorie der Dualen Prozesse“* (Evans 2008, S. 263), die zwei unterschiedliche Systeme kognitiver Verarbeitung unterscheidet. Einerseits das System 1, das für intuitive, mühelose und schnelle Prozesse verantwortlich ist. Andererseits das System 2, welches kontrollierte, bewusste und analytische Denkprozesse steuert (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 6). Dieses Kapitel beleuchtet die Stärken und Schwächen beider Systeme und hebt die besondere Bedeutsamkeit ihres Zusammenspiels in Notfallsituationen hervor.

4.4.1 System 1

Das *System 1* beschreibt den Teil des menschlichen Denkens, der sich durch autonome, intuitive Prozesse auszeichnet (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 113). Maßgeblich zu Grunde liegen hier in der Vergangenheit erlernte Prozesse oder *Heurismen* („Daumenregeln“), die bereits mehrfach zu einem erfolgreichen Resultat geführt haben („*Trial-and-Error*“) (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 6). Hierzu zählen sowohl alltägliche Handlungen wie zum Beispiel das Steuern eines Kraftfahrzeuges, die Bedienung eines Mobiltelefons oder einer Waschmaschine, als auch Handlungen, „die das Merkmal von Expertise sind“ (ebd.). Ebenso sehen St. Pierre & Hofinger die Stärke dieses Systems im „*Prinzip der Ökonomie“* (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 114), welches sich durch das Sparen von mühsamen Denkprozessen und Zeit auszeichnet.

Handlungsabläufe können schnell und automatisiert ausgeführt werden, ohne dass einzelne Schritte genau geplant oder überdacht werden müssen. Subjektiv betrachtet fühlen sich Entscheidungen, die auf dieser Grundlage getroffen werden, für den Handelnden sicher an, da es sich um geübte und wiederkehrende Abläufe handelt.

Dennoch birgt diese scheinbare Sicherheit Gefahren, da die Reflexion unseres Handelns und somit das Überprüfen dessen Inhaltes und möglichen systematischen Abweichungen ausbleibt (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 116). Diese bewusste Generierung alternativer Handlungsoptionen ist ein Prozess, der ausschließlich durch das System 2 ermöglicht wird (vgl. ebd.).

4.4.2 System 2

Im Gegensatz zu den raschen und mühelosen Prozessen des *System 1* brauchen die Prozesse des *System 2* viele kognitive Ressourcen. Anders als auf den intuitiven, durch Erfahrungen gezeichneten Entscheidungen des *System 1*, generiert das *System 2* durch gezielten Einsatz von Metakognition und Reflexion alternative Handlungsoptionen (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 116). „Bewusstes Denken (‚*System 2 Prozesse*') ist zwar das mit Abstand effektivste Werkzeug im Umgang mit neuen Situationen und unbekannten Problemen, hat aber den Nachteil, dass es nur sehr langsam funktioniert und nicht in der Lage ist, viele verschiedene Informationseinheiten gleichzeitig zu verarbeiten" (ebd.). Folglich zeigt sich hier ein Nachteil dieses Systems in der begrenzten Kapazität des bewussten Denkens, welche Menschen zwingt, diese Ressource so effizient wie möglich einzusetzen. Daraus resultiert laut St. Pierre & Hofinger, dass die Nutzung des *System 2* im *„Standardmodus"* (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 116) weitestgehend vermieden wird und bevorzugt *System 1* Prozesse bedient werden.

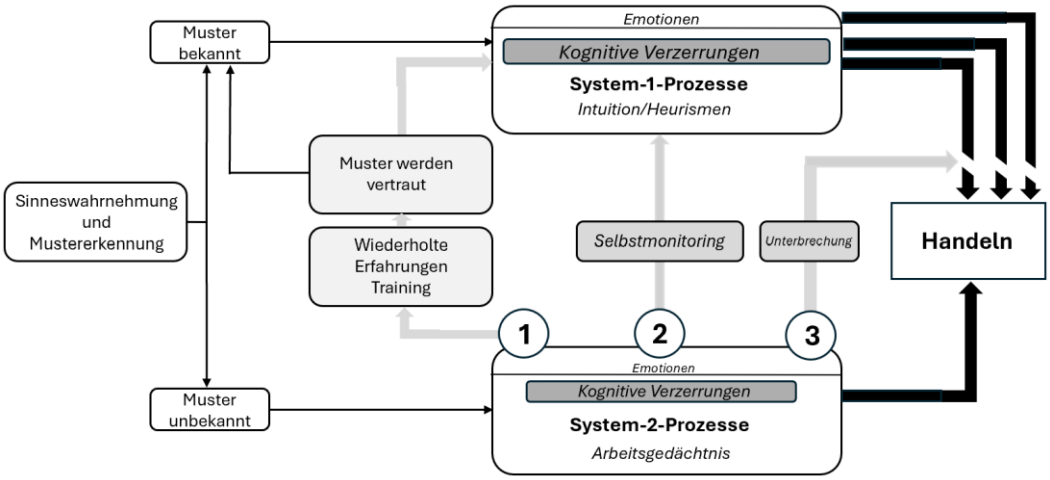
4.4.3 Bedeutung für Notfallsituationen

Notfallsituationen stellen die handelnden Personen vor große Herausforderungen. Zum einen treten sie meist unvorhergesehen auf - zum anderen implizieren sie enormen Zeitdruck, der sofortiges „richtiges" Handeln verlangt und somit keine Möglichkeit des Lösens durch *Trial-and-Error* besteht (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 28).

Dennoch gilt: „Kein Handeln wird ausschließlich durch rationale Prozesse gesteuert“ (St. Pierre et al. 2025a, S. 6).
St. Pierre et al. beschreiben, dass besonders in Situationen, in denen ein Mensch unter Stress gerät, das Denken stark eingeengt wird. Somit wird das *System 2* vom subjektiv sichereren *System 1* überlagert. Unbewusst wird das Handeln „auf kurzfristige Ziele ausgerichtet“ (St. Pierre et al. 2025a, S. 8). Diese bestätigen, auf den aktuellen Kontext bezogen, das eigene Bild der Situation. Diese „Kompetenzschutzbezogene Rationalität“ (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 75) gibt dem Handelnden somit das Gefühl der Rückgewinnung seiner eigenen Handlungskompetenz (vgl. ebd.).

Effiziente Entscheidungen zu treffen ist in Notfallsituationen unabdingbar, um akut kritische Situationen wieder zu stabilisieren. Hierzu stellt Abb. 10 die Interaktion der *System 1* und *System 2* Prozesse dar. Erkennt das *System 1* durch eine Sinneswahrnehmung ein vertrautes Muster, kann dies eine autonome Entscheidung hervorrufen (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 7). „Da die Prozesse unbewusst unter Umgehung des Arbeitsgedächtnis erfolgen, können mühelos mehrere Informationen gleichzeitig verarbeitet werden“ (ebd.).

Abbildung 10: Entscheidungsfindung anhand der Theorie der dualen Prozesse



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. St. Pierre et al. 2025a, S.7)

Am Beispiel des geburtshilflichen Notfalls der *Atonie*, nimmt das Hirn eine Blutung und Symptome wie Kaltschweißigkeit und Blässe der Haut als Informationen wahr, welche durch das *System 1* zur Diagnose Atonie verknüpft werden. Unbewusst löst die auftretende Blutung einen *Heurismus* aus, der Blutungen mit einer Atonie gleichsetzt und

somit eine gespeicherte Handlungskette in Gang setzt (Parallelität der Pfeile deutet die Tatsache an, dass mehrere Informationen gleichzeitig verarbeitet werden können). Ein Fixierungsfehler, der sich in einer solchen Situation einschleichen könnte, ist die differenzialdiagnostische Abgrenzung zu größeren Geburtsverletzungen, die durchaus mit stärkeren Blutungen einhergehen. Kognitive Verzerrungen und Emotionen, die beispielsweise aus den Erfahrungen mit Atonien resultieren, nehmen unbewusst Einfluss auf den Entscheidungsprozess (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 7).

Eine bewusste Analyse der vorliegenden Fakten erfolgt über das *System 2.* Durch wiederholte Erfahrungen oder Training können jedoch aus diesen Denkprozessen wieder bekannte Muster werden, die dann über das *System 1* geleitet werden (siehe Abb.10 -1). Auch diese Prozesse werden von Emotionen und kognitiven Verzerrungen beeinflusst. Dennoch besteht die Möglichkeit, durch Selbstreflexion das eigene Handeln in eine gezielte Richtung der Intuitionsbildung zu lenken oder durch bewusste Unterbrechung der *System 1* -Prozesse die Entscheidungsprozesse zu optimieren.
Für das Beispiel der Atonie würde so durch Selbstmonitoring über einen längeren Zeitraum und durch das stetige Überprüfen getroffener Annahmen die Heuristik in Bezug auf die Überprüfung aller möglichen Differenzialdiagnosen geändert werden (und damit im *System 1* verankert werden) (siehe Abb.10 -2). Alternativ kann durch eine akute Unterbrechung (beispielsweise durch ein FOR-DEC oder „10-for-10“) der Handlungsalgorithmus unterbrochen und durch Einbezug aller Informationen zu einer bewussten Entscheidungsfindung generiert werden (Abb.10 -3).

Einfluss der Human Factors

Ein Kausalzusammenhang zwischen veränderbaren *Human Factors* (siehe Tab. 1) und der Nutzung strukturierter Entscheidungsfindung macht deutlich, dass ein Verständnis der *Theorie der dualen Prozesse* unabdingbar ist. Diese Theorie erklärt, wie sowohl schnelle, intuitive (*System 1*) als auch langsame, reflektierte (*System 2*) Denkprozesse die menschliche Entscheidungsfindung beeinflussen. Dadurch lassen sich veränderbare *Human Factors* gezielt erkennen und mithilfe strukturierter Entscheidungsverfahren wirksam steuern. *Human Factors* spielen demnach eine zentrale Rolle in der *Theorie der dualen Prozesse.* Sie beeinflussen durch individuelle Unterschiede wie Erfahrung, Gewohnheiten, Motivation oder kognitive Kapazität, wie stark Menschen entweder auf das *System 1* oder das *System 2* zurückgreifen und somit

Entscheidungen eher intuitiv oder analytisch treffen (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 9). Dieses Verständnis erklärt, warum Menschen in ähnlichen Situationen unterschiedliche Entscheidungen treffen und wie Verzerrungen oder Fehler durch automatische Prozesse entstehen können.

4.5 Technical Skills

Als *Technical Skills* gelten alle technischen und praktischen Fähigkeiten eines Menschen wie beispielsweise vorhandenes Fachwissen und dessen korrekte Anwendung in der Praxis. Ein Beispiel aus der Geburtshilfe stellen die manuellen Manöver zum Lösen einer Schulterdystokie dar (vgl. Thiessen et al. 2018, S. 84). Diese Fertigkeiten können je nach Ausbildungs- und Erfahrungsstand unterschiedlich stark oder schwach ausgebildet sein. In CRM-Simulationstrainings wird ihnen im Bereich „Aufgabenmanagement“ besondere Bedeutung beigemessen (vgl. Kapitel 4.7).

4.6 Non Technical Skills

Die *Non Technical Skills* (NTS), oder auch überfachliche Kompetenzen, sind eine Subkategorie der *Human Factors*, die spezifische kognitive, soziale und interpersonelle Fähigkeiten beschreiben. „Hierzu gehören insbesondere Führungs- und Kommunikationsverhalten, Umgang mit Stress, Workload-Management, Entscheiden in komplexen Situationen, situative Aufmerksamkeit [und] Vermeiden von Wahrnehmungsfallen“ (vgl. Becker & Storck 2022, S. 70). NTS gehören zu den veränderbaren *Human Factors* und sind somit trainier- und erlernbar. Mit bewusstem Einsatz der NTS werden die technischen Fähigkeiten von Menschen ergänzt und können somit die Organisation und Handhabbarkeit stressiger Situationen positiv unterstützen (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 3).

4.7 Crew Resource Management

Das *Crew Resource Management* (CRM) beschreibt ein spezielles Trainingskonzept zur Optimierung der Teamperformance in Hochrisiko-Umgebungen (HROs) (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 6). Zentrale Bestandteile dieses Konzeptes sind die

Situation awareness, Aufgabenmanagement, Entscheidungsfindung und Teamwork (vgl. Abb. 11).

Abbildung 11: CRM-Molekül

(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Becker 2024, HHK-5 „Teams“, S. 12)

Die grundlegende Annahme des CRM beruht darauf, dass der richtige Einsatz der in Abb. 9 dargestellten überfachlichen Kompetenzen maßgeblich zur Reduktion unerwünschter Zwischenfälle führen (vgl. Rall et al. 2013, S. 152). Strukturierte und zielgerichtete Kommunikation steht im Zentrum des gelebten CRM und ist ein entscheidender Faktor, um das Gelingen der aufgeführten Kernaspekte zu gewährleisten.

a. Situationsbewusstsein/ Situation awareness

Situation awareness ist weit mehr als nur Wahrnehmung – sie bezeichnet die Fähigkeit, eine akute Situation zu erkennen und zu verstehen, um mit adäquaten Maßnahmen zielgerichtet reagieren zu können (vgl. Endsley 1995, S. 33 f.). Demnach bezieht sich *Situation awareness* auf Wahrnehmung, Verständnis und Prognose einer spezifischen Situation innerhalb eines zeitlich und räumlich begrenzten Zustandes (vgl. Nennmann 2024, S. 21). Beeinflusst durch individuelle Fähigkeiten, Erfahrung und Training, ist die *Situation awareness* als Prozess anzusehen, der mit Erreichen seiner höchsten Stufe, der Antizipation, „die erfolgreiche Bewältigung einer dynamischen Situation ermöglicht“ (Rusin 2020, S. 9).

b. Entscheidungsfindung

Eine gezielte Entscheidung in einer Notfallsituation treffen zu können, setzt ein gewisses Maß an Situationsbewusstsein voraus (vgl. Rusin 2020, S. 9). Das zu erreichende Ziel muss klar formuliert werden, damit sich daraus in einem strukturierten Prozess (vgl. Kapitel 4.1.2) einzuleitende Maßnahmen ableiten lassen. „Denn wer nicht weiß, wohin er fliegen will, kann dort auch nicht ankommen“ (Rascher 2019, S. 42). Idealerweise erfolgt eine Entscheidungsfindung unter Einbezug aller Beteiligten, um so Fixierungsfehler oder falsche Annahmen zu vermeiden.

c. Teamwork

Medizin ist, ähnlich wie die zivile Luftfahrt, ein Teamsport, in dem Einzelkämpfer nicht vorgesehen sind. Die Komplexität einer Notfallsituation sieht es nicht vor, von nur einer Person unter Kontrolle gebracht zu werden. Daher gilt es, durch bewusste Redundanz alle Handlungen gegenseitig zu überprüfen und kritisch zu hinterfragen. Ziel dabei ist es nicht, die Kompetenz des Einzelnen in Frage zu stellen, sondern im Sinne der Patientensicherheit gemeinsame mentale Modelle abzugleichen und Arbeitsschritte auf ihre Zuverlässigkeit und Richtigkeit zu prüfen (vgl. Rascher 2019, S. 43 f.). CRM fungiert im Teamwork wie ein metaphorisches Sicherungsseil – gegenseitiges Aufeinander achten schützt vor falschen Annahmen und unsicheren Handlungen.

Ein weiterer Aspekt des Teamworks spiegelt sich in der Individualität eines Teams wider. Viele unterschiedliche Charaktere mit diversen Professionen auf unterschiedlichem Niveau oder Erfahrungsstand bergen in ihrem Zusammenspiel zum einen ein Risiko (erhöhte Anfälligkeit für Missverständnisse, mangelnde Kommunikation etc.) und gleichzeitig auch viele Chancen. „Nutze dein Team*!“* Jedes Mitglied in einem Team bringt sich mit seinen Stärken und Schwächen ein. In diesem Zusammenhang ist es von hoher Bedeutsamkeit, die Konstellation der Mitarbeiter in einem Team und ihre aktuelle Konstitution zu Beginn eines jeden Dienstes zu analysieren, um für etwaige kritische Situationen vorbereitet zu sein (vgl. Rall et al. 2013, S. 152).

Hierfür nutzt die zivile Luftfahrt *Briefings* (vgl. Rascher 2019, S. 42). „Im Briefing wird [..] geklärt, ob alle Teammitglieder das erforderliche Wissen bezüglich wesentlicher Notfallverfahren besitzen und in der erforderlichen physischen und psychischen Verfassung sind, um ihre Aufgaben professionell erledigen zu können“ (ebd.). Daraus

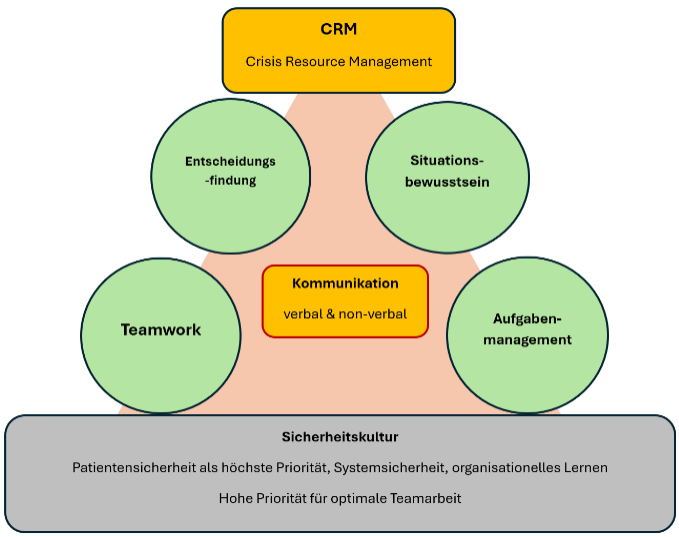
leitet sich ab, dass für eine optimale Organisation im Notfall jedes Mitglied im Team eine Aufgabe zugeteilt bekommt, die es in seinem akuten physischen und psychischen Zustand ohne Überforderung bewältigen kann. Somit reduziert sich die Arbeitsbelastung für jeden einzelnen und Stärken können optimal genutzt werden. In den von Gaba und Rall entwickelten Leitsätzen zur praktischen Anwendung des CRMs im klinischen Setting, spiegelt sich die Bedeutsamkeit des Teamwork wider (vgl. Tabelle 3).

d. Aufgabenmanagement

Ein zielführendes Aufgabenmanagement resultiert aus den richtigen Schlüssen und Prognosen einer akut eingetretenen Situation. Dazu benötigen Mitarbeiter neben einem Bewusstsein für die Situation (*Situational awareness*) auch ein Verständnis von strukturierter Entscheidungsfindung und den vorhandenen technischen wie personellen Ressourcen. Im Idealfall werden Aufgaben mit direkter Ansprache verteilt, sodass keine Unklarheiten oder Missverständnisse entstehen und Arbeitsschritte weder doppelt ausgeführt noch vergessen werden (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 6 f.).

Durch das in der Luftfahrt angewandte *Multi-Crew Konzept* sind Aufgabenbereiche für Cockpit-Crews klar geregelt (vgl. Rascher 2019, S. 44). Für interprofessionelle Teams in medizinischen Settings übernimmt der *Leader* das Aufgabenmanagement. Wer das *Leadership* innehat, ergibt sich zumeist aus Berufserfahrung und der in der Organisation vorherrschenden Hierarchie (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 6 f.).

Abbildung 12: CRM-Pyramide (nach Rall et al. 2013)



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Rall et al. 2013, S. 150)

Im Jahr 2013 entwickelten Rall et al. das CRM-Molekül (siehe Abb. 11) zu einer Pyramide weiter (vgl. Abb. 12). An dieser Stelle wird der Aspekt *Sicherheitskultur* als Fundament eingebracht. Dies hebt deutlich hervor, dass eine Organisation zunächst eine gut strukturierte Sicherheitskultur benötigt, damit CRM von Mitarbeitenden aktiv gelebt werden kann (vgl. Rall et al. 2013, S. 154).

In seiner Gesamtheit basiert CRM auf der Annahme, „dass Irrtümer und menschliche Fehler unvermeidlich sind und als solche akzeptiert werden sollten“ (Nennmann 2024, S. 22). Daraus resultiert nach Hellmann ein Verständnis über die Akzeptanz von Fehlern und die Möglichkeit, aus diesen zu lernen. Als eine dafür geeignete Methode wird das Simulationstraining beschrieben, welches ermöglicht, komplexe Situationen unter sicheren Bedingungen zu trainieren und frühzeitig aus den dort entstehenden Fehlern zu lernen (vgl. Hoffmann 2022, S. 143; Rascher 2019, S. 49).

5 Simulationstraining

Simulationstrainings finden ihren Ursprung im Jahr 1979 durch die von der NASA entwickelten Programme zum Training der überfachlichen Fähigkeiten von Verkehrspiloten (vgl. Cooper et al. 1979). In der Medizin werden sie eingesetzt, um „sowohl fachliche als auch nicht-technische Kompetenzen in einer sicheren Umgebung zu trainieren*“* (Nennmann 2024, S. 23). Ziel eines CRM-Simulationstrainings ist es, Teilnehmer nicht auf ihre Fehler hinzuweisen, sondern diese anzuregen, durch aktive Selbstreflexion das eigene Handeln zu hinterfragen und somit Erkenntnisse für die Praxis gewinnen zu können (vgl. Breuer 2018, S. 80). Dabei können Simulationen sowohl dem Training von Notfall- als auch alltäglichen Standardsituationen dienen (vgl. Hofinger 2018, S. 185).

Das nun folgende Kapitel beschreibt den Aufbau und Inhalt von im medizinischen Setting gängigen Simulationstrainings mit besonderem Fokus auf die Dualität im Kontext der Sicherheitskultur in Organisationen.

5.1 Aufbau

CRM- Simulationstrainings können für diverse Anforderungen auf verschiedenen Leveln, den *Fidelity,* konzipiert sein. Dabei beschreibt die jeweilige *Fidelity* den Annäherungsgrad eines Szenarios an die Realität (vgl. Strzys 2023, S. 12). Eine *Low Fidelity* beschreibt ein Simulationssetting, in dem mit einfachen Simulatoren, meist ohne technischen Aufwand, vorwiegend technische Fertigkeiten trainiert werden können (vgl. ebd.). In der *High Fidelity* -Simulation wird Wert auf die Authentizität des Szenarios gelegt. Technisch hoch ausgestattete Simulatoren oder Schauspieler, „welche das Verhalten von zu pflegenden Menschen real abbilden können“ (Strzys 2023, S. 12), kommen in realitätsgetreuer Umgebung zum Einsatz, begleitet durch audio- und videotechnische Aufzeichnungen zur visuellen Aufbereitung der *Debriefings* (vgl. ebd.).

Das folgende Kapitel beschreibt den Aufbau eines *High Fidelity* Simulationstrainings, wie es in der Medizin und geburtshilflichen Settings üblicherweise Anwendung findet.

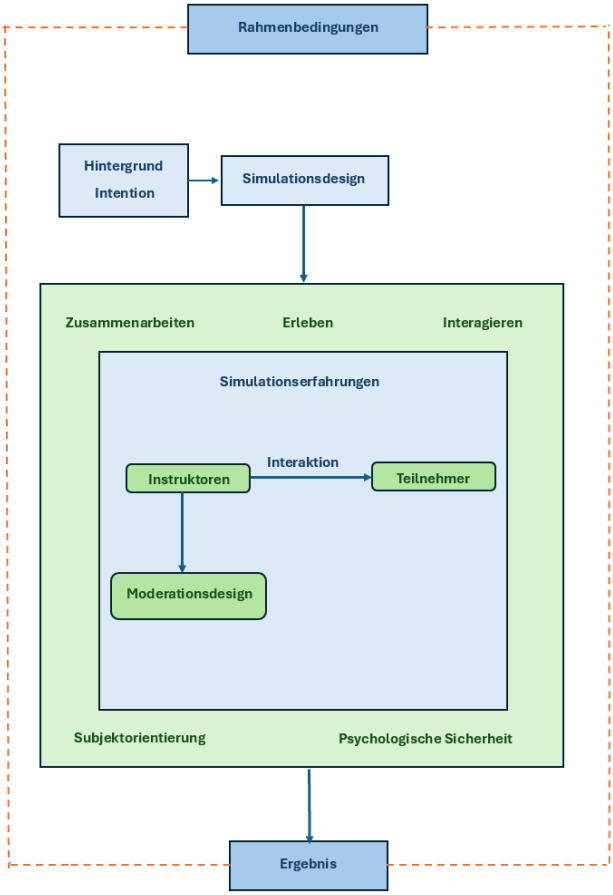
5.1.1 Erwartungshorizont und Rahmenbedingungen

Zu Beginn eines jeden CRM-Simulationstrainings steht die transparente Offenlegung des Erwartungshorizontes. Dieser zeigt an, welche Erwartungen sowohl Teilnehmer als auch Instruktoren an die Zusammenarbeit innerhalb des Trainingstages haben. Das Festlegen dieser „Spielregeln“ bildet den Rahmen für das gesamte Training. Diese sind vorrangig geprägt durch gängige Gesprächsregeln, wie z.B. Aussprechen lassen oder urteilsfreie Beschreibung einer Situation, aber auch durch Wertschätzung in Form von positiver Feedback-Kultur und einer offenen Haltung für das Lernen aus möglichen Fehlern (vgl. Breuer 2018, S. 77).

Die dadurch erzeugte *psychologische Sicherheit* ermöglicht den Teilnehmern, ihr volles Lernpotenzial auszuschöpfen, ohne durch Angst vor Versagen oder Verurteilung gehemmt zu werden. “The relationship between team psychological safety and learning behavior received substantial empirical support” (Edmondson 1999, S. 375). Edmondson definiert das Konzept der *psychologischen Sicherheit* als eine von Teammitgliedern einer Organisation geteilten Überzeugung, die dem Team einen sicheren Rahmen für zwischenmenschliche Risikobereitschaft bietet und es somit ermöglicht, offen Fragen zu stellen, Fehler einzugestehen oder Kritik zu äußern, ohne negative Konsequenzen befürchten zu müssen (vgl. Edmondson 1999, S. 350).

Um dies zu gewährleisten, ist eine sorgfältige Berücksichtigung der Rahmenbedingungen von Nöten, welche es ermöglicht, Simulationen gezielt auf die Bedürfnisse der Teilnehmer und die Anforderungen der Praxis auszurichten. Jeffries et al. heben dabei die zentrale Rolle der Rahmenbedingungen für den gesamten Simulationsprozess hervor (vgl. Abb. 13). Nur bei sorgfältiger Abstimmung von Kontext und Hintergrund können geeignete Ziele zur Förderung der Sicherheitskultur definiert, praxisnahe Szenarien entwickelt und Simulationen wirksam zur Bildung und Aufrechterhaltung einer Sicherheitskultur eingesetzt werden (Jeffries et al. 2015, S. 292 f.).

Abbildung 13: Rahmenbedingungen in der Simulation: *The NLN Jeffries Simulation Theory*



(Quelle: eigene Darstellung; modifiziert nach Strzys 2023, S. 17)

5.1.2 Briefing

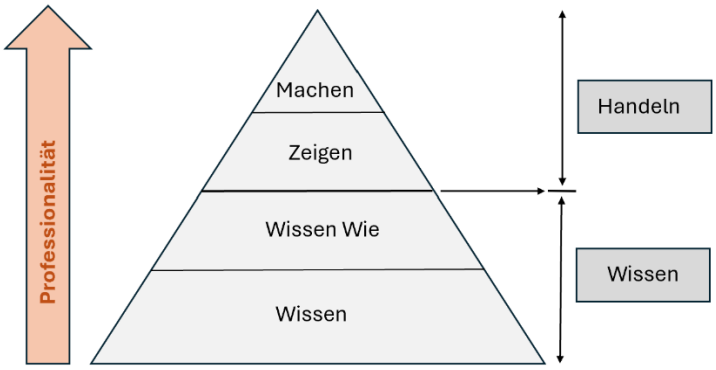
Briefings dienen in CRM-Simulationstrainings als Einstieg in ein geplantes Szenario. Mittels einer detaillierten Patientenübergabe soll ein möglichst genaues Bild der Auffindesituation des Patienten vermittelt werden. Teilnehmer sollen angelehnt an die Praxis die Möglichkeit erhalten, Rückfragen zu stellen, falls ihnen Informationen fehlen oder die Gegebenheiten unklar sind (vgl. Strzys 2023, S. 24). Auch besteht im *Briefing* die Option, eine initiale Rollen- bzw. Aufgabenverteilung vorzunehmen und vorhandene Ressourcen zu überprüfen (vgl. ebd.).

5.1.3 Szenario

Das Szenario beschreibt eine akute Notfallsituation, die im Rahmen des Trainings von den Teilnehmenden gelöst werden soll. Szenarien sollten idealerweise so konzipiert

werden, dass sie für die Teilnehmenden ein möglichst hohes Maß an Realitätsnähe, Nachvollziehbarkeit und klinischer Relevanz aufweisen. Dabei ist das jeweilige Trainingsziel richtungsweisend für die Komplexität eines Szenarios (vgl. Jeffries et al. 2016, S. 292 f.). „Es gibt nicht ‚die eine' notwendige Realitätsnähe für Simulation. Vielmehr orientiert sich die erforderliche Realitätsnähe an der Kompetenzstufe, die mit der Simulation trainiert oder demonstriert werden soll. Ganz grundsätzlich gilt jedoch: Je höher die angestrebte Kompetenzstufe, desto notwendiger ist Realitätsnähe" (Stein et al. 2018, S. 132). Die Kompetenzstufen ergeben sich aus dem von George Miller im Jahr 1990 veröffentlichtem Modell zum Erreichen klinischer Kompetenzen (vgl. Abb. 14).

Abbildung 14: Millers Pyramid of Clinical Competence



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Sopka et al. 2018, S. 103)

Als systematische Beschreibung verschiedener Ausbildungsziele, werden vier Kompetenzstufen beschrieben:

1) „knows" (Wissen/ Kennen)
2) „knows how" (Wissen Wie/ Kompetenz)
3) „shows how" (Zeigen/ Darstellen)
4) „does" (Anwenden/ Handlung)

Übertragen auf die Konzeption von Szenarien bedeutet dies, dass für ein definiertes Ziel auf Kompetenzstufe 4 eine deutlich höhere Realitätsnähe erforderlich ist als für ein Ziel auf der Kompetenzstufe 3, während Ziele der Kompetenzstufen 1 und 2 auch ohne eine Realitätsnähe erreicht werden können (vgl. Stein et al. 2018, S. 132 f.).

5.1.4 Debriefing

Das *Debriefing* gilt als Herzstück des CRM-Simulationstrainings. Abgleitet aus dem englischen „brief“ (= kurz) handelt es sich demnach um kurze Nachbesprechungen, die eine bestimmte Strategie der Informationsaufarbeitung beschreiben. Angeschlossen an jedes Szenario findet im *Debriefing* die Reflexion der zuvor erlebten Situation und damit der des eigenen Handelns statt (vgl. Dieckmann 2018, S. 190). *Debriefings* gelten als moderationsgestützte Sozialpraxis und unterliegen einem expliziten und impliziten Regelwerk, an das sich alle Beteiligten halten sollten, damit das Ziel des erfolgreichen Lernens erreicht werden kann (vgl. Dieckmann 2018, S. 192).

Die Dauer eines *Debriefings* variiert in Abhängigkeit vom jeweiligen Simulations-szenario, liegt jedoch im Durchschnitt meist zwischen 20 und 40 Minuten (vgl. Dieckmann 2018, S. 192). Videounterstützte *Debriefings* bieten zudem die Möglichkeit, das eigene Handeln aus einer weiteren Perspektive zu betrachten. Dieckmann rät zu vorsichtigem Umgang mit dieser Methodik, da die Aufnahmen nicht als Fehlerbeweis fungieren, sondern interessante Schlüsselmomente in der Reflexion unterstützen sollen (vgl. Dieckmann 2018, S. 198). Ein Beispiel hierfür ist die Vorbereitung von Medikamenten. Häufig wird angenommen, dass Menschen zu effektivem Multitasking fähig sind. Tatsächlich besteht jedoch die Gefahr, dass kritische Informationen die Person im Team, die sich auf die Medikamentenvorbereitung konzentriert, nicht erreichen, da ihre Aufmerksamkeit auf diese Aufgabe fokussiert ist. Dies kann zu Informationsverlusten und potenziellen Sicherheitsrisiken führen. Die Videosequenz wird hier eingesetzt, um Teilnehmer für eben diese Risiken zu sensibilisieren, da sich die eigene Wahrnehmung im Szenario von der Realität unterscheiden kann.

a. Debriefing-Phasen

„Debriefings bestehen in der Regel aus 3 Phasen: Die erste Phase bezieht sich auf eine Rekonstruktion des Geschehens, die zweite auf eine tiefer gehende Analyse des Geschehens und die dritte auf die Bedeutung des Geschehens für die alltägliche Praxis“ (Dieckmann 2018, S. 191). Angelehnt an die Ausarbeitung von Barbara Steinwachs beschreibt Dieckmann vier Phasen, die ein strukturiertes *Debriefing* kennzeichnen (vgl. Tab. 3).

Die *erste Phase* soll die Teilnehmer unterstützen, emotional aus dem Szenario auszusteigen und in die Analysephase übergehen zu können. In dieser Phase sollen Teilnehmer frei und direkt auf das Erlebte reagieren und *„Dampf ablassen".* An diese Phase schließt sich die *zweite Phase* an, die sich durch die Beschreibung der erlebten Situation der Teilnehmer auszeichnet. Diese Phase kann bereits einen hohen Lerneffekt haben, wenn die Teilnehmer beispielsweise feststellen, wie unterschiedlich dieselbe Situation von verschiedenen Personen wahrgenommen wird, um so die Relevanz zielgerichteter Kommunikation erkennen zu können (vgl. Dieckmann 2018, S. 193). Nach erfolgreicher Rekonstruktion des Szenarios wird in die *Reflexionsphase* übergeleitet. „Gemeinsam mit und geführt durch den Debriefer analysieren die Teilnehmer, was ihnen geholfen hat, gute Lösungen im Szenario zu finden und warum sie an anderen Stellen Probleme hatten" (Dieckmann 2018, S. 193). Ziel ist es, keine isolierte Betrachtung der Handlungen vorzunehmen, sondern diese vielmehr mit den dahinterstehenden mentalen Modellen abzugleichen. Die *letzte Phase* soll den Teilnehmenden helfen, essenzielle Erkenntnisse für die alltägliche Praxis abzuleiten und so den Transfer des Gelernten in die Praxis zu unterstützen (vgl. Dieckmann 2018, S. 195).

Tabelle 3: Debriefing-Phasen, ihre Funktionen und mögliche Fragen, Probleme und Lösungsmöglichkeiten

Debriefing-Phase	Funktion	Typische Fragen	Mögliche Probleme und → Lösungen
Übergangsphase „Dampf ablassen"	„Verlassen" des Szenarios Eintritt in die Analysephase Eindruck über das Befinden der Teilnehmer	Wie hast du das Szenario empfunden? Hattest du den Eindruck einen „Patienten" zu behandeln? War das Szenario relevant für dich?	Teilnehmer empfanden das Szenario als nicht realistisch oder relevant ➔ Gibt es etwas, was sie dennoch daraus analysieren wollen/können? ➔ Optimierung des Szenarios, wenn nötig
Beschreibungsphase	Rekonstruktion des Geschehens aus Analysesicht Aufdeckung unterschiedlicher Wahrnehmungen der Beteiligten Identifizierung von kritischen (positiv wie negativ) Momenten im Szenario	Was ist im Szenario passiert? Was hast du gemacht? Was war gut? Was ist nicht gut gelaufen?	Teilnehmer gehen in alle Details des Szenarios und beginnen zu analysieren ➔ Das Ziel der einzelnen Phasen zu Beginn des Debriefings erklären ➔ Unterbrechen, wenn nötig
Analysephase	Die Hintergründe der Handlungen erkunden Sicherstellen, dass Gutes wiederholt wird Verständnis fördern Einsicht schaffen	Was hat dabei geholfen eine gute Lösung zu finden? Welche Alternativen hätte es gegeben? Was wären Vor- und Nachteile der Alternativen? Wie hättet ihr das optimieren können? Hier habe ich etwas gesehen, was aus meiner Sicht nicht optimal war. Was ist eure Sicht darauf?	Teilnehmer beginnen, sich zu verteidigen, nicht zu analysieren ➔ Genau auf eigene Haltung und den eigenen Tonfall achten – will der Debriefer helfen zu lernen oder belehren? Oberflächliche Analyse ➔ Die gleiche Frage nochmals stellen; anderen Personen die gleiche Frage stellen
Anwendungsphase „Transfer"	Das Gelernte anwendbar machen Den Teilnehmern helfen, Probleme bei der Anwendung zu überwinden	Was kannst Du aus dem Szenario und unserer Diskussion mitnehmen? Was kannst Du anwenden von dem, was wir besprochen haben? Was kann in der Anwendung schwierig werden? Wer kann Dir wie bei der Anwendung helfen?	Die Handlungsabsichten bleiben vage ➔ Konkretisieren und weiter nachfragen, in die Tiefe bohren, Allgemeinplätze hinterfragen

(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Dieckmann 2018, S. 194)

Auch in der praktischen Umsetzung von *Debriefings* spielt der PDCA-Zyklus (vgl. Abb. 6) eine zentrale Rolle. Sowohl die Vorbereitung als auch die Durchführung des Szenarios beeinflussen die Effektivität des *Debriefings*, ebenso wie die Evaluation in den einzelnen Phasen des *Debriefings* (vgl. Tab. 3). Abbildung 15 beschreibt dies anhand eines praktischen Beispiels.

Abbildung 15: Nutzung des PDCA-Zyklus im Debriefing am Beispiel der Schulterdystokie

Plan:	Entwurf eines Szenarios „Schulterdystokie“, Ziele für das Debriefing werden festgelegt: Erkennen des *Turtle-Signs;* korrekte Anwendung des Algorithmus; effektive, zielgerichtete Kommunikation
Do:	Durchführung Simulations-Szenario
Check:	Teilnehmer melden im Debriefing zurück, dass Darstellung des *Turtle-Signs* unrealistisch war und dies zu Verunsicherung geführt hat → Schulterdystokie konnte nicht erkannt werden
Act:	Für künftige Szenarien detailliertes *Familiarisieren* des Simulators und auf Limitierungen hinweisen [1]

(Quelle: eigene Darstellung)

b. Debriefing-Techniken

Die verschiedenen Techniken, die Debriefer anwenden, bilden das methodische Handwerkszeug für die Leitung eines strukturierten Debriefings. Eine häufig im Setting der klinischen Simulation verwendete Technik ist die Methode des *„Advocacy-Inquiry“*-Ansatzes, bei der Beobachtungen und Hypothesen mit offenen Fragen kombiniert werden, um die Denkprozesse der Teilnehmenden zu explorieren (vgl. Tab. 4). Basis für diese Methodik bilden die Regeln des konstruktiven Feedbacks (vgl. Dieckmann 2018, S. 195).

[1] Das **Turtle Sign** (deutsch: Schildkrötenzeichen) ist ein klinisches Zeichen bei der Geburt, bei dem nach dem Austritt des fetalen Kopfes aus dem Geburtskanal dieser wieder zurückgezogen wird, sodass er auf der Vulva „aufsitzt“ und wirkt, als würde er sich zurückziehen (wie eine Schildkröte in ihren Panzer). Das *Turtle Sign* ist ein Hinweis auf eine Schulterdystokie, eine geburtshilfliche Komplikation, bei der die Schultern des Kindes nach der Geburt des Kopfes im Geburtskanal stecken bleiben (vgl. AWMF 2024, S. 39).

Tabelle 4: Beispiel für eine *"Advocacy and Inquiry"*

Aussagen	Erklärung
„Maja, ich habe gesehen, dass ihr nach Diagnosestellung den Uterus nicht weiter gehalten habt“	Die Beobachtung
„Zur besseren Beurteilung der Situation sollte der Fundus kontinuierlich gehalten werden. Aus meiner Sicht hätte dies stattfinden sollen“	Die subjektive Bewertung der Beobachtung
„Ich würde gern mit Dir analysieren, wie es zu dieser Unterbrechung gekommen ist. Was meinst Du, hat dazu beigetragen?“	Die Frage zielt auf die Analyse des Problems ab

(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Dieckmann 2018, S. 195)

- Konstruktives Feedback

Im beruflichen und privaten Kontext kann es erforderlich sein, andere auf Fehler aufmerksam zu machen oder Rückmeldungen zu ihrem Verhalten zu geben – sei es im Hinblick auf positive oder verbesserungswürdige Aspekte. Solche Rückmeldungen werden als Feedback bezeichnet. Feedback beschreibt den Prozess, bei dem eine oder mehrere Personen regelmäßig ihre Wahrnehmung und ihr Verständnis von Aussagen, Handlungen oder Leistungen einer anderen Person mitteilen. Ziel dieses Prozesses ist es, das Verhalten, die Aussagen oder die Leistungen der betreffenden Person zu reflektieren und dadurch eine positive Beeinflussung zukünftiger Verhaltensweisen zu ermöglichen (vgl. Auge 2019, S. 149). Um eine positive Weiterentwicklung des eigenen Verhaltens sowie des Verhaltens anderer zu fördern, empfiehlt Auge, sich bei der Feedbackgabe an allgemeinen Verhaltensregeln zu orientieren, um das Feedback möglichst konstruktiv zu gestalten (vgl. Auge 2019, S. 149 f.). Im Folgenden werden Regeln als Empfehlung für ein erfolgreiches Feedback formuliert.

- Konstruktivität und Handlungsorientierung

Ein konstruktiver Ansatz beinhaltet das Aufzeigen von Lösungs- und Verbesserungsvorschlägen, wodurch der Feedbackempfänger aktiv in den Veränderungsprozess eingebunden wird. Es ist zudem ratsam, Drucksituationen und Rechtfertigungszwänge zu vermeiden, um ein Klima des Vertrauens zu schaffen und Abwehrhaltungen zu verhindern (vgl. Auge 2019, S. 149 f.).

- Klarheit und Konkretheit

Feedback sollte stets konkret formuliert werden. Allgemeine oder pauschale Aussagen erschweren es dem Empfänger, angemessen zu reagieren oder Veränderungen einzuleiten. Durch die Beschreibung spezifischer Situationen oder die Verwendung von Beispielen wird die Rückmeldung nachvollziehbarer und handlungsorientierter (vgl. Auge 2019, S. 149 f.).

- Sachlichkeit

Kritik sollte stets sachlich und respektvoll geäußert werden, da unsachliche Bemerkungen oder persönliche Angriffe die Bereitschaft des Gegenübers, zuzuhören und auf das Feedback einzugehen, erheblich beeinträchtigen können (vgl. ebd.).

- Wertschätzung und Respekt

Feedback sollte stets wertschätzend und respektvoll formuliert werden, um die Motivation der Beteiligten aufrechtzuerhalten und eine konstruktive, positive Atmosphäre zu fördern. Herabwürdigende Bemerkungen oder persönliche Angriffe sind zu vermeiden, da sie das Lernklima und die Bereitschaft zur Weiterentwicklung negativ beeinflussen können. Darüber hinaus ist es wichtig, dem Feedbackempfänger Raum für eigene Rückmeldungen zu geben und offene Formulierungen zu wählen. Ein dialogischer Austausch auf Augenhöhe ermöglicht es dem Gegenüber, eigene Lösungswege zu entwickeln und das Feedback besser zu integrieren (vgl. ebd.).

- Zeitnähe

Feedback sollte möglichst zeitnah zum beobachteten Verhalten erfolgen, damit die Situation noch präsent ist und Veränderungen direkt umgesetzt werden können (vgl. ebd.).

- Subjektivität und Ich-Botschaften

Feedback sollte in Form subjektiver Wahrnehmungen formuliert werden, beispielsweise durch die Verwendung von Ich-Botschaften. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Rückmeldungen angenommen werden, da sie als persönliche Eindrücke und nicht als unumstößliche Wahrheiten vermittelt werden (vgl. ebd).

- Angebot und Freiwilligkeit

Feedback sollte als freiwilliges Angebot betrachtet werden und nicht erzwungen werden. Dabei ist die Bereitschaft des Empfängers, das Feedback anzunehmen, angemessen zu berücksichtigen (vgl. Auge 2019, S. 149 f.).

Angewandt auf die *"Advocacy-Inquiry"*-Technik ermöglicht diese dem *Debriefer,* neugierig auf die Perspektive der Teilnehmer zu reagieren und legt dadurch die eigenen Beweggründe für die gestellte Frage und die Bewertung der Situation offen. Durch diese Vorgehensweise wird die eigene Sichtweise nicht als unumstößlich Wahrheit präsentiert, sondern offen für einen gemeinsamen Austausch angeboten. „Die Technik hilft also, die positiven und negativen Schlüsselpunkte im Szenario anzusprechen und zu analysieren" (Dieckmann 2018, S. 196). Viele Handlungen werden intuitiv und nicht rational erklärbar ausgeführt (*System 1 Prozesse*), sind jedoch aus der Perspektive des Handelnden sinnhaft. Eine sorgfältige Analyse des Fehlers – anstelle der Suche nach dem Verursacher – kann sich positiv auf die Planung präventiver Maßnahmen zur Fehlervermeidung auswirken (vgl. Rascher 2019, S. 18 f.). Epping bringt hier den Aspekt der Ökonomie ein. Anders als in der Luftfahrt richten sich Entscheidungen des *Leaders* (*Pilot Flying)* nicht nur nach dem „Primat der Sicherheit" (Epping 2016, S. 154), sondern gehen mit Einbezug ökonomischer Gesichtspunkte einher (vgl. ebd.).

5.1.5 Theorie-Input und Abschluss

Der Schwerpunkt von CRM-Simulationstrainings liegt primär auf der Förderung überfachlicher Kompetenzen, während die Vermittlung fachlicher Inhalte und technischer Fertigkeiten eine nachgeordnete Rolle einnimmt. Dennoch können zur Vertiefung der CRM-Inhalte Algorithmen, Checklisten oder SOPs als zusätzlicher theoretischer Input eingesetzt werden. „Ein kurzer Impuls […] zu Indikationen und Komplikationen sollten Interesse wecken und an Vorwissen anknüpfen" (Thiessen et al. 2018, S. 88). Durch den direkten Bezug zur Praxis werden somit wichtige Aspekte nachvollziehbar und handhabbar (vgl. ebd.). Der Abschluss eines gelungenen Simulationstrainings zeichnet sich durch gegenseitiges Feedback aus. Auf diese Weise erhalten sowohl Teilnehmer als auch Instruktoren die Möglichkeit, das Erlebte zu reflektieren und Erkenntnisse für den Alltag zu generieren (vgl. Auge 2019, S. 150).

5.2 Human Factors in Simulationstrainings

Im Mittelpunkt der CRM-Simulationstrainings steht die Vermittlung und Förderung des Verständnisses von Human Factors, welches durch die Analyse der jeweils simulierten Situation gezielt trainiert wird. Dabei gilt es zu beachten, dass nicht alle Aspekte der *Human Factors* trainier- oder veränderbar sind. „Deshalb ist die Gleichsetzung von CRM und Human-Factors-Training irreführend“ (Hofinger 2018, S. 183). Hierbei liegt der Fokus auf dem in Tab. 2 unter „Fakten“ dargestellten Verständnisses. Um einen praktischen Bezug zum klinischen Alltag herzustellen und *Human Factors* handhabbar zu machen, entwickelten David Gaba und Marcus Rall 15 Leitsätze (vgl. Tab. 5), die seit 2009 mit Veröffentlichung in der 7. Auflage von *Miller's Anesthesia* in der Simulation Anwendung finden (vgl. Kainer & Scholz 2016, S. 23).

5.3 CRM-Leitsätze

Zentrales Grundgerüst von CRM-Simulationstrainings bilden im medizinischen Kontext die CRM-Leitsätze nach Marcus Rall und David Gaba (vgl. Tab. 5). Diese basieren auf dem aus Standford stammenden Curriculum des *Anethesia Crisis Resource Management* (ACRM) und dem in Aberdeen entwickelten Verhaltensmarkersystem *Anesthesia Nontechnical Skills* (ANTS) (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 9). Die ursprünglich für ACRM- Kurse verfassten Lernziele umfassten zunächst fünf Merksätze zu *kognitiven Fertigkeiten* (z.B. Entscheidungsfindung, Denken) und weitere fünf zu den *interpersonellen Fertigkeiten* (z.B. Ressourcenmanagement, Teamarbeit). Marcus Rall et al. erweiterten diese im Laufe der Jahre für den deutschsprachigen Raum um weitere fünf Aspekte (vgl. ebd.). St. Pierre et al. führen an, dass es sich bei den Leitsätzen nicht um wissenschaftlich erarbeitete Prinzipien, sondern vielmehr um „bewährte Handlungsweisen [handelt], welche eine gute Anästhesistin bzw. einen guten Anästhesisten kennzeichnen“ (St. Pierre et al. 2025a, S. 9 f.) handelt. Die Wirksamkeit der CRM-Prinzipien beruht darauf, dass sie als einprägsame Merksätze formuliert sind, was ihre Anwendung und Aneignung im klinischen Alltag erleichtert. Im Vordergrund steht das Verinnerlichen der zugrunde liegenden Prinzipien, sodass diese als Leitfaden für das eigene Handeln dienen (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S. 10).

Tabelle 5: CRM-Leitsätze nach Rall und Gaba

CRM-Leitsätze nach Rall & Gaba (adaptiert nach Rall et al. 2009)	
1	Kenne deine Arbeitsumgebung.
2	Antizipiere und plane voraus.
3	Fordere Hilfe an – lieber früh als spät.
4	Übernimm die Führungsrolle oder sei ein gutes Teammitglied mit Beharrlichkeit.
5	Verteile die Arbeitsbelastung. (10-für-10-Prinzip)
6	Mobilisiere alle verfügbaren Ressourcen. (Personen und Technik)
7	Kommuniziere sicher und effektiv – sag, was Dich bewegt.
8	Beachte und verwende alle vorhandenen Informationen.
9	Verhindere und erkenne Fixierungsfehler.
10	Habe Zweifel und überprüfe genau! (Double check! Nie etwas annehmen!)
11	Verwende Merkhilfen und schlage nach.
12	Re-evaluiere die Situation immer wieder. (10-für-10-Prinzip)
13	Achte auf gute Teamarbeit – andere unterstützen und sich koordinieren.
14	Lenke deine Aufmerksamkeit bewusst.
15	Setze Prioritäten dynamisch.

(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Rall et al. 2013, S. 151)

Stress und Handlungsdruck

Ein wesentliches Element bei der Weiterentwicklung der CRM-Leitsätze ist laut Rall et al. der Faktor *Zeit*. So beschreiben Rall et al., dass eine Ursache für die „Nichtanwendung des theoretisch vorhandenen Wissens“ (Rall et al. 2013, S. 149) häufig im subjektiv empfundenen Zeitdruck liegt. Aufgrund der Notfallsituation entsteht häufig der Eindruck, unmittelbar handeln und intuitiv die richtige Entscheidung treffen zu müssen. Aus diesem subjektiv empfundenen Handlungsdruck heraus können leicht Schritte wie Teamabsprachen, einzelne Versorgungsschritte oder das Abwägen von Risiken und Behandlungsalternativen vergessen oder übersehen werden (vgl. Rall et al. 2013, S. 155 f.). Rall et al. betonen, dass auch in Notfallsituationen die Möglichkeit besteht, sich kurz zu sammeln, im Team abzustimmen, eventuelle Bedenken zu äußern und gemeinsam einen Plan zu entwickeln, bevor in effektives Handeln übergegangen wird, was die Patientensicherheit deutlich erhöht. Zu diesem Zweck wurde das *10-für-10-Prinzip* entwickelt (vgl. Abb. 7) und in die Leitsätze aufgenommen. Stress und subjektiv empfundener Zeitdruck sollen durch dieses bewusste *Team-Time-Out* reduziert werden, wodurch die Arbeit erheblich effektiver wird (vgl. Rall et al. 2013, S. 156). Eine besondere Stärke der in diesem Kapitel beschriebenen CRM-Simulationstrainings liegt darin, dass sie sowohl den Aufbau als auch den langfristigen Erhalt einer Sicherheitskultur in Organisationen unterstützen können. Diese Dualität wird im folgenden Kapitel genauer betrachtet und erläutert.

5.4 Dualität

CRM-Simulationstrainings lassen sich sowohl in Organisationen mit bereits etablierter Sicherheitskultur als auch zur Entwicklung einer solchen Kultur gezielt einsetzen. Damit bieten sie, unabhängig vom jeweiligen Ausgangsniveau der Organisation, einen vielseitigen Ansatz zur Förderung der Patientensicherheit.

5.4.1 CRM-Training bei bestehender Sicherheitskultur

Aus der Aviatik ist bekannt, dass regelmäßiges CRM-Training die Qualitätsstandards einer bestehenden Sicherheitskultur aufrechterhalten kann. Ein stabiles Konstrukt aus weltweit einheitlicher Sprache, Kommunikationsregeln und klarer Aufgabenteilung, die durch das *Multi-Crew Konzept* und SOPs geregelt werden, sorgen für ein sicheres Arbeitsumfeld der Piloten (vgl. Rascher 2019, S. 39). Bezogen auf die *Human Factors* besitzt dies eine hohe Relevanz, da die Rahmenbedingungen für „fehlervermeidendes“ Arbeiten somit geschaffen sind (vgl. Tab. 2 „Fakten“). Das CRM-Training dient zur Vertiefung der bereits vorhandenen Strukturen.

Eine weitere Komponente dieser Sicherheitskultur stellt die sorgfältige Auswahl der Mitarbeitenden dar, da das Anforderungsprofil für Piloten besonders hoch ist. Piloten tragen in einem hoch technisierten Arbeitsumfeld eine bedeutende Entscheidungs- und Verantwortungsfunktion. Sie agieren innerhalb eines komplexen Systems, das sich durch fortschrittliche Elektronik, Automatisierung sowie vielfältige Informations- und Kommunikationsprozesse mit internationalen Akteuren auszeichnet. An der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine sind sie gefordert, auch unter unsicheren Bedingungen rasch und sicher zu entscheiden und übernehmen dabei täglich die Verantwortung für die Sicherheit zahlreicher Menschen (vgl. Rascher 2019, S. 39 f.). Neben diesen auf hohem kognitiven Level verorteten Fähigkeiten, sind auch physische und psychische Belastbarkeit, bedingt durch Schichtarbeit in den unterschiedlichsten Klima- und Zeitzonen in immer wechselnden Teamkonstellationen, von großer Bedeutung (vgl. Rascher 2019, S. 40). Zur Erhaltung dieser Sicherheitskultur müssen Piloten nicht nur an jährlichen Gesundheitsüberprüfungen, sondern auch an Simulationstrainings teilnehmen, um ihre überfachlichen Fähigkeiten in Notfallsituationen zu trainieren (vgl. Rascher 2019, S. 41).

Auch in der Medizin zeigt die Studie von Haerkens et al. aus dem Jahr 2015, dass sich eine einmal etablierte Sicherheitskultur durch regelmäßige Trainings und Schulungen zu CRM-Inhalten weiter festigen lässt und dadurch die Patientensicherheit nachhaltig verbessert werden kann (vgl. Haerkens et al. 2015).

5.4.2 CRM-Training als Aufbau einer Sicherheitskultur

Eine Sicherheitskultur zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass Handelnde in einer Organisation die gleichen Überzeugungen, Werte und Handlungsweisen teilen (vgl. Kapitel 4.1). Dies setzt vor allem ein gemeinsames Verständnis von *Human Factors* und ihren Einfluss auf die Patientensicherheit voraus, ebenso wie Grundkenntnisse über strukturierte Entscheidungsfindung und der damit in Zusammenhang stehenden *Theorie der dualen Prozesse* (vgl. Kapitel 4.2; 4.4). Um CRM-Trainings zum Aufbau einer Sicherheitskultur effektiv nutzen zu können, sollten die Beteiligten der Organisation sich des Verständnisses der *Human Factors* bewusst machen (vgl. Tab. 2 „Fakten“). Demnach sollte der Fokus weniger auf der Veränderung von Strukturen zur Beeinflussung des Mitarbeiterverhaltens liegen, sondern vielmehr auf der gezielten Anpassung von Arbeitsabläufen, um ein sicheres und effizientes Handeln der Mitarbeitenden innerhalb dieser Prozesse zu ermöglichen (St. Pierre & Hofinger 2020, S. 14).

Als Beispiel hierfür kann im geburtshilflichen Setting das Management der Postpartalen Hämorrhagie (PPH) herangezogen werden. Zum Aufbau einer Sicherheitskultur würden hier vorhandene Strukturen in einer Organisation überprüft werden, wie beispielsweise das Vorhandensein und die Nutzung von Algorithmen und SOPs, Lagerung der notwendigen Medikamente, Zuständigkeiten und Kommunikation mit interdisziplinären Schnittstellen. Mitarbeiter erhalten die Möglichkeit, konstruktiv an Abläufen mitzuwirken und Strukturen so zu etablieren, dass sie ihre Handlungsabläufe unterstützen und sie nicht überfordern. Wird in diesem Zusammenhang beispielsweise festgestellt, dass die zentrale Lagerung von Medikamenten im Notfall zu erhöhtem Zeitaufwand und gesteigertem Personalbedarf führt, können mithilfe von CRM-Methoden alternative Lösungsansätze entwickelt und durch Anwendung des PDCA-Zyklus systematisch umgesetzt und überprüft werden. Haerkens et al. zeigen in ihrer Studie exemplarisch, dass der gezielte Einsatz etablierter CRM-Methoden nicht nur zur

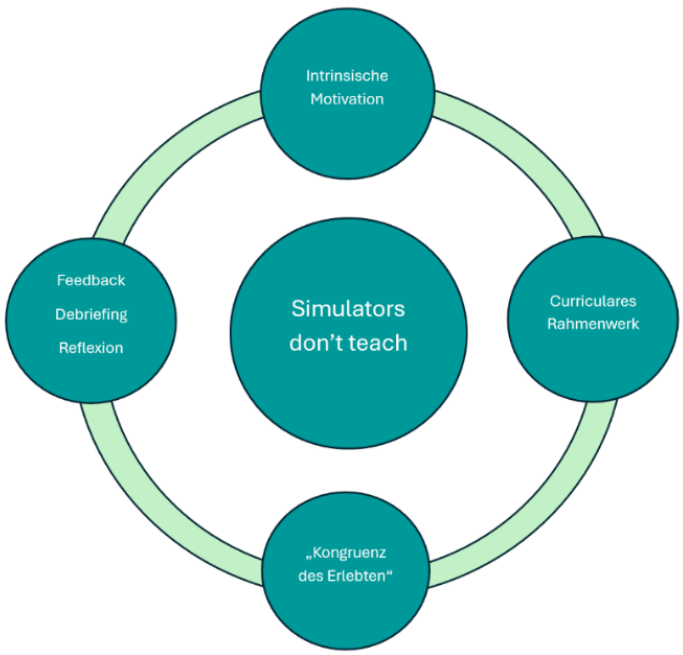
Festigung, sondern auch zum Aufbau einer Sicherheitskultur im klinischen Umfeld einen wesentlichen Beitrag leisten kann (vgl. Haerkens et al. 2015).

Ausgehend von den in Kapitel 5 dargestellten Grundlagen zum Aufbau von *High-Fidelity-Trainings* im Zusammenhang mit *Human Factors* (vgl. Kapitel 4.2) sowie unter Berücksichtigung theoretischer Ansätze wie der *Theorie der dualen Prozesse* und *strukturierter Entscheidungsfindung*, werden im Folgenden (vgl. Kapitel 6) die zentralen Erfolgsfaktoren analysiert, die maßgeblich zum Gelingen solcher Trainings beitragen.

6 Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings

Um einen nachhaltigen Mehrwert aus CRM-Simulationstrainings zu erzielen, müssen verschiedene Faktoren zusammenspielen. Entscheidend ist dabei nicht nur die Teamleistung während des Trainings, sondern vor allem das Verständnis und die Übertragung der überfachlichen Kompetenzen in den beruflichen Alltag (vgl. Breuer 2018, S. 80). Eben diese Übertragung kann allgemein als Erfolgsfaktor definiert werden. Simulatoren lehren nicht und sind kein Selbstzweck, sondern können erst dann zu einem nachhaltigen und wirksamen Lehrinstrument werden, wenn sie in ein geeignetes didaktisches Gesamtkonzept eingebunden sind (vgl. Breuer 2018, S. 80). Entscheidend ist dabei, dass die Nutzung von Simulatoren durch klare Lernziele, realitätsnahe Szenarien und eine strukturierte Nachbesprechung ergänzt wird, sodass ein erfahrungsorientiertes Lernen im sicheren Umfeld ermöglicht wird (vgl. Abb. 16). Nur unter diesen Bedingungen entfalten Simulatoren ihr volles Potenzial zur Förderung sowohl fachlicher als auch nicht-technischer Kompetenzen (vgl. Breuer 2018, S. 80). „Dies erfordert meist ein hohes Maß an klinischer Expertise und Erfahrung, sodass die Simulation als Lehrwerkzeug nicht unbedingt für Anfänger geeignet ist“ (ebd.).

Abbildung 16: Rahmenbedingungen der Simulation



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Breuer 2018, S. 80).

Welche Bedingungen für einen erfolgreichen Trainingstransfer notwendig sind, wird im Folgenden bezogen auf Anbieter (vgl. Kapitel 6.1), Teilnehmer und deren Organisation näher betrachtet (vgl. Kapitel 6.2).

6.1 Anbieter

Angewandt auf das Wissen über die *Human Factors* hat auch der Aufbau eines CRM-Simulationstrainings zwei Gesichter. Er kann durch gute Vorbereitung und Umsetzung zum gewünschten Ziel führen und ebenso zu Überforderung oder Misserfolg der Teilnehmer und somit zum Verfehlen des Zieles führen. Folglich sollten CRM-Simulationstrainings so konzipiert werden, dass sie die angestrebten Ziele einer Organisation effektiv unterstützen (vgl. Breuer 2018, S. 79). Gleichzeitig sollten Anbieter dieser Trainings ausreichend vorbereitet sein, um den spezifischen Anforderungen und Erwartungen gerecht zu werden (vgl. Grande et al. 2018, S. 237). Dies umfasst nicht nur die fachliche und didaktische Qualifikation der Instruktoren, sondern auch eine geeignete räumliche Struktur, die ein realitätsnahes und geschütztes Lernumfeld ermöglicht. Ebenso spielt der gezielte Aufbau praxisnaher Szenarien eine zentrale Rolle, um den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, ihre Kompetenzen unter möglichst authentischen Bedingungen zu trainieren und im Teamalltag zu festigen (Stein et al. 2018, S. 134). Zentraler Leitgedanke dabei sollte sein: „Wird uns dies helfen, unseren pädagogischen Auftrag […] zu erfüllen?“ (Jaki et al. 2018, S. 26). Wie diese Aspekte konkret gestaltet werden können, wird im weiteren Verlauf näher betrachtet.

6.1.1 Instruktoren-Team

Zur Förderung der Authentizität als Anbieter für CRM-Simulationstrainings bietet es sich an, die wesentlichen Inhalte des CRM selbst zu leben.

Aus einem Grundelement des CRM- Moleküls, dem **Teamwork** (vgl. Abb. 11), lässt sich herleiten, dass es den Einsatz von mindestens zwei ausgebildeten, erfahrenen Instruktoren braucht, um ein Simulationstraining zu moderieren (vgl. Kainer et al. 2013, S. 71). Eine klare **Aufgabenverteilung** (vgl. Abb. 11) ist auch im Tätigkeitsfeld der Instruktoren unerlässlich (vgl. Grande et al. 2018, S. 243). Dabei findet das aus der Aviatik bekannte *Multi-Crew-Konzept* Anwendung, bei dem im Vorfeld eindeutig

festgelegt wird, wer die Rolle des Haupt-Instruktors (*Pilot Flying*) und wer die des Co-Instruktors (*Pilot Monitoring*) übernimmt. Dadurch nehmen die Instruktoren jeweils unterschiedliche Beobachtungsposten ein und können sich gezielt auf ihre Aufgaben konzentrieren. Ergänzt wird dieses Team durch einen Techniker, der ausschließlich für die Steuerung der technischen Instrumente und Simulatoren verantwortlich ist. Diese klare Rollenverteilung trägt maßgeblich zur Effizienz und Qualität des Trainingsablaufs bei (Grande et al. 2018, S. 244 f.). Instruktoren sollten über fundiertes Fachwissen im jeweiligen Bereich der Simulation verfügen, um die Inhalte praxisnah und auf Augenhöhe vermitteln zu können. So ist beispielsweise für ein Schockraum-Training ein erfahrener Anästhesist oder Notfallmediziner notwendig, für Peripartal-Trainings ein Geburtshelfer oder eine Hebamme. Darüber hinaus ist ein umfassendes Verständnis von CRM sowie Erfahrung in der Anwendung und Vermittlung dieser Konzepte unerlässlich, um den Anforderungen an moderne Simulationstrainings gerecht zu werden (vgl. Dieckmann & Eppich 2018, S. 230).

Ebenso wichtig wie diese Voraussetzungen ist die **innere Haltung**, mit der die Instruktoren den Teilnehmern begegnen. So sollten Instruktoren (*Debriefer*) den Teilnehmern wertfrei und offen gegenübertreten (vgl. Dieckmann 2018, S. 192), damit diese sowohl Szenario als auch Debriefing als ‚*psychologisch sicher*' erleben (vgl. Dieckmann 2018, S. 195). Dazu gehört auch, *Debriefings* fehlerfreundlich zu gestalten. Fehler sollten positiv konnotiert werden, da sie so als Gelegenheit dienen, aus ihnen zu lernen. Ebenso sollten Fehler, die von den Teilnehmern rechtzeitig erkannt und damit weitere negative Auswirkungen verhindert wurden, gezielt identifiziert und analysiert werden. Auch reguläre positive Leistungen verdienen besondere Aufmerksamkeit, um die Wirksamkeit sicherer Handlungen hervorzuheben (vgl. Dieckmann 2018, S. 197). „Fehlerfreundlichkeit bedeutet zu akzeptieren, dass nicht Fehlerlosigkeit, sondern Fehlerreduktion und Abschwächung der negativen Konsequenzen die realistischen Ziele sind. Fehlerfreundlichkeit bedeutet aber auch, positive Leistungen zu verstehen" (Dieckmann 2018, S. 197). Instruktoren, die Fehlerfreundlichkeit vorleben, fördern damit nicht nur die individuelle Reflexionsfähigkeit, sondern stärken auch die Fehlerkultur im gesamten Team. So wird nachhaltiges Lernen ermöglicht und die Bereitschaft erhöht, im Arbeitsalltag offen mit Herausforderungen umzugehen und kontinuierlich Verbesserungen anzustoßen (vgl. ebd.). Welche Auswirkung die

Auswahl der Räumlichkeiten für den erfolgreichen Verlauf eines Simulationstrainings hat, soll im Folgenden näher erläutert werden.

6.1.2 Räumlichkeiten

Zur Planung eines erfolgreichen Simulationstrainings gehört neben gut ausgebildeten Instruktoren (vgl. Kapitel 6.1.1) auch die sorgfältige Auswahl der Trainingsräume. Die Wahl des geeigneten Trainingsortes richtet sich vor allem nach den von der Organisation vorgegebenen Zielen des Trainings (vgl. Stricker & Szcypula 2018, S. 50).

Sollen die Strukturen einer Organisation genauer betrachtet werden, bieten sich sogenannte *In-situ-Trainings* an, die direkt in den eigenen Räumlichkeiten der jeweiligen Organisation stattfinden. Auf diese Weise können Notfallsituationen unter realen Bedingungen trainiert werden. Die anschließende Analyse liefert wertvolle Hinweise auf die Wirksamkeit bestehender Abläufe sowie auf mögliche Verbesserungsbereiche (vgl. Stricker & Szcypula 2018, S. 59).

Für Trainings, die rein auf Vermittlung und Vertiefung der überfachlichen Kompetenzen beruhen, eignen sich neben *In-situ-Trainings* auch multifunktionale Räume in beispielsweise Simulationszentren. Diese Räumlichkeiten ermöglichen eine flexible Gestaltung unterschiedlicher Szenarien und lassen sich gezielt an die Anforderungen verschiedener medizinischer Fachrichtungen anpassen (vgl. Jaki et al. 2018, S. 27). Zur Wahrung der *psychologischen Sicherheit* gilt für alle Arten von Trainingsräumen, dass Störungen konsequent vermieden werden sollten – sei es durch neugierige Mitarbeitende während eines *In-situ-Trainings* oder durch parallel stattfindende Gruppen im Simulationszentrum (vgl. Jaki et al. 2018, S. 31 f.). Mit Berücksichtigung der räumlichen Strukturen, sollte auch das Szenario-Design an die Anforderungen und Bedürfnisse der jeweiligen Organisation angepasst werden.

6.1.3 Szenario-Design und Struktur

Die Struktur und das Design eines Simulationsszenarios bilden das zentrale Element eines CRM-Simulationstrainings. Die im Grundlagenteil beschriebenen technischen

und nicht-technischen Kompetenzen müssen die Teilnehmer hier in einer künstlich erzeugten Notfallsituation abrufen und praktisch anwenden (vgl. Breuer 2018, S. 76). Dabei sollte darauf geachtet werden, die Übungskünstlichkeit so gering wie möglich zu halten und stattdessen möglichst realitätsnahe Situationen der Patientenversorgung zu schaffen (vgl. Stein et al. 2018, S. 132 f.). „Szenarien sollten so konzipiert sein, dass sie dem Teilnehmer ermöglichen, für die Lernziele relevante Erfahrungen zu machen“ (Dieckmann 2018, S. 202). Die Erstellung der Szenarien auf Grundlage des PDCA-Zyklus (vgl. Abb. 6) ermöglicht eine kontinuierliche Weiterentwicklung im Rahmen einer konstruktiven Fehlerkultur (vgl. Abb. 1).

a. Design

- Plan

In der Planungsphase sollten Anbieter sich zunächst über den Grund bzw. die Veranlassung des Trainings informieren. In Abhängigkeit davon, ob ein Training zum Aufbau oder zur Festigung einer Sicherheitskultur geplant werden soll, müssen zu trainierende Inhalte gemeinsam diskutiert und festgelegt werden (vgl. Grande et al. 2018, S. 237 f.). Einige Organisationen nutzen hierfür Fachgruppenbeschlüsse, die für einen festgelegten Zeitraum bestimmte Trainingsinhalte definieren, welche von möglichst allen Mitarbeitenden der Organisation durchlaufen werden sollen (vgl. Auskunft Helios Fachgruppenbeschluss 2025).

Ziele können sowohl technischer als auch nicht-technischer Natur sein. Eine genauere Betrachtung derer wird in Kapitel 6.2 vorgenommen. Die daraus formulierten Ziele werden nun in einem nächsten Schritt zur Erstellung der Szenarien genutzt. Dabei sollte das Design immer wieder kritisch hinterfragt und auf Plausibilität, Handhabbarkeit und Realitätsnähe überprüft werden (vgl. Stein et al. 2018, S. 134). Als Faustregel gilt: Je weniger Übungskünstlichkeit erzeugt wird, desto besser können Teilnehmer sich in das Szenario hineinversetzen. „Widersprüche können das Lernerleben behindern und die Akzeptanz des Lehrwerkzeugs Simulation insgesamt beschädigen“ (Breuer 2018, S. 80).

Die Plausibilität bezieht sich auf das darzustellende Krankheitsbild. Alle notwendigen Symptome und Vitalparameter sollten daher möglichst originalgetreu und ohne künstliche Übertreibungen abgebildet werden, um so eine Nachvollziehbarkeit, die

„Kongruenz des Erlebten“ (vgl. Abb. 16), herzustellen (vgl. Breuer 2018, S. 80). Ziel der Simulation ist es nicht, die Teilnehmenden in die Irre zu führen oder ihre Fähigkeit zum abstrakten Denken zu überprüfen, sondern ihnen die Möglichkeit zu geben, an praxisrelevanten Beispielen ihre überfachlichen Kompetenzen gezielt zu trainieren (vgl. Lammerding-Köppel et al. 2018, S. 121). Die Handhabbarkeit eines Simulationsszenarios sollte sowohl an die fachliche Kompetenz der Teilnehmenden als auch an die zur Verfügung stehenden personellen sowie technischen Ressourcen angepasst werden. Daher ist es im Vorfeld unerlässlich, sich einen Überblick über die unterschiedlichen Professionen sowie den jeweiligen Erfahrungsstand der Teilnehmenden im Fachgebiet zu verschaffen, um Überforderungen während des Szenarios zu vermeiden (vgl. Strzys 2023, S. 65). Ebenso sollte die Ausstattung der Simulationsräumlichkeiten in das Szenarien-Design einbezogen werden, um zu vermeiden, dass Aufgaben gestellt werden, die ohne die vorhandenen technischen Ressourcen nicht umsetzbar sind, wodurch unnötige Stressoren entstehen (vgl. Lammerding-Köppel et al. 2018, S. 113). Zudem sollte geprüft werden, ob das geplante Szenario praktische Relevanz für das jeweilige Fachgebiet besitzt und ob den Teilnehmenden gegebenenfalls Algorithmen, Checklisten oder Notfallsets zur Verfügung stehen, die sie auch im klinischen Alltag nutzen (vgl. Strzys 2023, S. 65).

Szenarien sollten zudem so flexibel gestaltet werden, dass sie im Bedarfsfall ohne großen Aufwand an die Teilnehmenden angepasst werden können – beispielsweise durch eine spontane Änderung der Gruppenzusammensetzung aufgrund von Krankheitsausfällen (vgl. Dieckmann & Eppich 2018, S. 218). Um dies zu ermöglichen, ist es für Instruktoren unerlässlich, über eine ausgeprägte *Situation Awareness*, ein weiters Kernelement des CRM (vgl. Abb. 11), zu verfügen. Sie müssen nicht nur den aktuellen Stand der Vorbereitungen und die verfügbaren Ressourcen im Blick behalten, sondern auch potenzielle Störfaktoren sowie den Erfahrungsstand der Teilnehmenden frühzeitig erkennen. Eine hohe *Situation Awareness* befähigt Instruktoren dazu, flexibel und zielgerichtet auf unvorhergesehene Veränderungen zu reagieren und das Szenario entsprechend anzupassen, um weiterhin optimale Lernbedingungen zu gewährleisten (vgl. Dieckmann & Eppich 2018, S. 218).

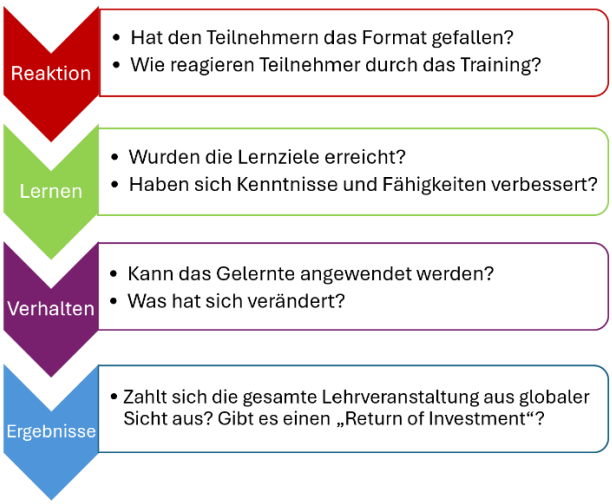
- Do

Bei der Durchführung der Simulation sollten Instruktoren neben der Teamperformance ebenfalls auf den Ablauf der Szenarien achten. Hierbei sollte der Fokus auf das zuvor gestaltete Design gelegt werden. Ist das Szenario verlaufen wie geplant? Gab es Unstimmigkeiten oder Schwierigkeiten, die sich losgelöst vom *Debriefing* identifizieren und anpassen lassen? Wurden alle möglichen Störfaktoren im Vorfeld bedacht? (vgl. ebd.).

- Check

Neben den von Teilnehmenden geäußerten Verbesserungsvorschlägen für ein Simulationsszenario sollten sich Instruktoren im Anschluss an einen Simulationstag auch selbst in einem *Debriefing* kritisch hinterfragen und den Ablauf der Szenarien unter Einbezug der im Teilnehmer-*Debriefing* gewonnenen Erkenntnisse reevaluieren (vgl. Lammerding-Köppel et al. 2018, S. 113). Hierzu kann das von Kirkpatrick entwickelte 4-Stufen-Modell zur Evaluation von Lehrveranstaltungen herangezogen werden (vgl. Abb. 17).

Abbildung 17: Ebenen der Evaluation einer Lehrveranstaltung nach Kirkpatrick



(Quelle: eigene Darstellung; vgl. Lammerding-Köppel et al. 2018, S. 113).

- Act

Im letzten Schritt werden die im Rahmen der Re-Evaluation gewonnenen Erkenntnisse in das Szenario-Design integriert und dieses entsprechend überarbeitet (vgl. Abb. 6). Teilnehmende sind z.B. im klinischen Alltag häufig daran gewöhnt, eine

NotSectio (Notfallkaiserschnitt) über einen dafür vorgesehenen Knopf auszulösen. In einem Simulationsszenario, das in einem Simulationszentrum durchgeführt wird, wurde dieser technische Aspekt jedoch nicht berücksichtigt. Die Teilnehmenden sind dadurch überfordert, da sie in der stressigen Situation von ihrem gewohnten *Heuris-mus* – dem Drücken des Knopfs – abweichen und stattdessen personelle Ressourcen (Anästhesie, OP-Personal) telefonisch informieren müssen. Dieses Szenario bietet ebenfalls ein lehrreiches Beispiel für das *Debriefing* und veranschaulicht die Anwendung der *System 1*- und *System 2* -Prozesse (vgl. Abb. 10 und Kapitel 5.1.4).

b. Struktur

Neben der Entwicklung eines Szenarios ist auch die Struktur des Trainingstages von elementarer Bedeutung. Ein gut organisiertes und strukturiertes Training zahlt sich sowohl für Teilnehmer als auch für Anbieter aus. Da neben des Lernerfolges auch die Zufriedenheit der Teilnehmer als Marker für die Qualität eines Simulationstrainings dient, sollte die Struktur eines Trainings besonders sorgfältig eingehalten werden (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 12). Zu Beginn sollte daher genug Raum für einen ausreichende Familarisierung zur Verfügung stehen, damit Teilnehmer sich mit Räumlichkeiten, Simulatoren und den Gegebenheiten vor Ort vertraut machen können (vgl. Grande et al. 2018, S. 243). Dies wirkt sich im Verlauf des Trainings vorteilhaft aus, da es den Teilnehmern hilft, „sich auf die Simulation einzulassen und in der Simulation zu bleiben“ (ebd.). Der immer gleiche Ablauf von *Briefing-Szenario-Debriefing* schafft Transparenz für Teilnehmer und sorgt gleichzeitig für *psychologische Sicherheit*.

Der Erfolg eines CRM-Simulationstrainings hängt jedoch nicht allein vom Anbieter ab – auch die Teilnehmenden sowie die Organisation selbst nehmen maßgeblichen Einfluss auf das Gelingen des Trainings. Im Folgenden soll daher näher auf die Rolle der Teilnehmenden eingegangen werden.

6.2 Teilnehmer

Der Erfolg eines Trainings hängt maßgeblich von der Bereitschaft der Teilnehmenden ab, sich sowohl auf die Simulation als auch auf die anschließende Reflexion des eigenen Handelns einzulassen. Dabei spielt die *intrinsische Motivation* (vgl. Abb. 16) eine wesentliche Rolle (vgl. Breuer 2018, S. 79). Um möglichst realitätsnahe Bedingungen

zu schaffen, ist es empfehlenswert, dass im Rahmen der Trainings eine heterogene Gruppe an Professionen vertreten ist, wie sie auch im klinischen Alltag interagiert (vgl. Kainer et al. 2013, S. 71 f.; Rascher 2019, S. 53). Unabhängig davon, wie sorgfältig das Training vom Anbieter vorbereitet wurde, entsteht ein nachhaltiger Lerneffekt nur, wenn die Teilnehmenden aktiv mitarbeiten und offen für neue Erfahrungen sind (vgl. Breuer 2018, S. 80). Dabei ist entscheidend, welche technischen Fertigkeiten (*Technical Skills*) die Teilnehmenden mitbringen und inwieweit sie über Vorkenntnisse im Bereich der nichttechnischen Fähigkeiten (NTS) verfügen.

6.2.1 Fachwissen/ Technical Skills

Um ein erfolgreiches CRM-Simulationstraining durchführen zu können, bildet eine Grundvoraussetzung, dass Teilnehmer fundiertes Fachwissen für das jeweilige Fachgebiet mitbringen (vgl. St. Pierre et al. 2025a, S.9). Da im Vordergrund dieser Trainings die Vermittlung und Förderung der NTS, also der überfachlichen Kompetenzen steht, sollten Fachwissen und technische Fähigkeiten dem jeweiligen Ausbildungsstand angemessen bei den Teilnehmenden vorhanden sein und zu den geplanten Szenarien passen. Dies setzt voraus, dass ein grundsätzliches Verständnis für das Vorhandensein von *Human Factors* und NTS vorhanden ist (vgl. ebd.).

6.2.2 CRM-Kenntnisse

“Um nichttechnische Fähigkeiten erfolgreich trainieren zu können, muss man wissen, welche davon für welche Arbeitsaufgabe und in welchem Kontext benötigt werden“ (St. Pierre et al. 2025a, S. 9). Teilnehmende sollten bereits über theoretische Kenntnisse hinsichtlich der Wirkungsweise von *Human Factors* auf das eigene Handeln verfügen. Diese können somit gezielt in darauf angepassten Szenarien geübt und gefestigt werden (vgl. Pateisky 2016, S.35).

Kommunikation

Da „Kommunikation als grundlegende Voraussetzung für alle nichttechnischen Fertigkeiten betrachtet wird“ (St. Pierre et al. 2025b, S. 9), kann ein Ansatz zur Vorbereitung auf die Simulation das gezielte Üben von guter Kommunikation und aufmerksamem

Zuhören sein (vgl. ebd.). Diese sollten durch regelmäßige Anwendung im klinischen Alltag zur Gewohnheit und damit im *System 1* (vgl. Kapitel 4.4.1) abgespeichert werden, damit sie in kritischen Situationen als einfache *Heuristik* abgerufen werden können (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S.9). „Erfolgreiche Kommunikation in Notfallsituationen beruht auf einer guten Kommunikation im Alltag“ (St. Pierre et al. 2025, S. 10). Dazu braucht es ein gemeinsames Grundverständnis zum Nutzen von guter Kommunikation und ein Regelwerk, an dem sich alle Mitarbeiter in der Organisation orientieren können. Hierzu formulieren Pierre et al. Tipps zur praktischen Umsetzung:

- Speak Up! Da andere die eigenen Gedanken nicht lesen können, sollte man die eigene Meinung deutlich und klar äußern (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S.9).
- „Ohne Reden geht es nicht!“ (St. Pierre et al. 2025b, S.9). Für eine gemeinsame *Situation awareness* geht es nicht ohne kontinuierlichen Austausch.
- Zielgerichtete Kommunikation benötigt Augenkontakt und eine direkte Ansprache. Ein *Closed-Loop* (vgl. Abb. 3) sichert ab, dass die geteilte Information verstanden wurde (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 10).
- Selbst scheinbar einfache Sachverhalte bergen das Potenzial, missverstanden zu werden. Daher gilt: „Kommuniziere sicher und effektiv!“ (vgl. Tab. 4, Leitsatz 7) (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S.10). Eine gemeinsame, allgemeingültige Sprache kann dies effektiv unterstützen!
- Bei Unsicherheiten können, dürfen und sollen Nachfragen gestellt werden (vgl. ebd.).
- Bedenken bezüglich der Patientensicherheit sollen geäußert werden dürfen. Hierfür ist ein wertschätzender Umgang miteinander entscheidend. Sorgen sollen gehört, aber nicht als Kritik wahrgenommen werden (vgl. ebd.).
- „Zuhören stellt eine wesentliche Kommunikationsfähigkeit dar; […] Zuhören bedeutet, die Verantwortung dafür zu übernehmen, dass man den Standpunkt seines Kommunikationspartners verstanden hat“ (St. Pierre et al. 2025b, S.10)

Die Aviatik dient auch hier als Vorbild. Die Nutzung einer einheitlichen Sprache in Form standardisierter Funksprüche ist fest im Ausbildungscurriculum verankert, um eine weltweite Kommunikation gewährleisten zu können. Ebenso werden Kompetenzen vermittelt, die angehende Piloten dazu befähigen, die Empfangsbereitschaft und -fähigkeit des Empfängers einzuschätzen, um so durch zielgerichtete Informationen eine effektive Kommunikation im Sinne der *Closed-Loop Communication* (vgl. Abb. 3)

zu garantieren (vgl. Nennmann 2024, S. 47). Aus diesen grundlegenden Vorkenntnissen der Teilnehmenden ergibt sich zugleich eine Verantwortung für die Organisationen, in denen sie tätig sind. Neben dem Interesse an Möglichkeiten zur kontinuierlichen Stabilität in der Patientensicherheit sollten daher auch die grundlegenden Strukturen und deren Umsetzung innerhalb der Organisation betrachtet werden, die aktiv zur Sicherheit beitragen.

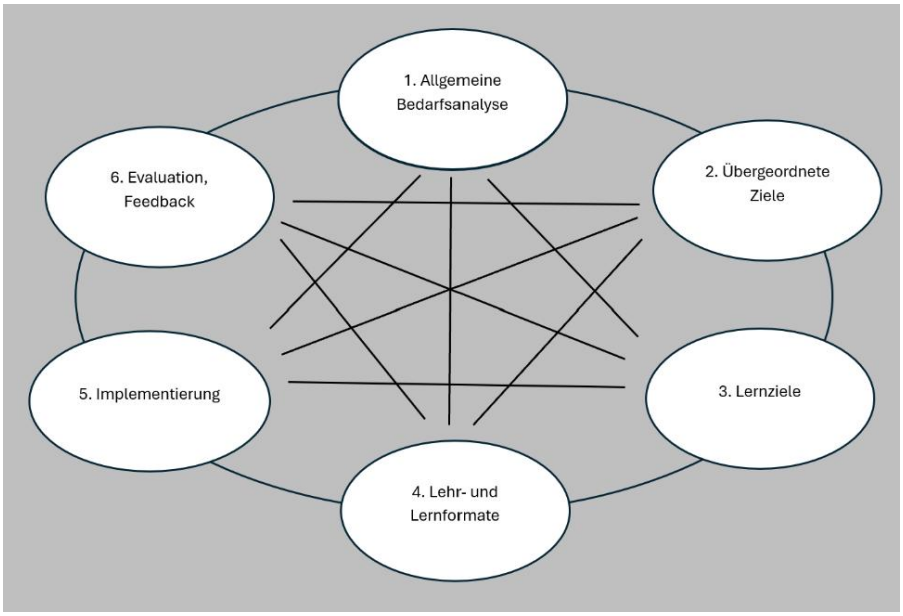
6.2.3 Organisation

Unerwünschte Zwischenfälle im Rahmen von Gesundheitsleistungen gefährden nicht nur die Sicherheit der Patienten, sie verursachen auch enorme Kosten für das gesamte System. Die jährlich durch Patientenschädigungen in Deutschland entstehenden Kosten belaufen sich den Schätzungen der *Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (OECD) zufolge auf rund 48 Milliarden Euro (vgl. Strametz & Fidrich 2022, S. 23). Im Gegensatz dazu „sind die Kosten für ein Simulationstraining vernachlässigbar“ (Kainer 2013, S. 49). Demnach sollte Organisationen im Gesundheitswesen sowohl aus wirtschaftlicher als auch aus Sicht der Patientensicherheit an der Etablierung einer Sicherheitskultur liegen (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 11). Rascher beschreibt, dass das Gelingen dieser Etablierung maßgeblich von der Führungsebene einer Organisation gesteuert wird. Wenn diese offen für Veränderungen ist und eine wertfreie, konstruktive Feedback- oder Fehlerkultur vorlebt, können sich Mitarbeitende in einem Klima *psychologischer Sicherheit* weiterentwickeln. Diese Art der Unternehmensführung bietet der Organisation zudem den Vorteil, dass Verantwortliche transparente Informationen darüber erhalten, wie Mitarbeitende und deren Führungskräfte mit Herausforderungen im Arbeitsalltag umgehen. Auf dieser Grundlage kann gemeinsam an der Verbesserung der Mitarbeiter- und damit auch an der Patientensicherheit gearbeitet werden (vgl. Rascher 2019, S. 13).

Eine Unterstützung im Fundament der Sicherheitskultur einer Organisation bietet das *organisationelle Lernen* (vgl. Abb. 12). Dies wird unter anderem durch Curricula gefördert, wie beispielsweise Fachgruppenbeschlüsse, die für das jeweilige Fachgebiet die zu trainierenden Lerninhalte festlegen und dafür Sorge tragen, dass alle Mitarbeitenden Zugang zu diesen Lerninhalten erhalten. (vgl. Helios 2025). Des Weiteren sollten Organisationen vor der Etablierung von CRM-Simulationstrainings eine

strukturierte Bedarfsanalyse durchführen (vgl. Hofinger 2018, S. 184). Ahlers beschreibt hierzu die Nutzung des an den PDCA-Zyklus (vgl. Abb. 6) angelehnten *Kern-Zyklus* (vgl. Abb. 18) zur Entwicklung eines Curriculums (vgl. Ahlers 2018, S. 92).

Abbildung 18: Schritte der Curriculumentwicklung in Anlehnung an den "Kern-Zyklus"



(Quelle: eigene Darstellung, vgl. Ahlers 2018, S. 92).

1. Allgemeine Bedarfsanalyse

Die allgemeine Bedarfsanalyse sollte bereits vor dem Entschluss, ein neues Curriculum zu entwerfen, zumindest teilweise in Form einer Pre-Evaluation erfolgen. Sie dient der Identifikation einer Zielgruppe und des zu deckenden Bedarfs (vgl. Ahlers 2018, S. 93). Als Beispiel für die Geburtshilfe könnte hier ein Curriculum zum Training geburtshilflicher Notfälle für Hebammen, Geburtshelfer, Anästhesisten und Anästhesiepfleger als interdisziplinäre Schnittstelle definiert werden. „Hierbei sollen mit Hilfe der Simulation alle für dieses Krankenhaus relevanten Notfallsituationen in Abhängigkeit vom Ausbildungsstand trainiert werden“ (Ahlers 2018, S. 93; Hofinger 2018, S. 184). Ebenso wird analysiert, ob ein solches Curriculum bereits vorliegt und angepasst oder neu entworfen werden muss (vgl. ebd.).

2. Übergeordnete Ziele

Bei der Formulierung übergeordneter Ziele werden die Bedürfnisse der jeweiligen Zielgruppe analysiert und die sich daraus gewonnenen Erkenntnisse als übergeordnete

Lernziele formuliert. Diese gilt es, mit der Umsetzung des Curriculums zu erreichen (vgl. Ahlers 2018, S.93). Vom Beispiel der Geburtshilfe ausgehend könnten solche Ziele exemplarisch wie folgt lauten:

- Die Simulation soll als Trainingstool eingesetzt werden, um Notfallsituationen gezielt im Hinblick auf Herausforderungen in der interdisziplinären Zusammenarbeit zu trainieren und gleichzeitig Lösungswege durch die effektive Nutzung überfachlicher Kompetenzen zu vermitteln.
- Ärzte und Hebammen sollen in der Lage sein, nach aktuellen AWMF-Leitlinien zu handeln und gängige Abläufe im Klinikalltag kennen (vgl. ebd.).
- Die Simulation soll die Systemsicherheit prüfen. Das System soll so gestaltet sein, dass es Mitarbeiter in ihrem fachkompetenten Handeln unterstützt.

3. Lernziele

Um nun den exakten Zeitpunkt des Kompetenzerwerbs im Curriculum festlegen zu können, werden in einem nächsten Schritt diese übergeordneten Ziele „in Feinlernziele untergliedert“ (Ahlers 2018, S. 93).

Eine wesentliche Voraussetzung für ein schlüssiges Curriculum ist die Berücksichtigung des Ausbildungsstandes der Teilnehmenden sowie die darauf abgestimmte Festlegung der inhaltlichen Tiefe der zu vermittelnden Lerninhalte. Dabei sollte im Verlauf des Curriculums eine kontinuierliche Zunahme der Komplexität der Voraussetzungen und zugeordneten Lernziele in Form einer „Lernspirale“ als Zielsetzung gelten. Um Redundanz und gleichbleibende Tiefe bei wiederkehrenden Themenkomplexen zu vermeiden, sollten Inhalte im Sinne dieser Lernspirale gezielt aufeinander aufbauen (vgl. ebd.). Ahlers nennt in diesem Zusammenhang die Nutzung der *Bloom-schen-Taxonomiestufe*, die den Teilnehmern durch Anwendung strukturierten Vokabulars die zu erreichenden Lernziele präzise und klar vermittelt (vgl. Ahlers 2018, S. 93 f.). Ein sich daraus ableitendes Beispiel für die Geburtshilfe ist in Abbildung 19 dargestellt. Die Lernspirale beginnt mit der Kenntnis der Symptome einer atonischen Nachblutung und führt über das Erkennen und Diagnostizieren der Atonie bis hin zur Entwicklung einer *Situation Awareness* – also dem Verständnis möglicher Prognosen und der Erstellung eines Therapieplans unter Einbezug aller zur Verfügung stehenden technischen, personellen und interdisziplinären Ressourcen (vgl. Abb. 19).

Abbildung 19: Lernspirale „Bloomsches Taxonomiestufen-Modell" am Beispiel der Atonie (modifiziert nach Anderson et al.)

(Quelle: eigene Darstellung; Inhalt vgl. Ahlers 2018, S. 93 f.)

4. Lehr- und Lernformate

Nicht immer ist Simulation das richtige Tool, um Inhalte nachhaltig zu vermitteln. Daher sollte sich die Organisation bei der Entwicklung eines Curriculums bewusst sein, wann dieses im Verlauf zum Einsatz kommen kann. Für die Vermittlung des theoretischen CRM-Wissens, das vor *einem High-Fidelity-Training* grundsätzlich vorhanden sein sollte, sind zunächst theoretische Lerneinheiten zu konzipieren, auf denen das anschließende Simulationstraining aufbaut. Ebenso ist es wichtig, ausreichend technische Fertigkeiten (*Technical Skills*) mit dem Einsatz von *Low-Fidelity-Simulatoren* zu trainieren (vgl. Ahlers 2018, S. 94).

5. Implementierung

Um ein stimmiges Curriculum erfolgreich implementieren zu können, müssen zunächst sowohl die logistischen als auch organisatorischen Anforderungen erfüllt werden. Dies umfasst sowohl die Bereitstellung aller erforderlichen Simulatoren, Modelle und Materialien als auch die Sicherstellung geeigneter Räumlichkeiten. Die Umsetzung kann dabei entweder in Eigenregie oder durch externe Anbieter erfolgen. Ebenso müssen Trainingszeiten auf Dienstzeiten und übrige Verpflichtungen der Mitarbeiter angepasst werden (vgl. Ahlers 2018, S. 95). Die Berücksichtigung all dieser Gegebenheiten stellt eine enorme Herausforderung dar und sollte deshalb nicht unterschätzt werden, da gute Vorbereitung den Trainingserfolg maßgeblich beeinflusst (vgl. ebd.).

6. Evaluation und Feedback

Die Erstellung eines Curriculums zur Förderung und Aufrechterhaltung der Patientensicherheit mittels CRM-Simulationstraining ist kein starres Konstrukt, sondern ein dynamischer Prozess, der sich durch regelmäßige Evaluation stets weiterentwickeln soll (vgl. Ahlers 2018, S. 95). „Feedback zählt zu den wichtigsten und zentralsten Elementen des Lernens“ (Breuer 2018, S. 77). Im Aufbau von Expertise ist es auf allen Ebenen ein bedeutsames Instrument für Aus- und Weiterbildung (vgl. ebd.). Vor dem Hintergrund der sich regelmäßig ändernden Guidelines oder Ausbildungsstandards sowie Personalfluktuation und ökonomischen Aspekten sollte regelmäßiges Feedback z.B. mit Hilfe des PDCA-Zyklus (vgl. Abb. 6) stattfinden, „um Stärken, Schwächen und Verbesserungspotenziale herauszuarbeiten und in die Überarbeitung des Curriculums einfließen zu lassen“ (Ahlers 2018, S.95). Diese Überarbeitungen setzen ein gewisses Maß an Wiederholung dieser Trainings voraus.

a. Routine

Damit die in CRM-Simulationstrainings erworbenen und eingeübten Fertigkeiten nachhaltig zur Patientensicherheit beitragen, zählen insbesondere regelmäßiges Training und die daraus entstehende Routine zu den entscheidenden Erfolgsfaktoren. Exemplarisch dafür lassen sich die Studien von Draycott et al. (2006) und Haerkens et al. (2015) heranziehen, die jeweils auf dem Ansatz des wiederholten Trainings im Intervall von einem Jahr beruhen. In beiden Studien konnte ein verbessertes Outcome für die Patienten nachgewiesen werden (vgl. Draycott et al. 2006; Haerkens et al. 2015).

In einer Übersichtsarbeit von Hösli et al. vergleichen die Autoren verschiedene Studien zum CRM-Simulationstraining miteinander. Hierbei wird ersichtlich, dass einmalig stattfindende Trainings zwar einen Effekt zeigten, dieser jedoch deutlich geringer war als bei denen mit jährlicher Wiederholung (vgl. Hösli et al. 2023, S. 538). Laut Lammerding-Köppel et al. sollte berücksichtigt werden, dass die Qualität praktischen Könnens nicht allein durch Routine, sondern durch die Kombination von Routine mit strukturiertem Feedback erhöht wird (vgl. Lammerding-Köppel 2018, S. 121). Eine weitere Unterstützung durch die Organisation kann die Nutzung von SOPs sein. Wie diese Einfluss auf die Patientensicherheit im Sinne des CRM nehmen können, soll im Folgenden dargelegt werden.

b. Nutzung von SOPs

Mit der Brille des CRM betrachtet, stellt die Nutzung von SOPs ein wesentliches Element der CRM-Pyramide nach Rall et al. dar (vgl. Abb. 12). Als ein Teil des Fundamentes können SOPs einen klar strukturierten Rahmen vorgeben, in dem sowohl Rollen als auch Aufgaben für Notfallsituationen klar definiert sind.
Um CRM tatsächlich in den klinischen Alltag integrieren zu können beschreiben Rall et al., dass es in einer Organisation ein fundamentales Verständnis einer Sicherheitskultur geben muss, um im Weiteren die CRM-gestützten Simulationstrainings einbinden zu können (vgl. Rall et al. 2013, S.154 f.).

Angelehnt an das *Multi-Crew Konzept* aus der Aviatik, müssen so im eintretenden Ernstfall keine zeitverzögernden Absprachen über Aufgaben- und Rollenverteilung getroffen werden. „Im Cockpit herrscht ein klar definiertes „Multi-Crew Konzept“ mit eindeutigen Rollen, Verantwortlichkeiten und Standardverfahren für alle sicherheitsrelevanten Abläufe“ (Nennmann 2024, S.30). Diese standardisierten Verfahren geben Mitarbeitern nicht nur Klarheit, sondern vor allem auch Sicherheit in ihrem Handeln, da auch in von Stress und Zeitdruck geprägten Situationen der Ausfall des *System 2* (vgl. Kapitel 4.4.2) mit dem Einsatz von Checklisten in Form von SOPs kompensiert wird (vgl. Nennmann, S.30). SOPs sollten somit in Vorbereitung auf die curriculare Entwicklung von Trainingskonzepten konzipiert werden, damit sie in *High-Fidelity Simulationen* Anwendung finden können. Auf diese Weise werden Teilnehmer der Simulationstrainings in ihrer *strukturierten Entscheidungsfindung* (vgl. Kapitel 4.1.2) effektiv unterstützt.

Neben diesen strukturellen Voraussetzungen kommt dem Umgang mit Fehlern eine zentrale Bedeutung für die Entwicklung und Aufrechterhaltung einer gelebten Sicherheitskultur zu. Welchen Anteil die jeweilige Organisation daran hat, wird nachfolgend näher erläutert.

c. Fehler- und Feedback-Kultur

Die gelebte Feedback-Kultur und der Umgang mit Fehlern in einer Organisation sind maßgeblich für die Effektivität von CRM-Simulationstrainings. Sie bestimmen, ob Mitarbeitende offen und konstruktiv über Fehler reflektieren können oder ob sie – aus Angst vor Sanktionen oder negativen Konsequenzen – in eine Verteidigungshaltung geraten (vgl. Rascher 2019, S. 51 f.).

Effektive Fehlerkultur beginnt bei der Führungsebene einer Organisation. Nur wenn neu gewonnene Erkenntnisse aus einem CRM-Simulationstraining auf eine tatsächliche Bereitschaft zur Veränderung innerhalb der Organisation treffen, kann daraus nachhaltige Weiterentwicklung entstehen (vgl. Hofinger 2018, S. 184). Daher ist die Haltung gegenüber CRM-Simulationstrainings sowie das richtige Verständnis der *Human Factors* in einer Organisation entscheidend für deren Erfolg. Wird das Training lediglich als Kontrollinstrument oder als reine Pflichtübung eingesetzt, bleibt der gewünschte Lern- und Veränderungseffekt aus. Erfolgreich ist ein Training hingegen dann, wenn es als Chance zur Reflexion, Verbesserung und Stärkung der Teamarbeit verstanden wird und die Organisation dies durch die praktische Umsetzung der gewonnenen Verbesserungsvorschläge aktiv vorlebt (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 11). Aufbauend auf den in Kapitel 6 gewonnenen Erkenntnissen folgt im Weiteren eine gezielte Betrachtung der Geburtshilfe – mit besonderem Fokus auf die spezifischen Anforderungen, die diese HRO kennzeichnen.

7 Spezielle Betrachtung der Geburtshilfe

Die Geburtshilfe stellt durch die zugehörigen Berufsgruppen in medizinischem Kontext eine besondere HRO dar. Bedingt wird dies durch die spezielle Ausbildung von Hebammen, die ihnen durch gewisse Alleinstellungsmerkmale eine besondere Rolle zukommen lässt.

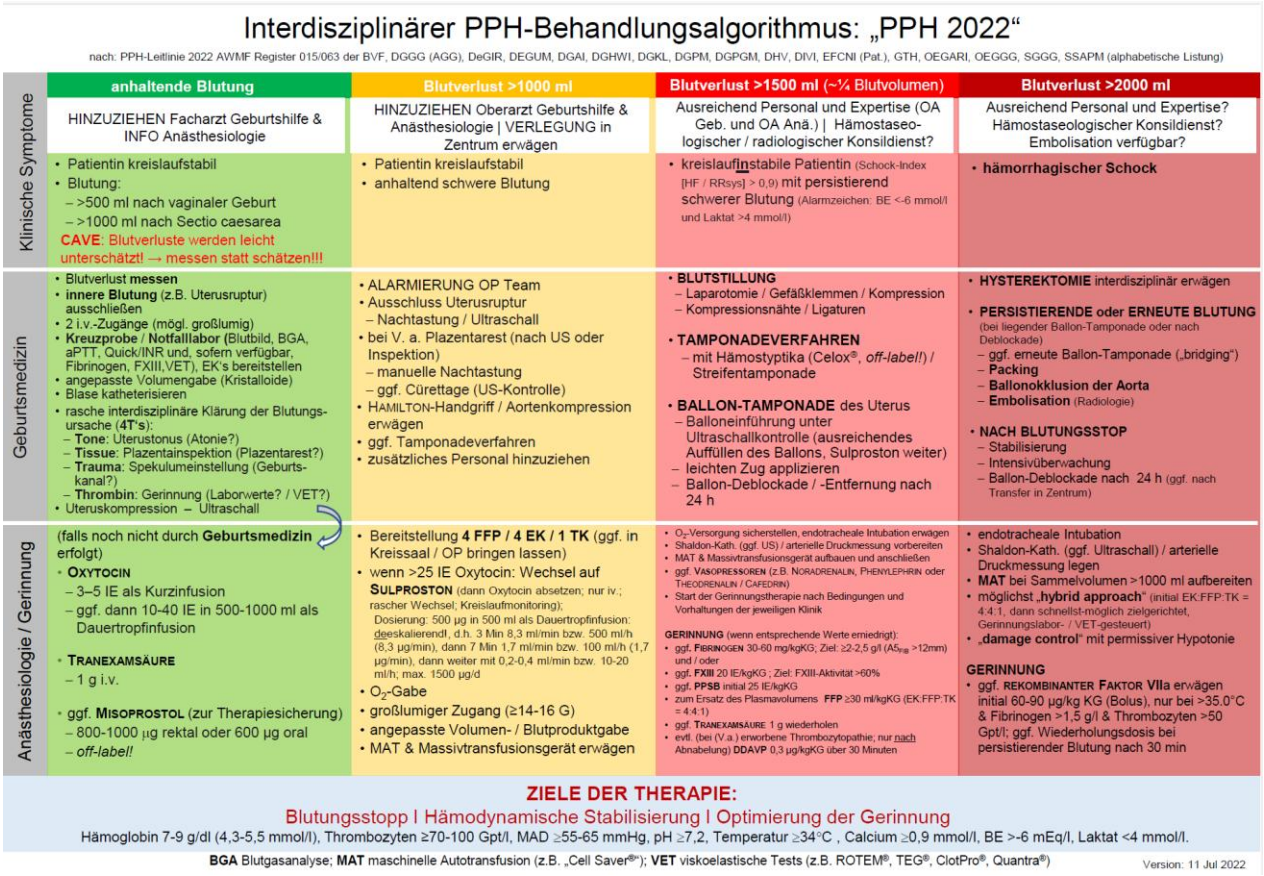
a. Rollenverständnis

Hebammen handeln im klinischen Alltag autonom und kommen, anders als beispielsweise in der Pflege, erst bei auftretenden Pathologien mit anderen Fachdisziplinen in Kontakt (vgl. HebG § 4; HebBO NRW § 2, 3 und 4). Die gesetzliche Grundlage dafür verleiht Hebammen eine Art „Zwischenstatus“, in dem sie zwar autonomer in ihren Entscheidungen agieren dürfen als Pflegefachkräfte, aber dennoch die Hinzuziehungspflicht des Arztes bei pathologischen Verläufen besteht (vgl. Kraienhemke 2019, S. 29). Diese Rolle führt neben der Tatsache, dass Hebammen theoretisch wie praktisch im Management geburtshilflicher Notfälle ausgebildet werden, dazu, dass sie ebenso wie Ärzte im Schadenfall haftbar gemacht werden können (vgl. Brocks, Urteil BGH 2022). Das daraus resultierende Rollenverständnis kann in Notsituationen zu Unklarheiten innerhalb der Aufgaben- und Rollenverteilung führen (vgl. Scholz et al. 2024, S. 256).

Geburtshilfliche Teams lassen sich in dem Punkt mit Cockpit-Crews vergleichen, da ihre Ausbildung für Notfallsituationen im Kreißsaal nahezu identisch ist (vgl. Medizinische Hochschule Hannover 2024; Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen 2024, S. 33 f., S. 36 f., S.45). Somit agieren sie im übertragenen Sinne bestenfalls als „*Pilot Flying“* und „*Pilot Monitoring“*. Denn auch Kapitän und First Officer (Co-Pilot) haben dieselbe Ausbildung durchlaufen und besitzen dieselbe Fluglizenz (vgl. Rascher 2019, S. 44). Wem welche Rolle zugeordnet wird, hängt in der Medizin in der Regel von der jeweiligen Berufserfahrung bzw. der Hierarchiestufe ab (vgl. Scholz et al. 2024, S. 257 f.). Kraienhemke weist darauf hin, dass im medizinisch geprägten Umfeld der Geburtshilfe häufig Ärzte die Leitung von Handlungssituationen übernehmen und damit einen Führungsanspruch geltend machen, der die rechtlich verankerte Autonomie der Hebammentätigkeit nicht ausreichend berücksichtigt (Kraienhemke

2019, S. 42 f.). Das im Cockpit etablierte, klar definierte *Multi-Crew Konzept*, das alle sicherheitsrelevanten Abläufe hinsichtlich Rollenverteilung, Verantwortlichkeiten und Standardverfahren detailliert regelt (vgl. Nennmann 2024, S. 30), kann als Vorbild für die Entwicklung einer Sicherheitskultur im klinischen Setting dienen. SOPs sind in diesem Zusammenhang im geburtshilflichen Qualitätsmanagement eines Kreißsaales vielerorts verankert, regeln jedoch zumeist die Abläufe im Notfallmanagement ohne genaue Zuteilung von Rolle oder Verantwortlichkeit zwischen Hebammen und Geburtshelfern (vgl. Abb. 20).

Abbildung 20: Interdisziplinärer PPH-Behandlungsalgorithmus



(Quelle: AWMF Register 015/063, S. 146. Mit freundlicher Freigabe der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V.)

Am Beispiel des in Abbildung 20 dargestellten interdisziplinären Behandlungsalgorithmus einer PPH wird deutlich, dass hier die Zuständigkeit für Geburtsmedizin und Anästhesie klar unterteilt wurde, jedoch innerhalb der Geburtsmedizin keine explizite Rollen- bzw. Aufgabenverteilung für Geburtshelfer und Hebammen definiert wird. In akuten Situationen kann dies zu Unklarheiten hinsichtlich der Führungsrolle führen,

was wiederum Missverständnisse bezüglich der zu erfüllenden Aufgaben zur Folge haben kann. Kainer formuliert dazu, dass SOPs im besten Falle so geschrieben werden sollten, dass sie Mitarbeiter jeglichen Ausbildungsstandes verstehen und beschriebene Therapiemaßnahmen einleiten können (vgl. Kainer 2013, S. 47). Neben diesen Voraussetzungen spielt auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit fremden Fachabteilungen, wie beispielsweise der Anästhesie, dem OP-Personal oder Pädiatern, eine zentrale Rolle im Notfallmanagement geburtshilflicher Teams (vgl. Kainer 2013, S. 46).

b. Anforderungsprofil

Das Anforderungsprofil für Hebammen und Geburtshelfer ist vergleichbar hoch wie das für Piloten. Neben fundierten Kenntnissen über die Funktionen des menschlichen Körpers, Symptome, Krankheitsbilder und deren Verläufe, Prognosen sowie dem sachgerechten Einsatz technischer Gerätschaften, arbeiten die Mitarbeitenden dieser HRO häufig in einem ähnlich isolierten Bereich. Sie tragen dabei eine erhebliche Verantwortung für das Wohlergehen von Mutter und Kind, insbesondere in kritischen Situationen, in denen schnelle und richtige Entscheidungen lebenswichtig sind. Der Schichtdienst, der mitunter durch lange Dienstzeiten von mehr als 20 Stunden geprägt ist, kann erhebliche Auswirkungen auf die kognitiven Fähigkeiten im Bereich der *Human Factors* haben (vgl. Scholz et al. 2024, 253).

Ähnlich wie Piloten agieren auch Hebammen und Geburtshelfer in Notfallsituationen häufig in wechselnden interdisziplinären Teams – mit der Besonderheit, dass es im klinischen Umfeld je nach Dienstplanung durchaus zu wiederkehrenden Teamkonstellationen kommen kann, was in der Luftfahrt grundsätzlich vermieden wird (vgl. Becker 2024). Dies verlangt von Mitarbeitenden nicht nur eine hohe Kommunikationskompetenz, sondern auch ein ausgeprägtes Verantwortungsbewusstsein ab (vgl. Rascher 2019, S. 40). Aus diesen genannten Gründen ist das Auswahl-Assessment für Piloten streng geregelt. Schon vor Beginn der Ausbildung werden sie auf Grund der hohen Anforderungen genauestens auf kognitive Fähigkeiten und technisches Verständnis sowie kommunikative Kompetenzen und physikalische Voraussetzungen getestet und anhand derer für den Beruf zugelassen. Auch im weiteren Verlauf des Berufslebens müssen sich Piloten jährlichen Gesundheitschecks und Simulationstrainings unterziehen, die zum Erhalt der Lizenz vorgeschrieben und zu bestehen sind

(vgl. Rascher 2019, S. 41 f.). Sowohl für Hebammen als auch Geburtshelfer ist die einzige zu prüfende Grundvoraussetzung für die Zulassung zum Studium der Nachweis über die *Allgemeine Fachhochschulreife* (Abitur) und damit einhergehend der *Numerus Clausus* (NC), welcher je nach Hochschule und Bundesland variieren kann. Beide Professionen unterliegen der Fort- und Weiterbildungspflicht, die es zum Fortbestand der Erlaubnis zur Berufsausübung zu erfüllen gilt. Diese sind jeweils durch das *Sozialgesetzbuch V* (SGB V) beziehungsweise durch die HebBO gesetzlich geregelt (vgl. SGB V, § 121 Abs.2, § 116, §95d, § 136b; HebBO § 7).

Um weltweit mit Kollegen jedweder Nationalität sicher und frei von Fehlinterpretation kommunizieren zu können, werden Piloten in Europa seit der Gründung im Jahre 2002 nach den Vorschriften der *European Union Aviation Safety Agency* (EASA), ausgebildet (vgl. Nennmann 2024, S. 38). Dies findet seine Begründung in der regelmäßigen Rotation der Besatzungen, durch die verhindert werden soll, dass sich Routinen oder blinde Flecken einschleichen, wie sie bei konstanten Teamkonstellationen entstehen könnten. Unterschiedliche Teamzusammensetzungen tragen dazu bei, die Aufmerksamkeit zu schärfen und die Einhaltung von Standards zu fördern (Barker et al. 1996, S. 3). Diese Standardisierung gibt es für die Ausbildung von Geburtshelfern und Hebammen nicht. Ausbildungscurricula unterscheiden sich je nach Hochschule und Bundesland (vgl. Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen 2024, Hochschule für Gesundheit Bochum 2024), klinikeigene Fachsprache kann zusätzlich zu Missverständnissen führen (vgl. Reddersen & Hutter 2016, S. 78).

c. Führungskompetenz

Ein Faktor, der besondere Betrachtung finden sollte, ist die Führungskompetenz. Hier unterscheiden sich Aviatik und Medizin in wesentlichen Punkten. Während in der Luftfahrt schon bei der Auswahl der Ausbildungsanwärter durch ein umfangreiches Assessment auf Führungskompetenz geachtet wird (vgl. Rascher 2019, S. 40), beruht der Zugang einer Führungsposition im medizinischen Kontext rein auf fachlichen Nachweisen und Berufserfahrung (vgl. Kurmeyer & Abels 2016, S. 21 f.). In Abhängigkeit von Bildungsinstitut, Lehrgang oder Studium kann die Entwicklung der Führungskompetenzen bei den Teilnehmenden jedoch variieren (vgl. Bräutigam 2023, S. 33).

Die Art und Weise des gelebten Führungsverhaltens, hat nachweislich eine Auswirkung auf die Funktionalität der Sicherheitskultur in einer Organisation und besitzt somit einen hohen Stellenwert (vgl. Rascher 2019, S. 40). Eine konstruktive Haltung im Umgang mit Fehlern erfordert das aktive Engagement der Führungskräfte in der Geburtshilfe. Auf der Ebene der taktischen Personalführung ist es notwendig, dass sowohl ärztliche als auch hebammengeleitete Leitungspositionen ein gemeinsames Verständnis von Fehlerkultur entwickeln und dieses kontinuierlich nach außen tragen. Durch ihr authentisches Auftreten und ihr Verhalten in Besprechungen nehmen sie dabei eine wichtige Vorbildfunktion für das gesamte Team ein (vgl. Scholz et al. 2024, S. 256). König-Bachmann et al. beschreiben, dass die „stark hierarchisch geprägte Struktur“ (König-Bachmann et al. 2013, S. 183) und der „Mangel an offener Fehlerkultur“ (ebd.) das Misstrauen unter den Berufsgruppen fördert und zu Kommunikationsbarrieren führt. Gerade im Umgang mit geburtshilflichen Notfällen stellt dies eine besondere Herausforderung dar.

d. Merkmale von Notfallsituationen

Notfallsituationen in der Geburtshilfe zeichnen sich durch ihre Unvorhersehbarkeit, hohe Dynamik und seltenes Auftreten aus. Diese Merkmale sind häufig mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität für Mutter und Kind verbunden (vgl. Kainer 2013, S. 46). „Kleine Eintrittswahrscheinlichkeiten bei gleichzeitig extrem hohem Schadenspotenzial; Dies ist das Risikomuster, das die Geburtshilfe prägt“ (Scholz & Manser 201, S. 27). Situationen nehmen häufig eine eigene Dynamik an – unabhängig davon, ob aktiv eingegriffen wird oder nicht (vgl. St. Pierre & Hofinger 2018, S. 28).

In der Aviatik ist dies ähnlich. Ein Startabbruch durch ein plötzlich brennendes Triebwerk ist eine Situation, die nach sorgfältiger Prüfung des Flugzeuges durch Techniker und Cockpit-Crew unerwartet und ohne Vorankündigung auftritt (vgl. Becker 2024, HHK-5). Piloten müssen in diesen zeitkritischen Situationen reflexartig handeln können, da diese eine analytische, systematische Entscheidungsfindung nicht zulassen (vgl. Nennmann 2024, S. 31). In diesem Zusammenhang scheint das Verständnis für die Nutzung der *System 1* und *System 2* Prozesse wieder auf (vgl. Kapitel 4.3). St. Pierre et al. beschreiben, dass Handlungsabläufe sich durch Training als *Heurismen* im *System 1* abspeichern (vgl. Abb. 10). Dahingehend trainieren Piloten diese

zeitkritischen Situationen in Form von *Canned Decisions* in jährlichen Simulationstrainings, um diese im Ernstfall reflexartig ausführen zu können (vgl. Nennmann 2024, S. 31).
SOPs können diese Situationen zwar unterstützen, sollten jedoch eher als Sicherheitsnetz fungieren.

Für die Geburtshilfe können diese Mechanismen ebenfalls funktionieren. Hösli et al. beschreiben, dass Routine im Umgang mit geburtshilflichen Notfällen aufgrund der Seltenheit der Ereignisse einen zentralen Aspekt im Einsatz von Simulationstrainings darstellt. Je regelmäßiger Trainings stattfinden, desto größer ist der Effekt auf das Outcome von Mutter und Kind (vgl. Hösli et al. 2023, S. 537 f.). Hierzu führen die Autoren ebenfalls an, dass nationale und internationale Gesellschaften (z.B. European Board and College of Obstetrics and Gynaecology) den systematischen Einsatz von Simulationstrainings als Ergänzung der studentischen Ausbildung ausdrücklich empfehlen (vgl. Hösli et al. 2023, S. 536). Die besondere Bedeutung dieser Routine liegt darin, dass bei seltenen, aber folgenschweren Ereignissen die im Alltag bewährte, induktive Entscheidungsfindung an ihre Grenzen stößt (vgl. Scholz & Manser 2016, S. 27). Darüber hinaus erweist sich die reine Vermittlung technischer Kompetenzen als unzureichend, um die Komplexität und Einzigartigkeit der Notfallsituationen im Team souverän und effektiv zu meistern (vgl. Schwarz 2016, S. 54). Denn neben den erforderlichen *Technical Skills* sind es vor allem überfachliche Kompetenzen wie Situationsbewusstsein, klare Priorisierung, Entscheidungsfindung unter Zeitdruck und die zeitnahe Mobilisierung aller verfügbaren personellen Ressourcen, die einen erheblichen Einfluss auf den Verlauf und das Ergebnis geburtshilflicher Notfallsituationen haben (vgl. St. Pierre & Hofinger 2020, S. 7).

e. Nutzung von strukturierten Übergabesystemen/ CIRS

Aus der Aviatik ist bekannt, dass die Nutzung von strukturierten Übergabesystemen maßgeblich zum Erfolg einer Sicherheitskultur beiträgt (vgl. Weinberger- Schüngel, S. 4). Die *World Health Organisation* (WHO) beschreibt, dass Dienstübergaben in klinischem Setting aufgrund mangelnder Informationsweitergabe eine Gefahrenquelle für Patienten darstellen (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 1). Im geburtshilflichen Bereich, der laut Fliegenschmidt et al. aufgrund seiner Zugehörigkeit zur Akutmedizin eine besondere Anfälligkeit für Kommunikationsdefizite aufweist, resultiert dies häufig

aus mangelnder Kenntnis und Nutzung strukturierter Übergabesysteme (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 21). Die statistischen Erhebungen von Weinberger-Schüngel zeigen, dass die Vermittlung von Inhalten zu strukturierten Übergabesystemen in Aus- und Weiterbildung bislang nicht zu einer signifikanten Steigerung der Nutzung dieser Systeme geführt hat (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 21 f.). Gleichzeitig wird in der Fachliteratur darauf hingewiesen, dass ein großer Teil unerwünschter Ereignisse in der Medizin grundsätzlich vermeidbar wäre, wenn kritische Ereignisse systematisch erfasst und ausgewertet würden. Durch diesen Lernprozess könnten Fehler vermieden und die Patientensicherheit nachhaltig verbessert werden (vgl. König-Bachmann et al. 2015, S. 180).

Einen Ansatz dazu bietet neben den strukturierten Übergabesystemen das *Critical Incident Reporting System* (CIRS). Diese Frühwarnsysteme, in denen anonym „Zwischenfälle ohne Patientenschädigung“ oder „kritische Ereignisse“ gemeldet werden können, die entweder durch Zufall oder Interventionen einen potenziellen Schaden vom Patienten abgewendet haben, dienen ebenfalls dazu, mögliche Risiken für Patienten zu minimieren (vgl. König-Bachmann et al. 2015, S. 180). Die Möglichkeit, aus diesen Fehlern zu lernen, wird ebenso wie die Anwendung von strukturierten Übergabesystemen selten in Anspruch genommen. Gründe dafür finden sich in geringem Bekanntheitsgrad, nicht vorhandener Verfügbarkeit (vgl. ebd.) sowie der Sorge vor mangelnder Anonymität und der daraus resultierenden Konsequenzen (vgl. Romano et al. 2013, S.42).

f. Entscheidungsfindung

Unter Druck stehende Teams neigen dazu, Entscheidungen und Informationsflüsse zu zentralisieren. Der daraus resultierende Mangel an Erkenntnissen führt zu einer verminderten Diskussion über Ziele und alternative Lösungswege. Zeitdruck begünstigt zudem eine erhöhte Risikobereitschaft und schafft damit einen Nährboden für Fehler. Unterdrückte Widersprüche oder Bedenken führen zu einer Diffusion der Verantwortlichkeiten. Die daraus resultierende Verschlechterung der Koordination erhöht den Bedarf an starker Führung und klar geregelter Entscheidungsfindung (vgl. Becker 2024a, S. 6).

Gerade in der Geburtshilfe treten die beschriebenen Dynamiken unter Druck besonders deutlich zutage. Die multiprofessionellen Teams, die unter Zeitdruck und hoher Komplexität agieren, sind besonders anfällig dafür, Entscheidungsprozesse und Informationsflüsse zu zentralisieren. Aus Sicht der *Theorie der dualen Prozesse* wird in solchen Situationen häufig auf schnelle, intuitive Entscheidungen (*System 1*) zurückgegriffen, während reflektierte, analytische Abwägungen (*System 2*) in den Hintergrund treten. Dies kann dazu führen, dass wichtige Informationen oder alternative Handlungsoptionen nicht ausreichend berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 4.4). Gleichzeitig zeigt die *Theory of Planned Behavior*, dass individuelle Einstellungen, wahrgenommene Kontrolle und soziale Normen das Verhalten im Team maßgeblich beeinflussen. Unter Stress und Zeitdruck verschieben sich diese Faktoren jedoch häufig zugunsten scheinbar effizienter, aber risikobehafteter Entscheidungswege (vgl. Kapitel 4.3).

Für die geburtshilfliche Praxis bedeutet dies, dass gezielte Interventionen wie strukturierte Kommunikationsmodelle und Simulationstrainings notwendig sind, um die Teamdynamik auch unter Druck resilient zu gestalten und eine sichere, partizipative Entscheidungsfindung zu gewährleisten. Rascher formuliert dazu, dass kompetentes Fehlermanagement mit dem Bewusstsein beginnt, dass Menschen im Umgang mit komplexen Situationen und schwierigen Entscheidungen dazu neigen einfache Schlüsse zu ziehen. So kann das Verständnis hierfür beitragen, Systeme zu gestalten, die Mitarbeitende unterstützen wichtige Entscheidungen nicht spontan treffen zu müssen (Rascher 2019, S. 28). Grade im Hinblick auf die hohe Mortalität und Morbidität geburtshilflicher Notfälle ist dies von Bedeutung (vgl. Kapitel 7).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass technische Fertigkeiten und Berufserfahrung einen hohen Stellenwert in der geburtshilflichen Praxis einnehmen. Die Bedeutung überfachlicher Kompetenzen für die Patientensicherheit findet zunehmend Anerkennung und erfordert eine gezielte sowie fundierte Implementierung im klinischen Alltag. Dabei ist ein grundlegendes Umdenken notwendig. Im Sinne der *Human Factors* sollte nicht der einzelne Mensch als Ursache für Fehler betrachtet werden, sondern vielmehr das Zusammenspiel von Mensch, Team und System in den Fokus rücken (vgl. Tab. 2), um nachhaltige Verbesserungen zu erzielen.

8 Diskussion

Die vorgelegte Arbeit beleuchtet Aufbau und Struktur von CRM-Simulationstrainings mit besonderem Fokus auf die Faktoren, die in diesem Zusammenhang als erfolgsbezeichnend zu identifizieren sind. Dabei dient die ausgeprägte Sicherheitskultur der Aviatik als Vorbild dieser Erfolgsfaktoren.

Mit dem speziellen Blick auf die Geburtshilfe im Vergleich mit der Aviatik wird deutlich: Es handelt sich um zwei Hochrisiko-Organisationen, die von ihren grundlegenden Strukturen sehr ähnlich aufgebaut sind. Werden Flug und Geburt als Prozesse betrachtet, lässt sich das Einsetzen der Wehentätigkeit mit dem Start und die Geburt mit der Landung vergleichen. Dazwischen liegt ein Verlauf, dessen genaue Entwicklung weder von Piloten noch von Hebammen vorhergesehen werden kann. Nur durch fundiertes Wissen über potenzielle, unvorhergesehene Komplikationen und eine gezielte Vorbereitung darauf lässt sich der Verlauf positiv beeinflussen und das Outcome verbessern.

Marcus Rall et al. begründen das Verständnis von gutem Zwischenfallmanagement auf der *5-P-Regel:* „**P**roper **P**reperation **P**revents **P**oor **P**erformance“ (Rall et al. 2013, S.152). Demnach beginnt dieses bereits vor dem Eintreten des Notfalles (vgl. ebd.). Dieses aus der Luftfahrt stammende Konzept hat sich dort seit Jahrzehnten etabliert und zeigt Wirkung. Seit der Einführung des CRM haben sich unerwünschte Zwischenfälle deutlich reduziert. Obwohl diese Prozesse und deren Bedeutung in der Fachliteratur umfassend beschrieben werden, zeigen sich auch aus Sicht der Autorin in der praktischen Umsetzung weiterhin erhebliche Lücken (vgl. Kolbe et al. 2018, S. 146 f.). Dies wirft die Frage auf, warum der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in den geburtshilflichen Alltag bislang nur unzureichend gelingt. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die evidenzbasierte Gestaltung und Implementierung von Prozessen maßgeblich zur Verbesserung der Versorgungsqualität beitragen könnte, erscheint eine stärkere Verzahnung von Theorie und Praxis notwendig (vgl. ebd.). Eine Gegenüberstellung der strukturellen Gegebenheiten in Aviatik und Geburtshilfe (vgl. Tab. 5) gibt Aufschluss darüber, um schlussendlich die Frage nach den Erfolgsfaktoren für CRM-Simulationstrainings in der Medizin, im Besonderen in der Geburtshilfe, zu

beantworten. Die Darstellung in Tabelle 6 bezieht sich auf die genutzten Quellen und daraus gewonnen Ergebnisse dieser Arbeit.

Tabelle 6: Gegenüberstellung der strukturellen Gegebenheiten von Aviatik und Geburtshilfe

	Aviatik	**Geburtshilfe**
Auswahlkriterien der Auszubildenen	• Umfangreiches Assessment • Soziale Kompetenzen haben hohen Stellenwert	• NC als Hauptmarker für Zugang zum Studienplatz • Soziale Kompetenzen spielen untergeordnete Rolle
Ausbildung	• Weltweit einheitliches Curriculum • Geregelt von EASA für den europäischen Luftraum	• Je nach Bundesland und Hochschule unterschiedliche Curricula
Curriculare Einbindung von CRM	• Fest in Ausbildung von Piloten verankert • Jährlich verpflichtende Trainings zur Erhaltung der Fluglizenz • Inhalte von Simulationstrainings nach einheitlichem Curriculum • Gut geschultes Personal mit fundiertem Fachwissen zu CRM, Human Factors, NTS	• Abhängig von Hochschule wird Thema oberflächlich angerissen • Fachgruppenbeschlüsse in vereinzelten Kliniken • Fortbildungspflicht für Hebammen und Ärzte gesetzlich geregelt, allerdings keine thematischen Vorgaben • Aufbau und Inhalt von Simulationstrainings variiert je nach Anbieter • Instruktoren aus Mangel an personellen wie monetären Ressourcen nicht ausreichend geschult
Hierarchie	• Klare Hierarchie • Multi-Crew-Konzept	• Stark ausgeprägt, richtet sich nach Position
Redundanz	• Gelebte Sicherheit – gegenseitiges Achtgeben • Sicherheit der Fluggäste hat oberste Priorität	• Wird als Infragestellen der Kompetenz wahrgenommen • Eigene Befindlichkeiten stehen über Patientensicherheit

Führungsverhalten	• Fehlerfreundlich • Offen für jegliche Bedenken oder Anmerkungen der Crew • Kompetenzen werden schon bei Einstellung berücksichtigt	• Hierarchisch geprägt • Oft sanktionierendes Verhalten • Führungsposition durch Berufserfahrung und Weiterbildung (je nach Institut andere Schwerpunkte)
Rollenverständnis	• Multi-Crew Konzept regelt Rollenverteilung • Gleiche Ausbildung der Piloten – nur Erfahrungsstand unterscheidet sich • Keine Missverständnisse • Klarer Team-Leitgedanke • Jeder trägt Verantwortung für Situation und das Team	• Aushandeln erfolgt in Situation • Durch Ausbildung und Gesetzgebung schwierige Rollenkonstellation Hebamme - Arzt • Noch immer heroische Gedanken, Teamwork kein zentraler Leitgedanke • Verantwortung liegt häufig beim Oberarzt, wird ihm auch vom restlichen Team übertragen – rechtliche Grundlage eine andere, selten bewusst/bekannt
Entscheidungs-druck	• Hoher Entscheidungsdruck in kritischen Situationen durch unvorhergesehenes Auftreten – setzt reflexartiges Handeln voraus • Maschine hat immer gleichen technischen Aufbau • SOPs regeln Abläufe – geben Sicherheit • Sicherheit steht über ökonomischen Bedingungen	• Hoher Entscheidungsdruck in kritischen Situationen durch unvorhergesehenes Auftreten - setzt reflexartiges Handeln voraus • Seltene Ereignisse • Hohe Komplexität der Notfallsituationen • Hohe Dynamik in Notfallsituation, durch individuellen Patienten/Verlauf • Hohe Mortalität und Morbidität • Ökonomische Aspekte spielen bei Behandlung unterschwellig immer eine Rolle
Entscheidungs-findung	• Verständnis grundsätzlicher Prozesse der Entscheidungsfindung vorhanden • Simulationstraining zur Förderung reflexartiger Handlungen	• Wenig Verständnis über Prozesse der Entscheidungsfindung • Wenig bis kein Einsatz von strukturierten Übergabesystemen • Oft mangelnde Situation awareness aus

	• Hohe Situation awareness • Nutzung von SOPs und FOR-DEC als Sicherheit	entstehender Überforderung aufgrund Komplexität der Situation
Kommunikation	• Weltweit standardisiert • Closed-Loop Communication in allen Bereichen fest verankert • Konstruktive Feedback-Kultur	• Klinikeigene Jargons • Je nach Ausbildungsland unterschiedlich – Problem bei multikulturellen Teams • Keine standardisierte Kommunikation • Modelle wie das Closed-Loop eher unbekannt
Sicherheitskultur	• Ausgeprägt • Feste Verhaltensregeln • Wertschätzender Umgang • konstruktive Fehlerkultur – Frage nach: Was lehrt uns der Fehler? • Human Factors als Marker für Systemsicherheit • SOPs zur Absicherung der Crews • Multi-Crew Konzept • Investition in Simulationstrainings, um Sicherheitskultur aufrecht zu erhalten	• Oft nicht vorhanden • Destruktive Fehlerkultur, die nach Schuldigen sucht + mit Sanktionen arbeitet • Human Factors als Beleg für menschliches Versagen – falsches Verständnis vorherrschend • SOPs zwar vorhanden, aber häufig nicht detailliert • Kliniken ist der Invest in Simulationstrainings häufig zu teuer – obwohl Kosten im Vergleich zu möglicher Schadenssumme gering sind
Teamstruktur	• Immer wechselnde Crews, um Routine und blinde Flecken zu vermeiden – fördert Einhaltung der Standards • Für die Sicherheit der Fluggäste immer mind. 2 Piloten • Kein Flug startet ohne volle Besatzung	• Interdisziplinäre Zusammenarbeit • Dienstplangestaltung gibt wiederkehrende Teamkonstellationen her, anfällig für scheinbar sichere Routine • Personalmangel – Teams arbeiten trotz mangelnder Besetzung ohne Begrenzung der zu versorgenden Patienten

Überwachung	• Flugaufsichtsbehörde EASA	• Keine Überwachung durch eine übergeordnete Behörde

(Quelle: eigene Darstellung)

a. Auswahlkriterien der Auszubildenen

Schon die Auswahlkriterien der Auszubildenen spiegeln eine deutliche Ausrichtung der vorherrschenden Sicherheitskultur wider. Die umfangreichen, an das hohe Anforderungsprofil der Piloten angepassten Assessments sichern eine grundlegend richtige Teamzusammensetzung (vgl. Rascher 2019, S. 40). Die Zugangsvorraussetzungen für das Medizin- beziehungsweise Studium der Hebammenwissenschaft ergeben sich lediglich aus dem Erreichen der Hochschulzugangsberechtigung (Abitur). Auch wenn beide Studiengänge durch einen hohen Numerus Clausus gekennzeichnet sind (vgl. Kapitel 7), lässt sich aus Sicht der Autorin daraus keine Aussage über die tatsächliche Eignung für das Berufsfeld der Geburtshilfe mit seinen komplexen Anforderungen ableiten. Ein erster guter Ansatz, den Auswahlstandard zu heben, stellt die Einführung von Auswahlgesprächen dar, die bereits an einigen Hochschulen Umsetzung finden. Im Sinne der Patientensicherheit sollte bei Auswahlverfahren dieser Art der Fokus verstärkt auf die für das Berufsfeld erforderlichen Kompetenzen der Bewerber gelegt werden, wie beispielsweise Stressresistenz, Reflexionsvermögen und Kommunikationsfähigkeit. Für die Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings bedeutet dies, dass bereits bei der Auswahl der Auszubildenden auf Kompetenzen geachtet werden sollte, die dem Anforderungsprofil für effektive Teamarbeit entsprechen. Wenn grundlegende Teamkompetenzen von Anfang an berücksichtigt werden, ist ein wichtiger Grundstein für erfolgreiches Crew Resource Management gelegt.

b. Ausbildung

Curricula setzen den Grundstein für das spätere Outcome der Auszubildenen im Hinblick auf technische und nichttechnische Fähigkeiten. Im Gegensatz zur geburtshilflichen Ausbildung legt die Aviatik großen Wert auf eine einheitliche Ausbildung ihrer Fachkräfte (vgl. EASA 2025 , HSG 2024; katho 2024; MHH 2024). Aus Sicht der Patientensicherheit erscheint diese Herangehensweise auch im medizinischen Kontext sinnvoll, da auf diese Weise eine einheitliche Vermittlung relevanter Inhalte gewährleistet werden könnte. Künftig sollte daher über eine bundesweite Gleichheit der

Curricula an Hochschulen diskutiert werden. Als ein Erfolgsfaktor für CRM-Simulationstrainings konnte die Kenntnis von einheitlichen technischen und nicht-technischen Fähigkeiten identifiziert werden. Eine Entwicklung einheitlicher Ausbildungscurricula kann diesen Faktor effizient unterstützen.

c. Curriculare Einbindung von CRM

Ein zentraler Baustein in der Ausbildung von Hebammen und Geburtshelfern sollte die systematische Vermittlung theoretischer Grundlagen zu *Human Factors* sowie ein fundiertes Verständnis der *Theorie der dualen Prozesse* sein. Diese Inhalte sollten praxisnah gestaltet werden, damit angehende Fachkräfte nicht nur die Konzepte kennen, sondern sie gezielt im klinischen Alltag anwenden können.

Obwohl bekannt ist, dass der nachhaltige Erfolg von CRM in der Luftfahrt maßgeblich darauf beruht, dass Piloten von Beginn ihrer Ausbildung an systematisch und wiederholt mit den Prinzipien der *Human Factors* und des CRM vertraut gemacht werden (vgl. Epping 2016, S. 154), findet dieses Thema in den medizinischen Ausbildungscurricula bislang meist nur am Rande Beachtung (vgl. MMH 2024, katho 2024). Während Piloten durch verbindliche und regelmäßig aufgefrischte Trainings gezielt auf nicht-technische Kompetenzen wie Kommunikation, Teamarbeit und Entscheidungsfindung vorbereitet werden (vgl. Rascher 2019, S. 41 f.), werden *Human Factors* in der medizinischen Aus- und Weiterbildung häufig nur oberflächlich behandelt und selten praxisnah vertieft. Dies ist ein wesentlicher Grund dafür, warum der Transfer dieser Konzepte in den klinischen Alltag bislang nur begrenzt gelingt.

Ein vielversprechender Ansatz für die Weiterbildung ist die Einführung von Fachgruppenbeschlüssen, die einen verbindlichen Rahmen für die in Simulationstrainings vermittelten Inhalte schaffen (vgl. Helios Kliniken 2025). Diese sollten in Zukunft flächendeckend zum Einsatz kommen. Eine feste curriculare Verankerung von CRM-Simulationstrainings in Aus- und Weiterbildung könnte zudem die Akzeptanz dieser Maßnahmen bei den Mitarbeitenden deutlich erhöhen. Derzeit werden derartige Trainings häufig als aufgezwungene Maßnahme oder als Kontrollinstrument wahrgenommen, was die intrinsische Motivation der Teilnehmenden mindert. Diese stellt jedoch einen wesentlicher Erfolgsfaktor für den nachhaltigen Nutzen von CRM-Simulationstrainings dar (vgl. Abb. 16).

Auch Aufbau und Struktur der CRM-Simulationstrainings müssen kritisch betrachtet werden. Während in der Luftfahrt einheitlich geregelte Strukturen für die Gestaltung dieser Trainings bestehen, ist im Gesundheitswesen die uneinheitliche Definition zentraler Komponenten ein wesentliches Problem (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 12). Die Studienlage ist weiterhin lückenhaft und liefert meist nur allgemeine Angaben zu den vermittelten Inhalten und den Qualifikationen der Trainer (vgl. ebd.). St. Pierre et al. weisen darauf hin, dass ein Mangel an *Human-Factors*-Kompetenz im Gesundheitswesen von Experten als besonders problematisch eingeschätzt wird, da so die Gefahr steigt, dass ein fehlerhaftes oder einseitiges Verständnis von Human Factors in der Praxis weiterverbreitet wird (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 12). Dies führt dazu, dass zentrale Aspekte wie Kommunikation, Teamarbeit und Fehlerkultur nicht ausreichend berücksichtigt werden und nachhaltige Verbesserungen in der Patientensicherheit ausbleiben. Eine fundierte und systematische Vermittlung von Human-Factors-Kompetenzen ist daher essenziell, um Fehlentwicklungen vorzubeugen und die Versorgungsqualität langfristig zu sichern.

Die Frage nach der nachhaltigen Gestaltung von CRM-Simulationstrainings ist bislang nicht abschließend geklärt (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 12). Studien von Haerkens et al. sowie Draykott et al. legen jedoch nahe, dass insbesondere die regelmäßige Wiederholung und das routinierte Training einen zentralen Beitrag zum Erfolg von Simulationstrainings leisten. Routine ermöglicht es, sowohl technische als auch nichttechnische Kompetenzen nachhaltig zu festigen und im klinischen Alltag sicher anzuwenden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, Simulationstrainings nicht als einmalige Maßnahme, sondern als festen und kontinuierlichen Bestandteil der Aus- und Weiterbildung zu verankern. Gleichzeitig wird deutlich, dass weiterer Forschungsbedarf besteht, um die Wirksamkeit und optimale Gestaltung solcher Trainingsformate zu evaluieren (vgl. Kolbe et al. 2018, S. 150 ff.).

Im Sinne der herausgearbeiteten Erfolgsfaktoren sollte zudem bei der Entwicklung und Implementierung von Trainingskonzepten stets berücksichtigt werden, dass diese auf die spezifischen Anforderungen und Strukturen der jeweiligen Organisation zugeschnitten sind. Nur wenn Inhalte und Methoden an die individuellen Bedürfnisse des Teams angepasst werden, kann ein nachhaltiger Lernerfolg und eine hohe Akzeptanz im klinischen Alltag erzielt werden (vgl. Kapitel 6.1).

d. Hierarchie und Redundanz

Hierarchie und Redundanz sind zwei wichtige Größen im Hinblick auf die Sicherheit für Patienten bzw. Fluggäste. In der Luftfahrt geltende Hierarchien ergeben sich aus dem vorherrschenden *Multi-Crew* Konzept. Trotz klarer Rangordnung, in der der Kapitän als erfahrenster Pilot die letzte Entscheidungsinstanz innehat, gelten hier eher flache Hierarchien, um angstfreie und offene Kommunikation zu ermöglichen. Dies ist für die Flugsicherheit von enormer Bedeutung, da so mögliche Unklarheiten oder Abweichungen von Standards vermieden werden. Der gezielte Einsatz bewusster Redundanz trägt wesentlich zur Erhöhung der Sicherheit bei, indem er die Überprüfung mentaler Modelle sowie das kritische Hinterfragen von Entscheidungen fördert. Nach dem Prinzip „Doppelt hält besser" (Rascher 2019, S.44) wird so das Team gegen Ausfälle, Übersehen oder Fehlentscheidungen zusätzlich abgesichert (vgl. Rascher 2019, S. 43 f.).

Im derzeit noch stark hierarchisch geprägten System der Geburtshilfe werden kritische Nachfragen jedoch häufig als Infragestellung der eigenen Kompetenz wahrgenommen. Besonders erfahrene Geburtshelfer fühlen sich dadurch nicht selten angegriffen oder in ihrer Expertise nicht ausreichend gewürdigt, was zu Konflikten und Kommunikationsbarrieren führen kann (vgl. Tab. 6). Um eine offene Fehlerkultur und die konstruktive Nutzung von Redundanz zu fördern, bedarf es daher eines Umdenkens im Umgang mit Hierarchien und einem bewussten Einbeziehen aller Teammitglieder in Entscheidungsprozesse. Für CRM-Simulationstrainings lässt sich als Erfolgsfaktor formulieren: „Übergeordnetes Ziel ist eine Kultur der Patientensicherheit, in der sinnvolle Redundanzen geschaffen werden. Dadurch tragen alle Versorgenden kollektiv zur Fehlervermeidung bei" (Fliegenschmidt et al. 2013, S. 184).

e. Führungsverhalten

Die in Kapitel 7 sowie in Tabelle 6 dargestellten Unterschiede im Verständnis von Führungsverhalten verdeutlichen, wie wesentlich ein gemeinsames Führungsverständnis für das Funktionieren einer gelebten Sicherheitskultur ist. Die Aviatik zeigt hier bereits vorrausschauendes Verhalten bei der Auswahl der Auszubildenen im Hinblick darauf, dass jeder Pilot durch entsprechende Erfahrung zum Kapitän aufsteigen kann. Fest implementierte, wertschätzende Kommunikation und ein offener, konstruktiver Umgang mit Fehlern zeichnet die Führungskompetenz von Flugkapitänen aus

(vgl. Rascher 2019, S. 40). Auch in der Organisation herrscht eine offene Feedback-Kultur, in der das gemeinsame Ziel der Flugsicherheit an erster Stelle steht. Denn anders als in der Geburtshilfe bergen Notfallsituationen in der Luftfahrt auch eine akute Gefährdung für das Personal.

Im geburtshilflichen Bereich mangelt es bereits an grundlegenden Voraussetzungen für eine einheitliche Kompetenzbewertung. Zwar werden häufig Weiterbildungszertifikate herangezogen, diese besitzen jedoch oft nur eine begrenzte Aussagekraft, da die vermittelten Inhalte je nach Maßnahme stark variieren können. In der Praxis wird zudem häufig übersehen, dass Führung im Sinne der Patientensicherheit bedeutet, das Team strukturiert und sicher durch Notfallsituationen zu leiten. Da das Personal selbst selten unmittelbar durch Notfälle geschädigt wird, fehlt oft die Perspektive, dass Patientensicherheit immer auch Mitarbeitersicherheit einschließt. Ein Mitarbeiter, der sich in seinem Handeln sicher fühlt und Bedenken oder Kritik wertfrei äußern kann, handelt automatisch im Sinne der Patientensicherheit und bringt seine Anliegen offen und klar zur Sprache. Verantwortliche Führungskräfte sollen hier mit gutem Beispiel vorangehen und Situationen nicht sanktionierend, sondern konstruktiv reflektieren. Eine funktionierende Sicherheitskultur setzt gute Führung voraus. Das Führungsverhalten innerhalb einer Organisation ist maßgeblich dafür verantwortlich, ob CRM-Simulationstrainings den gewünschten Effekt auf die System- und damit auf die Patientensicherheit entfalten können.

f. Rollenverständnis

Das Rollenverständnis in der Aviatik zeichnet sich durch das gelebte *Multi-Crew* Konzept aus. SOPs regeln die Zuständigkeiten von *Pilot Flying* und *Pilot Monitoring*, sodass im eintretenden Notfall keine Aushandlung derer notwendig wird (vgl. Kapitel 7). Einige der für die Geburtshilfe relevanten konzeptionellen Transferleistungen – also die Übertragung bewährter Prinzipien und Strukturen aus der Aviatik, wie etwa klare Rollenverteilung und SOPs – wurden bereits von Organisationen wie der AWMF oder der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) aufgegriffen und in Form von Leitlinien und SOPs verschriftlicht. Allerdings bleibt festzuhalten, dass gerade für den geburtshilflichen Bereich die Regelungen hinsichtlich Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung weiterhin unspezifisch und wenig verbindlich formuliert sind (vgl. Abb. 20). Dies könnte vor allem auf ein nach wie vor unzureichend geklärtes Rollenverständnis zurückzuführen sein. Insbesondere die besondere Zuständigkeit

der Hebamme im Geburtsprozess und das ausgeprägte Hierarchiegefälle im klinischen Setting führen häufig zu unerwünschten Spannungen und Unsicherheiten in der Zusammenarbeit (vgl. König-Bachmann et al. 2013, S. 183). Kraienhemke weist zudem auf die mangelnde Anerkennung der Autonomie von Hebammen hin, was die Frage aufwirft, ob die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen – insbesondere im Hinblick auf die Akademisierung des Hebammenberufs und die interprofessionelle Zusammenarbeit – einer grundlegenden Überarbeitung bedürfen (Kraienhemke 2019, S. 43). Ein möglicher Lösungsansatz könnte in der Einführung eines *Multi-Crew*-Konzeptes liegen, wie es aus der Luftfahrt bekannt ist. Dort ist die Rollenverteilung klar geregelt, die Ausbildung der Teammitglieder erfolgt auf gleichem Niveau und unterscheidet sich lediglich im Erfahrungsstand. Missverständnisse werden durch eindeutige Zuständigkeiten und einen ausgeprägten Team-Leitgedanken weitgehend vermieden. Jeder trägt Verantwortung für die Situation und das Team, und die Zusammenarbeit erfolgt auf Augenhöhe (vgl. Rascher 2019, S. 43 f.). Im Gegensatz dazu werden in der Geburtshilfe Rollenkonstellationen häufig situativ ausgehandelt, was durch die unterschiedlichen Ausbildungswege und gesetzlichen Grundlagen zusätzlich erschwert wird. Teamarbeit ist bislang kein zentraler Leitgedanke - vielmehr dominieren nach wie vor heroische Vorstellungen und eine starke Hierarchisierung. Die Verantwortung liegt häufig beim Oberarzt, dem diese Rolle auch vom übrigen Team zugeschrieben wird – obwohl die rechtlichen Grundlagen hierfür oftmals nicht ausreichend bekannt oder bewusst sind (vgl. Kapitel 7).

Vor diesem Hintergrund erscheint es dringend erforderlich, sowohl die gesetzlichen Rahmenbedingungen als auch die gelebte Praxis im Hinblick auf eine klare Rollenverteilung und eine echte interprofessionelle Zusammenarbeit zu überdenken. Nur so kann ein nachhaltiger Beitrag zur Patientensicherheit und zur Etablierung einer funktionierenden Sicherheitskultur in der Geburtshilfe geleistet werden. Bezogen auf die Erfolgsfaktoren der CRM-Simulationstrainings wird deutlich, dass eine klare Rollenverteilung den Trainingseffekt positiv verstärkt, da der Fokus des Trainings nicht durch das Aushandeln von Zuständigkeiten verloren geht.

g. Entscheidungsdruck

Ein zentraler Unterschied zwischen Aviatik und Geburtshilfe zeigt sich im Umgang mit Entscheidungsdruck und der Bewältigung kritischer Situationen. In beiden Bereichen

sind Fachkräfte mit hohem Entscheidungsdruck konfrontiert, insbesondere durch das unvorhergesehene Auftreten von Notfällen, das reflexartiges Handeln erfordert. Während in der Luftfahrt jedoch standardisierte Abläufe und ein immer gleicher technischer Aufbau der Maschinen für ein hohes Maß an Vorhersehbarkeit sorgen, ist das medizinische Personal in der Geburtshilfe mit einer Vielzahl seltener, hochkomplexer und dynamischer Notfallsituationen konfrontiert. Die individuelle Ausprägung jeder Notfallsituation, bedingt durch den jeweiligen Patienten und den spezifischen Verlauf, erhöht die Komplexität zusätzlich (vgl. Epping 2016, S. 154). Hinzu kommen die im Vergleich zur Luftfahrt deutlich höhere Mortalität und Morbidität der Patienten (vgl. Kainer 2013, S. 46) sowie die Tatsache, dass ökonomische Aspekte in der Geburtshilfe unterschwellig immer eine Rolle spielen (vgl. Epping 2016, S. 154).

In der Aviatik geben SOPs nicht nur Sicherheit, sondern regeln auch klar die Abläufe und Verantwortlichkeiten, sodass im Notfall keine zeitaufwändige Aushandlung dieser notwendig ist. Die Sicherheit steht hier über ökonomischen Bedingungen (vgl. Rascher S. 43 f.). Kapitäne treffen ihre Entscheidungen unabhängig von wirtschaftlichen Erwägungen, was durch eine ausgeprägte Sicherheitskultur unterstützt wird. Im Gegensatz dazu sind im medizinischen Bereich, insbesondere in der Geburtshilfe, ökonomische Anreize – wie etwa Bonuszahlungen für Chefärzte – nach wie vor ein maßgeblicher Einflussfaktor auf Entscheidungsprozesse (vgl. Epping 2016, S. 154). Vor dem Hintergrund der hohen Schadensfolgen in der Geburtshilfe ist die Wirtschaftlichkeit von CRM-Simulationstrainings neu zu bewerten. Zwar sind solche Trainings mit einem gewissen finanziellen Aufwand verbunden, jedoch stellt die Investition in die Qualifikation der Mitarbeitenden eine nachhaltige und wirkungsvolle Maßnahme zur Steigerung der Patientensicherheit dar. Im Vergleich zu den potenziellen Kosten durch unerwünschte Ereignisse sind die Ausgaben für sorgfältig geplante und organisationsspezifisch angepasste Trainings als moderat einzuordnen (vgl. Kainer 2013, S. 49).

Trotz der erfolgreichen Übertragung zahlreicher Prozesse und Prinzipien aus der Luftfahrt auf andere Hochrisikobereiche wird deutlich, dass für die Geburtshilfe eigenständige, an die spezifischen Anforderungen dieses Fachgebiets angepasste Konzepte erforderlich sind (vgl. Epping 2016, S. 154). Während Piloten im Verlauf ihrer Karriere meist nur wenige Maschinentypen bedienen und sich auf klar definierte, standardisierte Abläufe und Rollen verlassen können, müssen sich geburtshilfliche Teams

täglich auf neue, individuelle Situationen einstellen. Diese Unvorhersehbarkeit des klinischen Alltags erfordert ein hohes Maß an Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und interprofessioneller Abstimmung (vgl. ebd.).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Übertragbarkeit von Sicherheitskonzepten aus der Luftfahrt auf die Geburtshilfe durch die hohe Komplexität, Dynamik und Individualität der medizinischen Notfallsituationen sowie durch strukturelle und ökonomische Unterschiede erheblich erschwert wird. Eine konsequente Orientierung an sicherheitsorientierten Prinzipien bleibt dennoch essenziell, um die Patientensicherheit nachhaltig zu stärken und wirtschaftliche Interessen zugunsten der Versorgung in den Hintergrund zu rücken.

Der zentrale Erfolgsfaktor in diesem Kontext von CRM-Simulationstrainings ist die Entwicklung und Förderung von *Situation Awareness*. Gerade in komplexen Situationen ist es entscheidend, ein Bewusstsein dafür zu entwickeln, welche Prozesse die eigenen Entscheidungen und Handlungen maßgeblich beeinflussen. Nur so können in Simulationstrainings diese Abläufe gezielt trainiert und verbessert werden. *Situation Awareness* ermöglicht es, den Überblick zu behalten, Prioritäten richtig zu setzen und im Team flexibel auf Veränderungen zu reagieren – eine Fähigkeit, die für die Patientensicherheit unerlässlich ist.

h. Entscheidungsfindung

Gerade im Bereich der Entscheidungsfindung zeigen sich zwischen Aviatik und Geburtshilfe erhebliche Unterschiede, die im Hinblick auf die Patientensicherheit kritisch zu bewerten sind. In der Luftfahrt ist das Verständnis für Entscheidungsprozesse fest verankert. Piloten trainieren regelmäßig in Simulationen, um reflexartige Handlungen zu festigen und eine hohe *Situation Awareness* auch unter Druck aufrechtzuerhalten. Strukturelle Werkzeuge wie SOPs und das FOR-DEC Modell bieten zusätzliche Orientierung und schaffen Sicherheit im Entscheidungsprozess. Entscheidungen werden somit nicht dem Zufall überlassen, sondern folgen klaren, standardisierten Abläufen (vgl. Rascher 2019, S. 41).

Im Gegensatz dazu ist in der Geburtshilfe das Bewusstsein für strukturierte Entscheidungsfindung bislang wenig ausgeprägt. Strukturiert eingesetzte Übergabesysteme oder standardisierte Entscheidungsmodelle sind in der Praxis kaum etabliert (vgl.

Weinberger-Schüngel 2023, S. 21 f.). Die hohe Komplexität geburtshilflicher Situationen führt immer wieder zu Überforderung und mangelnder *Situation awareness*. In vielen Fällen fehlt es an systematischen Trainings, die eine sichere und reflexhafte Entscheidungsfindung fördern könnten. Diese Diskrepanz kann problematisch werden. Während in der Aviatik Fehlentscheidungen durch klare Strukturen und regelmäßige Trainings minimiert werden, bleibt die Entscheidungsfindung in der Geburtshilfe häufig dem individuellen Erfahrungsstand und situativen Improvisationstalent überlassen (vgl. Tab. 6). Die Einführung strukturierter Entscheidungsmodelle und gezielter Simulationstrainings wäre daher ein wichtiger Schritt, um die Patientensicherheit nachhaltig zu verbessern. Allerdings muss auch hier kritisch angemerkt werden, dass eine 1:1-Übertragung der luftfahrtspezifischen Konzepte nicht zielführend ist. Die hohe Dynamik, multiprofessionelle Teamstrukturen und die Individualität jeder geburtshilflichen Situation erfordern eine sorgfältige, kontextspezifische Adaption dieser Prinzipien. Insgesamt zeigt sich, dass ohne ein grundlegendes Umdenken und die konsequente Integration strukturierter Entscheidungsprozesse die Geburtshilfe in Bezug auf Patientensicherheit weiterhin deutlich hinter den Möglichkeiten zurückbleibt, die andere Hochrisikobereiche wie die Luftfahrt längst ausschöpfen. CRM-Simulationstrainings können genutzt werden, um diese Prozesse gezielt zu üben und zu festigen. Der Erfolgsfaktor „Systemsicherheit“ kommt hier zum Tragen.

i. Kommunikation

In der Luftfahrt herrscht weltweit eine einheitliche Sprache, um eine sichere und fehlerfreie Kommunikation zwischen Kollegen unterschiedlichster Nationalitäten gewährleisten zu können (vgl. Rascher 2019, S. 40). In der Medizin kommt es, bedingt durch unterschiedlich ausgeprägte Vermittlung der Fachterminologie, klinikinterner Fachjargons sowie die zunehmende multikulturelle Zusammensetzung der Teams, nach wie vor häufig zu Missverständnissen und Sprachbarrieren (vgl. Kapitel 7). Zur Vorbeugung von Missverständnissen und Unklarheiten arbeitet die Luftfahrt mit standardisierten Kommunikationsmodellen, wie dem *Closed-Loop* oder dem FOR-DEC (vgl. Abb. 3; Abb. 5). In der Geburtshilfe sind diese Methodiken noch immer unbekannt oder finden selten Anwendung (vgl. Weinberger-Schüngel 2023, S. 21 f.). Da sich in der Aviatik der Einsatz strukturierter und einheitlicher Kommunikation als effektiv für die Sicherheit der Fluggäste erwiesen hat, erscheint eine kritische und konstruktive Auseinandersetzung mit möglichen Lösungsstrategien zur Verbesserung der

Kommunikation im Sinne der Patientensicherheit als unumgänglich. Zielgerichtete Kommunikation ist das zentrale Element von CRM-Simulationstrainings. Der entscheidende Erfolgsfaktor liegt in der Fähigkeit der Teilnehmenden, mithilfe strukturierter Kommunikationsmodelle komplexe Situationen mit klaren und stringenten Methoden zu stabilisieren. Dies setzt ein Wissen über vorhandene Methodiken voraus.

j. Sicherheitskultur

Eine offene Fehlerkultur stellt eine zentrale Voraussetzung dafür dar, dass Meldesysteme wie das CIRS von Mitarbeitenden ohne Angst vor negativen Konsequenzen genutzt werden können. Erst wenn Fehler als Lerngelegenheiten und nicht als Anlass für Schuldzuweisungen betrachtet werden, entsteht ein Umfeld, in dem Teammitglieder bereit sind, kritische Ereignisse offen zu melden (vgl. König-Bachmann et al. 2015, S. 185). Dies wiederum fördert die kontinuierliche Verbesserung der Patientensicherheit, da aus gemeldeten Vorfällen wertvolle Erkenntnisse für die Praxis gewonnen werden können. Die Entwicklung einer solchen gelebten Fehlerkultur erfordert jedoch ein grundlegendes Umdenken im Umgang mit Hierarchien und setzt die bewusste Einbindung aller Berufsgruppen in Entscheidungsprozesse voraus. Nur so kann ein konstruktiver und transparenter Umgang mit Fehlern etabliert werden.

Ein Vergleich mit der Luftfahrt verdeutlicht, wie sehr eine ausgeprägte Sicherheitskultur von festen Verhaltensregeln, wertschätzendem Umgang und einer konstruktiven Fehlerkultur geprägt ist. Hier steht stets die Frage im Mittelpunkt: „Was lehrt uns der Fehler?“. *Human Factors* werden als Marker für Systemsicherheit verstanden und durch SOPs sowie das *Multi-Crew* Konzept wird die Sicherheit der Crews systematisch abgesichert (vgl. Becker 2024). Die Investition in regelmäßige Simulationstrainings gilt als selbstverständlicher Bestandteil, um die Sicherheitskultur aufrechtzuerhalten (vgl. Rascher 2019, S. 41). Kapitäne genießen zudem das Privileg, sicherheitsrelevante Entscheidungen unabhängig von wirtschaftlichen Überlegungen zu treffen – Sicherheit hat oberste Priorität (vgl. Epping 2016, S. 154). Demgegenüber zeigt sich im medizinischen Bereich, insbesondere in der Geburtshilfe, häufig eine destruktive Fehlerkultur, die von der Suche nach Schuldigen und der Anwendung von Sanktionen geprägt ist. *Human Factors* werden hier oftmals missverstanden und fälschlicherweise als Beleg für individuelles Versagen interpretiert, anstatt als Indikator für systemische Schwächen (vgl. Tab. 2). Zwar existieren auch in der Medizin SOPs, diese sind jedoch

häufig nicht ausreichend detailliert, um in komplexen Notfallsituationen tatsächlich Orientierung zu bieten (vgl. Abb. 20). Hinzu kommt, dass Investitionen in Simulationstrainings in vielen Kliniken als zu kostenintensiv betrachtet werden, obwohl die potenziellen Schadenssummen im Falle unerwünschter Ereignisse die Kosten für solche Trainings bei weitem übersteigen würden. Simulationstrainings stoßen zudem in der Praxis häufig an Grenzen, wenn Ressourcen, Zeit oder Personal fehlen (vgl. St. Pierre et al. 2025b, S. 11) betonen daher die Notwendigkeit, CRM-basierte Simulationstrainings in einen langfristig und strategisch angelegten organisationalen Veränderungsprozess einzubetten, um deren positive Wirkung auf die Sicherheitskultur zu entfalten. Die vorliegende Arbeit macht deutlich, dass im medizinischen Bereich ein grundlegendes Umdenken im Verständnis von *Human Factors* erforderlich ist (vgl. Tab. 2). Neben der Analyse von Fehlerursachen sollte der Fokus verstärkt auf das sichere Handeln im klinischen Alltag gelegt werden, nicht nur auf Notfallsituationen. Die Integration dieses Ansatzes in Simulationstrainings könnte das Verständnis von *Human Factors* nachhaltig verbessern (vgl. Hofinger 2018, S. 182).

Insgesamt zeigt sich, dass viele der erfolgreichen Prinzipien aus der Luftfahrt nicht ohne Weiteres auf die Geburtshilfe übertragbar sind. Die strukturellen, kulturellen und ökonomischen Unterschiede erschweren eine direkte Adaption. Dennoch verdeutlicht der Vergleich, dass insbesondere die Entwicklung einer konstruktiven Fehlerkultur, die konsequente Anwendung von SOPs und die Investition in praxisnahe Simulationstrainings zentrale Voraussetzungen für eine nachhaltige Verbesserung der Patientensicherheit darstellen. Ein Umdenken in diesen Bereichen ist daher dringend erforderlich, um die Kluft zwischen Anspruch und gelebter Praxis zu überwinden und eine echte Sicherheitskultur im medizinischen Alltag zu etablieren. Bezogen auf die Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings nimmt die Sicherheitskultur einen hohen Stellenwert ein. Simulation kann nur dann den gewünschten Erfolg erzielen, wenn organisatorische Rahmenbedingungen wie Feedbackkultur und der konstruktive Umgang mit Fehlern vorhanden sind und somit eine Weiterentwicklung ermöglichen.

k. Teamstruktur

Die Übertragbarkeit zentraler Sicherheitskonzepte aus der Luftfahrt auf die Geburtshilfe ist kritisch zu betrachten. In der Aviatik wird durch immer wechselnde Crews gezielt verhindert, dass sich Routine und blinde Flecken einschleichen. Dieses Prinzip

fördert die konsequente Einhaltung von Standards (Barker et al. 1996, S. 3). Für die Sicherheit der Fluggäste ist zudem immer eine Mindestbesatzung von zwei Piloten vorgeschrieben - kein Flug startet ohne vollständige Crew. Die Luftfahrt ist insgesamt durch hochstandardisierte Abläufe, klare Hierarchien und eine relativ homogene Teamstruktur geprägt (vgl. Rascher 2019, S. 43 f.).

Demgegenüber stellt sich die Situation in der Geburtshilfe deutlich komplexer dar. Hier ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit essenziell, wobei die Dienstplangestaltung, bedingt durch vorherrschenden Personalmangel, oft zu wiederkehrenden Teamkonstellationen führt. Diese Konstanz birgt die Gefahr einer scheinbar sicheren Routine, die die Aufmerksamkeit für potenzielle Fehler verringern kann. Hinzu kommt der chronische Personalmangel. Teams arbeiten häufig trotz unzureichender Besetzung und ohne Begrenzung der zu versorgenden Patienten weiter. Anders als in der Luftfahrt, wo kein Flug ohne volle Crew abhebt, wird in der Geburtshilfe die Versorgung auch unterbesetzt fortgeführt, was einen erheblichen Risikofaktor für die Patientensicherheit darstellt (vgl. Tab. 6).

Die strukturellen und organisatorischen Unterschiede zwischen beiden Bereichen sind gravierend. Während CRM in der Luftfahrt auf die Interaktion zwischen wenigen, fest definierten Rollen (z. B. Pilot und Co-Pilot) zugeschnitten ist, erfordert die Geburtshilfe die Integration unterschiedlichster Professionen – Hebammen, Ärzte, Pflegekräfte, Anästhesisten und Pädiater. Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten sind dabei nicht immer klar voneinander abgegrenzt und die hohe Varianz klinischer Situationen verlangt eine ständige individuelle Anpassung der Maßnahmen. Diese Unterschiede verdeutlichen, dass eine direkte Übertragung der CRM-Prinzipien aus der Luftfahrt auf die Geburtshilfe nicht zielführend ist. Vielmehr ist eine sorgfältige, kontextspezifische Adaption an die besonderen Herausforderungen der Geburtshilfe zwingend erforderlich. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Prinzipien der Sicherheitskultur und des Crew Resource Managements tatsächlich zur Verbesserung der Patientensicherheit beitragen, ohne die Komplexität und Dynamik des geburtshilflichen Alltags zu vernachlässigen. Klare Rollen sind ein Teil der Erfolgsfaktoren im CRM-Simulationstraining, um unnötige Aushandlungen über Zuständigkeiten zu vermeiden.

I. Überwachung

Ebenso sollte kritisch betrachtet werden, warum bis heute keine zentrale Behörde etabliert wurde, die genaue Zahlen über Patientenschädigungen erhebt. Statistische Erhebungen in der Medizin beruhen weitestgehend auf Schätzungen (vgl. Epping 2016, S. 154). In der zivilen Luftfahrt übernimmt diese Aufgabe die EASA für den europäischen Luftraum (vgl. EASA 2024). Ein erster Ansatz wurde hier durch das zentrale Meldesystem CIRS geschaffen. Wie in Kapitel 7 dargestellt, ist die Hemmschwelle der Nutzung immer noch stark durch Angst vor Konsequenzen geprägt (vgl. König-Bachmann et al. 2015, S. 184).

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die erfolgreiche Implementierung von CRM-Simulationstrainings in der Geburtshilfe nicht durch die bloße Übernahme bestehender Luftfahrtkonzepte zu erreichen ist. Vielmehr bedarf es einer kritischen Reflexion und gezielten Anpassung an die komplexen, multiprofessionellen Strukturen und die hohe Dynamik des geburtshilflichen Alltags. Nur so kann gewährleistet werden, dass die angestrebten Verbesserungen in der Patientensicherheit tatsächlich wirksam und nachhaltig umgesetzt werden. Angesichts der dargestellten Herausforderungen und Potenziale wird deutlich, dass die erfolgreiche Implementierung von CRM-Simulationstrainings in der Geburtshilfe ein ganzheitliches Umdenken auf mehreren Ebenen erfordert. Um die identifizierten Lücken zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und klinischer Realität zu schließen, sind gezielte Maßnahmen notwendig, die sowohl strukturelle als auch kulturelle Veränderungen im Arbeitsalltag unterstützen.

9 Stärken und Limitationen der Arbeit

Die vorliegende Bachelorthesis bietet einen umfassenden Überblick über die Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings im Kontext der Geburtshilfe und zieht dabei Vergleiche zur Luftfahrt. Es kann, anhand wissenschaftlich etablierter Modelle, fundiert dargelegt werden, dass *Human Factors* einen wesentlichen Einfluss auf die Patientensicherheit haben und CRM-Trainings einen wichtigen Beitrag zur Fehlerprävention leisten können. Die Arbeit zeichnet sich durch eine strukturierte Darstellung der theoretischen Grundlagen sowie eine praxisnahe Ableitung von Empfehlungen aus. Eigene Erfahrungen in der Simulationsarbeit gewährleisten zudem einen hohen Praxisbezug.

Die kritische Reflexion der Übertragbarkeit von Modellen aus der Aviatik auf die Geburtshilfe konnte in der Arbeit überzeugend herausgearbeitet werden. Dabei wurde deutlich, dass trotz der nachweislichen Erfolge von CRM-Trainings in der Luftfahrt deren direkte Anwendung im geburtshilflichen Kontext mit erheblichen Herausforderungen verbunden ist – insbesondere aufgrund der multiprofessionellen Teamstrukturen, der hohen situativen Variabilität und der unterschiedlichen Arbeitskulturen. Aus dieser Analyse ergibt sich ein klarer Bedarf an weiterführender Evidenz, um sowohl den effektiven Einsatz als auch die nachhaltige Wirkung von CRM-Simulationstrainings in der Geburtshilfe wissenschaftlich fundiert zu belegen.

Allerdings ist die Methodik der Arbeit auf eine selektive, nicht-systematische Literaturübersicht beschränkt. Dadurch besteht die Gefahr, dass relevante Studien unberücksichtigt bleiben und die Auswahl der Literatur von subjektiven Präferenzen beeinflusst wurde. Eine systematische Literaturrecherche hätte die wissenschaftliche Aussagekraft und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse gestärkt. Zudem basiert ein Teil der herangezogenen Literatur auf Erfahrungsberichten und Expertenmeinungen, was die Übertragbarkeit und Generalisierbarkeit der Schlussfolgerungen einschränkt. Des Weiteren bleibt die empirische Evidenz für die tatsächliche Wirksamkeit von CRM-Trainings im geburtshilflichen Setting begrenzt. So kann zwar auf positive Effekte aus der Luftfahrt und auf einzelne Studien zur Medizin verwiesen werden, eine umfassende, quantitative Evaluation im spezifischen Kontext der Geburtshilfe fehlt jedoch.

Zusammenfassend besitzt die vorliegende Arbeit praktische Relevanz und liefert wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung von CRM-Trainings im Gesundheitswesen. Die Aussagekraft der Ergebnisse wird jedoch durch die gewählte Methodik, die begrenzte empirische Datenbasis und die teilweise unkritische Übertragung von Konzepten aus der Luftfahrt eingeschränkt.

10 Zusammenfassung

Die vorliegende Bachelorarbeit widmet sich den Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings im medizinischen Kontext mit besonderem Fokus auf die Geburtshilfe. Patientensimulationstrainings sind heute ein fester Bestandteil der Aus- und Weiterbildung medizinischen Fachpersonals. Besonders CRM-gestützte Trainings, ursprünglich aus der Luftfahrt stammend, wurden Mitte der 1990er-Jahre für die Medizin adaptiert. Die historische Entwicklung des CRM wird anhand der von der NASA beauftragten Analyse von Flugunfällen Ende der 1970er-Jahre nachgezeichnet. Diese Untersuchung zeigte, dass menschliche Faktoren wie inadäquate Führung, fehlerhafte Priorisierung, mangelhafte Kommunikation und unstrukturierte Planung maßgeblich zu Zwischenfällen beitrugen. Daraus wurde ein Trainingsprogramm für Soft Skills entwickelt, das seitdem fest in die Ausbildung von Piloten integriert ist. Die Effektivität dieser Maßnahmen zeigt sich in der drastisch gesunkenen Wahrscheinlichkeit, bei einer Flugreise zu verunglücken. Im Gegensatz dazu ist das Risiko, im Rahmen einer medizinischen Behandlung einen Schaden zu erleiden, weiterhin hoch. Analysen belegen, dass in der Medizin bei etwa 70% aller Zwischenfälle menschliche Faktoren eine zentrale Rolle spielen.

Vor diesem Hintergrund analysiert die Arbeit, wie CRM-Simulationstrainings zur Verbesserung der Patientensicherheit beitragen können und welche Faktoren den Erfolg dieser Trainings beeinflussen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf den spezifischen Anforderungen der Geburtshilfe. Die Zielsetzung der Arbeit bestand darin, die in der Literatur beschriebenen Einflussgrößen für das Gelingen von CRM-Simulationstrainings zu explorieren. Dabei wurden Aviatik und Medizin vergleichend gegenübergestellt und im Kontext psychologischer Aspekte menschlicher Entscheidungsfindung analysiert. Ziel war es, Erkenntnisse zu gewinnen, die zur Weiterentwicklung von CRM-Simulationstrainings für Geburtshelfer und zur Stärkung der Patientensicherheit beitragen.

Die Methodik basiert auf einer selektiven, nicht systematischen Literaturübersicht. Die Recherche erfolgte in wissenschaftlichen Datenbanken wie PubMed, Cochrane Library und PsycNet sowie ergänzend in Google Scholar und auf Webseiten relevanter Organisationen. Die Auswahl der Literatur erfolgte anhand von Titeln, Abstracts

und ergänzender Handrecherche. Zusätzlich wurden Seminarunterlagen aus dem Studiengang Hebammenkunde genutzt. Ziel war es, den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Wirksamkeit von CRM-gestützten Simulationstrainings in Hochrisikobereichen zu erfassen und blinde Flecken zu identifizieren.

Im Theorieteil der Arbeit wurden die Grundlagen zur Patientensicherheit, Sicherheitskultur und Kommunikation erläutert. Die Bedeutung strukturierter Kommunikationsmodelle wie Closed-Loop Communication und strukturierter Übergabesysteme (z.B. SBAR, FOR-DEC) wurden hervorgehoben. Die Rolle von Standard Operating Procedures (SOPs) für standardisierte Abläufe wurden ebenso behandelt wie die Unterscheidung zwischen technischen und nicht-technischen Fertigkeiten (Technical Skills und Non-Technical Skills). Ein zentrales Kapitel widmete sich dabei den Human Factors, also den veränderbaren und unveränderbaren menschlichen Einflussgrößen auf das Verhalten im Team. Die Psychologie menschlichen Denkens wurde anhand der *Theorie der dualen Prozesse* (*System 1*: intuitiv, schnell; *System 2*: analytisch, langsam) erläutert, wobei insbesondere die Bedeutung für Entscheidungsfindung in Notfallsituationen herausgestellt werden sollte. Das folgende Kapitel beschrieb den Aufbau und Ablauf von Simulationstrainings. Erwartungshorizont, *Briefing*, Szenario, *Debriefing* und Theorie-Input wurden detailliert dargestellt. Besonders das *Debriefing* wurde als zentrales Element zur Reflexion und Festigung des Gelernten hervorgehoben. Verschiedene Debriefing-Phasen und -Techniken wurden vorgestellt, um den Transfer in die Praxis zu gewährleisten. Dabei wurde die Integration von *Human Factors* und CRM-Leitsätzen in das Training betont. Zudem wurde zwischen CRM-Training als Ergänzung zu einer bestehenden Sicherheitskultur und als Instrument zum Aufbau einer solchen Kultur unterschieden. Im Kapitel zu den Erfolgsfaktoren von CRM-Simulationstrainings wurden anbieterbezogene und teilnehmerbezogene Faktoren differenziert betrachtet. Auf Anbieterseite spielen die Qualifikation und Zusammensetzung des Instruktoren-Teams, die Qualität der Räumlichkeiten sowie das Design und die Struktur der Szenarien eine zentrale Rolle. Auf Teilnehmerseite sind Fachwissen, CRM-Kenntnisse, die Nutzung von SOPs sowie eine konstruktive Fehler- und Feedbackkultur entscheidend für den Trainingserfolg. Eine spezielle Betrachtung erfährt die Geburtshilfe als Hochrisikobereich mit besonderen Anforderungen an Teamarbeit, Kommunikation und Entscheidungsfindung. Hier können CRM-Trainings

maßgeblich zur Bewältigung kritischer Situationen und zur Erhöhung der Patientensicherheit beitragen.

In der Diskussion wurden die Wirksamkeit von CRM-Simulationstrainings und die bei der Implementierung förderlichen sowie hemmenden Faktoren kritisch beleuchtet. Die Arbeit betont die Bedeutung einer kontinuierlichen Weiterentwicklung und Anpassung der Trainingskonzepte an die spezifischen Anforderungen der Geburtshilfe. Abschließend wurden praxisnahe Empfehlungen ausgesprochen, darunter die regelmäßige Durchführung von Simulationstrainings, die kontinuierliche Weiterbildung der Instruktoren sowie die Integration von CRM-Inhalten in die Aus- und Weiterbildung von Geburtshelfern. Die Arbeit reflektiert zudem kritisch die Limitationen der eigenen Methodik und der verfügbaren Literatur.

CRM-Simulationstrainings stärken Teamarbeit, Kommunikation und das Bewusstsein für menschliche Fehlerquellen und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Patientensicherheit. Die Notwendigkeit weiterer Forschung und die kontinuierliche Anpassung der Trainingskonzepte an die Anforderungen der Geburtshilfe wurden abschließend hervorgehoben.

11 Fazit und Ausblick

CRM-Simulationstrainings leisten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Patientensicherheit, indem sie Teamarbeit, Kommunikation und das Bewusstsein für menschliche Fehlerquellen stärken. Zur Beantwortung der Forschungsfrage lassen sich Erfolgsfaktoren für CRM- Simulationstrainings definieren, die sich vorrangig auf die Anforderungen an ihre Beteiligten beziehen.

Als Voraussetzung für ein erfolgreiches Training wird ein ausgebildetes Instruktoren-Team mit umfassenden Kenntnissen zu CRM, den *Human Factors* und überfachlichen Kompetenzen sowie konstruktiven Debriefing-Techniken benötigt. Die Verantwortlichen müssen in der Lage sein, die Trainingsszenarien auf den jeweiligen Bedarf und die Anforderungen einer Organisation und ihrer Teilnehmer anzupassen. Der individuelle Lernbedarf kann dabei mithilfe von Curricula und aktiver Unterstützung von Prozessen der Systemsicherheit organisational unterstützt werden, sodass eine Routine und Verinnerlichung des Gelernten stattfinden können. CRM-Trainings sollten in einer Atmosphäre *psychologischer Sicherheit* durchgeführt werden und eine konstruktive Fehler- und Feedback-Kultur innerhalb der Organisation bestärkt werden. Ein geschützter Rahmen soll die intrinsische Motivation der Teilnehmer erhöhen, die wiederum entscheidend zum Lernerfolg und zur Reduktion unerwünschter Ereignisse beitragen soll. Von allen Teilnehmern werden zudem theoretische Kenntnisse über CRM, *Human* Factors und NTS und deren praktische Handhabbarkeit erwartet, die bestenfalls vor Beginn der Simulationen vorbereitend vertieft wurden.

Basierend auf den in dieser Arbeit generierten Ergebnissen zum Verständnis und Einsatz von *Human Factors* in CRM- Simulationstrainings lassen sich für die Geburtshilfe praktische Empfehlungen ableiten. *Human-Factors-Kompetenzen* und die Prinzipien des Crew Resource Managements sollten in Form einer curricularen Verankerung fest in die Aus- und Weiterbildung von Hebammen und Geburtshelfern an den Hochschulen integriert werden. Dies umfasst sowohl theoretische Grundlagen als auch die praxisnahe Anwendung im klinischen Alltag, die beispielsweise durch eine flächendeckende Einführung von strukturierten Übergabesystemen im Kreißsaal umgesetzt werden könnte. Simulationstrainings dürfen dabei nicht als einmalige Maßnahme verstanden werden, sondern sollten kontinuierlich und regelmäßig durchgeführt werden.

Nur durch wiederholtes, routiniertes Training können sowohl technische als auch nicht-technische Kompetenzen nachhaltig gefestigt werden. Allerdings wird an dieser Stelle der Bedarf an weiteren Kontrollmechanismen deutlich, die dies zusätzlich unterstützen. Die Entwicklung und Einführung von verbindlichen Fachgruppenbeschlüssen können dazu beitragen, einheitliche Standards und Inhalte für Simulationstrainings zu schaffen. Des Weiteren ist es wichtig, Trainingskonzepte an die individuellen Bedürfnisse, Strukturen und Herausforderungen der jeweiligen Organisation anzupassen. Nur wenn die Inhalte und Methoden passgenau auf ein Team zugeschnitten werden, kann eine hohe Akzeptanz und nachhaltiger Lernerfolg bei allen Beteiligten erzielt werden. Der Aufbau einer offenen Fehlerkultur ist dabei essenziell, damit Meldesysteme wie CIRS angstfrei genutzt werden können. Fehler sollten als Lerngelegenheiten verstanden werden und nicht als Anlass für Schuldzuweisungen. Dies erfordert ein Umdenken der immer noch vorherrschenden „naming-blaming-shaming“-Kultur hin zu einer *Just Culture* und eine Überwindung langjähriger Hierarchien durch die bewusste Einbindung aller Berufsgruppen in Entscheidungsprozesse. Hierzu gehört auch die Stärkung der interprofessionellen Zusammenarbeit und Rollenklärung im geburtshilflichen Bereich. Mit der Voll-Akademisierung der Hebammen ist weiterhin kein gemeinsamer Diskurs entstanden, wie die Zukunft auf dieser interprofessionellen Ebene gelebt und geregelt werden soll. Ein Arbeiten auf Augenhöhe zwischen Hebammen und Ärzten sowie die Einführung eines *Multi-Crew-Konzepts* können helfen, Hierarchien abzubauen und die Autonomie aller Beteiligten zu stärken. Klare Regelungen zu Verantwortlichkeiten und Aufgabenverteilung sind hierfür unerlässlich.

Trotz nachweislicher Erfolge des CRM in der Aviatik besteht weiterhin Forschungsbedarf hinsichtlich der optimalen Gestaltung, Wirksamkeit und Implementierung von CRM-basierten Trainingsformaten in anderen Arbeitsfeldern. Eine kontinuierliche wissenschaftliche Evaluation ist notwendig, um die Qualität und den Nutzen dieser Maßnahmen zu sichern und weiterzuentwickeln. Zunächst sollten strukturellen Veränderungen angegangen werden, damit CRM-Simulationstrainings nachhaltig darauf aufbauen und effektiv zur Steigerung und Erhaltung der Sicherheitskultur beitragen können. Die vorliegende Arbeit betont zugleich die Notwendigkeit weiterer Forschung und die kontinuierliche Anpassung der Trainingskonzepte an die spezifischen Anforderungen der Patientensicherheit im Gesundheitswesen, insbesondere in der Geburtshilfe.

12 Quellenverzeichnis

Ahlers, O. (2018). Der richtige Rahmen entscheidet: curriculare Implementierung der Simulation. In: Simulation in der Medizin. Breuer, G., St. Pierre, M. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Verlag Berlin. [online].

Auge, M. (2019). Feedback geben. In: Praxishandbuch wertorientierte Führung: Kompetenzen erfolgreicher Führungskräfte im 21. Jahrhundert. Pastoors, S., Becker, J.H.; Ebert, H., Auge, M. (Hrsg.) 2019 (1. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online] doi: 10.1007/978-3-662-59034-8.

Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (2022). Peripartale Blutungen, Diagnostik und Therapie. S2k Leitlinie (Version 2.2) 2022, AWMF-Registernummer 015/063. [online]. https://register.awmf.org/assets/guidelines/015-063l_S2k_Peripartale_Blutungen_Diagnostik_Therapie_PPH_2022-09_2.pdf. [zuletzt abgerufen: 24.05.2025].

Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (2024). Schulterdystokie. S2k Leitlinie (Version 1.0), AWMF-Registernummer 015/098. [online]. https://register.awmf.org/assets/guidelines/015-098l_S2k_Schulterdystokie_2024-10_1.pdf. [zuletzt abgerufen: 24.05.2025].

Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes. 50. 179-211. 10.1016/0749-5978(91)90020-T. [online]. [zuletzt abgerufen: 01.06.2025].

Barker, J.M., Clothier, C.C., Woody, J.R., McKinney, E.H., Brown, J.L. **(1996)**: Crew Resource Management: A Simulator Study Comparing Fixed Versus Formed Aircrews. Aviation, Space, and Environmental Medicine 1996; 67 (1): 3-7. [online].

Becker, A., Storck, A. **(2022)**. Lernen Sie noch oder spielen sie schon? Teams trainieren Human Factors und Non technical Skills nachhaltig mit computergestützter Simulation. In: KU Gesundheitsmanagement 2022; 91(10): 70-72. [online]. https://www.i-pdb.de/publikationen/. [zuletzt abgerufen: 16.05.2025].

Becker, A. (2024a). Patientensicherheit: Teams. Material zur Vorlesung im Modul B-HHK5 Professionelles Handeln in der Hebammenarbeit: Patientensicherheit. 2024, Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen, Studiengang „Hebammenkunde B.Sc.“.

Becker, A. (2024b). Patientensicherheit: Systemische Sicht – Grundlagen. Material zur Vorlesung im Modul B-HHK5 Professionelles Handeln in der Hebammenarbeit: Patientensicherheit. 2024, Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen, Studiengang „Hebammenkunde B.Sc.“.

Bräutigam, C., Evans, M., Zimmermann, H. **(2023)**. Qualifizierungen von Führungspersonen in der Pflege – Analyse und Rahmenkonzept. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). [online]. https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/19203. [zuletzt abgerufen: 24.05.2025].

Bundesministerium für Gesundheit (2021). Globaler Aktionsplan für Patientensicherheit 2021-2030. Auf dem Weg zur Beseitigung vermeidbarer Schäden in der Gesundheitsversorgung. [online]. https://www.iris.who.int/bitstream/handle/10663/343477/9789240032705-ger.pdf. [zuletzt abgerufen: 06.05.2025].

Breuer, G. (2018). Simulators don’t teach – Lernprozesse und Simulation. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Brocks, J. (o.D.). BGH v. 6.12.2022 – VI ZR 284/19 zu den Besonderheiten der Hebammenhaftung. [online]. https://brocks-recht.de/wer-haftet-bei-fehler-unter-der-geburt/. [zuletzt abgerufen: 23.05.2025].

Dieckmann, P. (2018). Gute Nachrede – Debriefing. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Dieckmann, P., Eppich, W. **(2018)**. Schlüsselpersonen des Simulationsgeschehens: Simulationsinstruktoren. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Draycott, T., Sibanda, T., Owen, L., Akande, V., Winter, C., Reading, S., Whitelaw, A. **(2006).** Does training in obstetric emergencies improve neonatal outcome? BJOG. 2006 Feb;113(2):177-82. [online]. doi: 10.1111/j.1471-0528.2006.00800.x.

European Union Safety Agency (2024). Annual Safety Review 2024. [online]. https://www.easa.europa.eu/en/document-library/general-publications/annual-safety-review-2024. [zuletzt abgerufen: 25.05.2025].

European Union Safety Agency (2025). Easy Access Rules for Air Traffic Management/Air Navigation Services (ATM-ANS) — Provision of Services (Regulation (EU) 2017/373). [online]. https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-air-traffic-managementair-navigation-services. [zuletzt abgerufen: 03.06.2025].

Edmondson, A. (1999). Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. Administrative Science Quarterly. 1999; 44 (2): 350-383. [online] doi: 10.2307/2666999.

Endsley, M.R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 1995; 37 (1): 32-64. [online]. doi: 10.1518/001872095779049543.

Epping, B. (2016). Human Factors in der Medizin: Warum Training nicht alles ist. Z Orthop Unfall. 2016 Feb;154(1):1-4. German. [online].

Evans, J. (2008). Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgement, and Social Cognition. Annual Review of Psychology 2008; 59 (1): 255-278. [online]. doi: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093629.

Fliegenschmidt, J., Merkel, M.J., von Dossow, V., Zwißler, B. **(2013)**. Strukturierte Patientenübergabe in Hochrisikobereichen - Evidenz und Empfehlungen für die praktische Implementierung. Anaesthesiologie 2023; 72:183–188. [online]. doi: 10.1007/s00101-022-01249-x.

Grande, B., Schick, C., Scherrer, A., Heckel, H., Nef, A., Marty, A., Kolbe, M. **(2018)**. Entwicklung von Simulationsszenarien. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Haerkens, M., Kox, M., Lemson, J., Houterman, S., van der Hoeven, J.G., Pickkers, P. **(2015)**. Crew Resource Management in the Intensive Care Unit: a prospective 3-year cohort study. Acta Anaesthesiologica Scandinavica. 2015; 59: 1319-1329.

HebBO NRW (2017). Berufsordnung für Hebammen vom 6. Juni 2017. Auf Grund des Absatz 2 des Landeshebammengesetzes vom 5. März 2002. (GV. NRW S. 102), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (BGB I. 2023 | NR. 359) geändert worden ist. [online].

HebG (2019). Hebammengesetz – Gesetz über das Studium und den Beruf von Hebammen. Hebammengesetz vom 22. November 2019 (BGB I. | S. 1759), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (BGB I. 2023 | NR. 359) geändert worden ist.

Helios Kliniken GmbH (2025). Schriftliche Auskunft zum Fachgruppenbeschluss. Abteilung für Fortbildung und Führungskräfteentwicklung. Zentraler Dienst Personalgewinnung und –entwicklung, Berlin.

Hochschule für Gesundheit Bochum (2024). Modulhandbuch Hebammenwissenschaft Bachelor of Science. [online]. https://gesundheitscampus.hochschule-bochum.de/fileadmin/user_upload/Studieren_am_Standort_Gesundheitscampus/MHB_Verlaufsplaene/Modulhandbuch_HW_30.01.24.pdf.
[zuletzt abgerufen: 25.05.2025].

Hoffmann, F. (2022). Mehr Patientensicherheit in der Notaufnahme. In: Patientensicherheit: Gemeinsames Handeln als Herausforderung. Hellmann, W. (Hrsg.) 2022 Springer Fachmedien, Wiesbaden [online].

Hofinger, G. (2018). Human Factors für Simulationstrainings. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Hösli, I., Gisin, M., Redling, K., Monod, C. **(2023)**. Interdisziplinäre Trainingsprogramme in der Geburtshilfe: Hype oder Hope. Die Gynäkologie 2023; 56 (8): 535-543. [online]. doi: 10.1007/s00129-023-05117-6.

Jaki, C., St. Pierre, M., Breuer, G. **(2018)**. Vom Zimmer zum Zentrum – „from follows function“. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Jeffries, P.R., Rodgers, B., Adamson, K. **(2015)**. NLN Jeffries Simulation Theory: Brief Narrative Discription. Nurs Educ Perspect. 2015; 36 (5): 292-3. [online].
doi: 10.5480/1536-5026-36.5.292.

Kainer, F. (2013). Simulation in der Geburtshilfe – lohnt sich der zeitliche Aufwand?. Die Hebamme 2013; 46-49. [online].
https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0032-1331047.pdf. [zuletzt abgerufen: 23.05.2025].

Kainer, F., Scholz, C. **(2016)**. Crew Resource Management in der geburtshilflichen Praxis. In: Simulation in der Geburtshilfe: Stress und Krisenmanagement im Kreißsaal. Kainer, F., Scholz, C. (Hrsg.) 2016 (1. Auflage). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. [online].

Kainer, F., Danzer, K., Landsleitner, B., Schroth, M. **(2016)**. Formen des Team-Simulationstrainings in der Geburtshilfe. In: Simulation in der Geburtshilfe: Stress und Krisenmanagement im Kreißsaal. Kainer, F., Scholz, C. (Hrsg.) 2016 (1. Auflage). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. [online].

Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen (katho) (2024). Modulhandbuch Studiengang Angewandte Hebammenwissenschaften/ Midwifery mit dem Abschluss Bachelor of Science. [online]. https://katho-nrw.de/fileadmin/media/studium/studiengaenge/Angewandte_Hebammenwissenschafte__B.Sc._/Modulhandbuch_AHW_final_ab_WiSe_24_25_20240611.pdf. [zuletzt abgerufen: 24.0.2025].

Kohn, L., Corrigan, J., Donaldson, M.S., **(2000)**. To Err Is Human. Building a Safer Health System. 2000 (1. Auflage). National Academies Press, Washington. [online].

Kolbe, M., Seelandt, J., Nef, A., Grande, B. **(2018)**. Simulation und Forschung. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

König-Bachmann, M., Ederer, C., Romano, I., Knobloch, R., Luyben, Ans, Gruber, P., Schwarz, C., Zenzmaier, C. **(2015)**. Fälle-für-Alle: Auf dem Weg zu einer konstruktiven Fehlerkultur. Die Hebamme 2015; 28 (03): 180-185. [online].
doi: 10.1055/s-0035-1558492.

Kurmeyer, C., Abels, I. **(2016)**. Karriereleitfaden für Medizinstudierende der Chartité-Universitätsmedizin Berlin. [online]. https://frauenbeauftragte.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/beauftragte/frauenbeauftragte/Karriere/Karriereleitfaden/Karrierleitfaden_2016.pdf. [zuletzt abgerufen: 24.05.2025].

Kraienhemke, M. (2019). Die Theorie der Hebammenidentitäts-Konstruktion im Kontext von interprofessioneller Zusammenarbeit und Medikalisierung der Geburt. [online]. https://media.suub.uni-bremen.de/entities/publication/ca171cc0-a693-4468-92cb-a2c0813ecbfb. [zuletzt abgerufen am: 07.11.2024].

Lammerding-Köppel, M., Griewatz, J., Baatz, C. **(2018)**. Auch Lehrende lernen dazu: Grundkonzepte der Didaktik. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Medizinische Hochschule Hannover (2024). Medizin. Modellstudiengang HannibaL. Frauenheilkunde, Geburtshilfe MSE_P_409. [online]. https://www.mhh.de/fileadmin/mhh/medizin-studiengang/downloads/Curriula/2024_2025/Curricula/MSE_P_409_Frauenheilkunde_Geburtshilfe.pdf.
[zuletzt abgerufen: 24.05.2025].

Nennmann, A. (2024). Sicherheit in der Geburtshilfe und Luftfahrt: Eine Analyse der Ausbildung von Hebammen und Berufspiloten aus der Perspektive der Patientensicherheit. [online]. https://www.i-pdb.de/bama/.
[zuletzt abgerufen: 27.11.24].

Parsi, R.P. (2000). „Der PDCA-Zyklus“. In: I care Pflege. Vogler, C., Schön, J., Strauß, A., von Kalckreuth, B. (Hrsg.) 2020 (2. überarbeitete Auflage). Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart. [online].

Pateisky, N., **(2016)**. Strategien zur Bewältigung von Notfällen im Kreißsaal – Nichttechnische Fertigkeiten in der Geburtshilfe. In: Simulation in der Geburtshilfe: Stress und Krisenmanagement im Kreißsaal. Kainer, F., Scholz, C. (Hrsg.) 2016 (1. Auflage). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. [online].

Pilz, S., Poimann, H., Herbig, N., Heun, S., Holtel, M., Pivernetz, K.; Rode, S., Stapenhorst, K., Weber, H. **(2020)**. SBAR als Tool zur fokussierten Kommunikation. Gesellschaft für Qualitätsmanagement in der Gesundheitsversorgung e.V., Köln. [online]. https://www.gqmg.de/media/redaktion/Publikationen/Arbeitshilfen/GQMG_ABK_02.2a._SBAR_16.08.20.pdf. [zuletzt abgerufen: 02.05.2025].

Rall, M., Koppenberg, J., Hellmann, L., Henninger, M. **(2013)**. Crew Resource Management (CRM) und Human Factors. In: Praxishandbuch Qualitäts- und Risikomanagement im Rettungsdienst. Moecke, H., Marung, H., Oppermann, S. (Hrsg.) 2013. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin. [online].

Rall, M. (o.D.). 10-für-10-Prinzip. [online]. https://inpass.gmbh/p/10-fuer-10-miniposter. [zuletzt abgerufen: 08.06.2025].

Rascher, S. (2019). Just Culture in Organisationen: Wie Piloten eine konstruktive Fehler- und Vertrauenskultur schaffen. Springer Fachmedien, Wiesbaden. [online]. doi: 10.1007/978-3-658-25851-1.

Reddersen, S., Hutter, S. **(2016)**. Geburtshilfliche Simulation durch externes Trainer-Team. In: Simulation in der Geburtshilfe: Stress und Krisenmanagement im Kreißsaal. Kainer, F., Scholz, C. (Hrsg.) 2016 (1. Auflage). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. [online].

Reichert, P. (2025). Standard Operating Procedure. ISO 17025. Januar 2015. [online]. https://www.roxtra.com/blog/was-ist-eine-sop/. [zuletzt abgerufen: 11.05.2025].

Romano, I., König, M., Ederer, C., Ascher, J., Knobloch, R., Albert, K., Luyben, A. **(2013)**. Fälle-für-Alle e.V.: Welche Erwartungen haben Hebammen an ein Fallberichtsytem?. Die Hebamme 2013; 26 (01): 40-44. [online]. doi: 10.1055/s-0032-1331044.

Rusin, L. (2020). Crew Resource Management in 15 Minuten: Evaluation eines strukturierten Teamgesprächs im High-Fidelity-Simulator unter Berücksichtigung des Mediators Selbstwirksamkeit. [online]. doi: 10.5282/edoc.25433.

Salik, I., Ashurst, J.V. **(2023)**. Closed Loop Communication Training in Medical Simulation. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL). National Library of medicine. [online]. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549899/.
[zuletzt abgerufen: 26.04.2025].

Scholz, C., Manser, T. **(2016)**. Von der Risikoschwangerschaft zur Sicherheitskultur in der Geburtshilfe. In: Simulation in der Geburtshilfe: Stress und Krisenmanagement im Kreißsaal. Kainer, F., Scholz, C. (Hrsg.) 2016 (1. Auflage). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. [online].

Scholz, C., Stabel, V., Aulenbacher, F., Triphaus, V. **(2024)**. Risikomanagement in der Geburtshilfe. In: Handbuch Klinisches Risikomanagement. Grundlagen, Konzepte, Lösungen – medizinisch, ökonomisch, juristisch. Euteneier, A. (Hrsg.) 2024 (2. Auflage). Springer-Verlag GmbH, Berlin/Heidelberg. [online].

Schwarz, C. (2016). Simulation in der Hebammen Aus- und Weiterbildung. In: Simulation in der Geburtshilfe: Stress und Krisenmanagement im Kreißsaal. Kainer, F., Scholz, C. (Hrsg.) 2016 (1. Auflage). Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston. [online].

SOP-EASY (o.D.). FORDEC. [online]. https://app.sop-easy.de/algorithmen/fordec.
[zuletzt abgerufen: 07.05.2025].

Sopka, S., Simon, M., Beckers, S.K. **(2018)**. “Assessment drives learning”: Konzepte zur Erfolgs- und Qualitätskontrolle. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018
(2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Stein, D., Schwerdtfeger, K., Nickel, E.A., Russo, S.G. **(2018)**. Wie im wahren Leben: Simulation und Realitätsnähe. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018
(2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

St. Pierre, M. (2018). Blick zurück: Die Geschichte der Patientensimulation. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

St. Pierre, M., Hofinger, G. **(2020)**. Human Factors und Patientensicherheit in der Akutmedizin. 2020 (4. vollständig überarbeitete Auflage) Springer-Verlag GmbH, Berlin. [online].

St. Pierre, M., Krischke, F., Hellwig, H., Neuhaus, C. **(2025a)**. Nichttechnische Fertigkeiten in der Anästhesiologie – Einführung. Die Anästhesiologie 2025; 74(3): 159-170. doi: 10.1007/s00101-25-01513-w. [online].

St. Pierre, M., Krischke, F., Hellwig, H., Neuhaus, C. **(2025b)**. Nichttechnische Fertigkeiten in der Anästhesiologie – Umsetzung. Die Anästhesiologie 2025;
74(4): 229–243. doi: 10.1007/s00101-025-01514-9. [online].

Strametz, R., Fidrich A. (Hrsg.) **(2022)**. Grundwissen Patientensicherheit. Aus der Praxis, für die Praxis. 2022 (1. Auflage) Elsevier GmbH, Deutschland. [online].

Stricker, E., Szcypula, O. **(2018)** Bild und Ton: Audiovisuelle Technik moderner Simulationszentren. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Strzys, M. (2023). Vom fachpraktischen Unterricht zur Simulation in der Pflege: Ein Konzept zum simulationsbasierten Lernen am Beispiel der perioperativen Pflege im Rahmen der generalistischen Pflegeausbildung. 2023 (1. Auflage) Springer Fachmedien, Wiesbaden. [online].

Thiessen, N., Fichtner, A., Breuer, G. **(2018)**. Lernen im Vollzug: Der Erwerb praktischer Fertigkeiten. In: Simulation in der Medizin: Grundlegende Konzepte – Klinische Anwendung. St. Pierre, M.; Breuer, G. (Hrsg.) 2018 (2. Auflage) Springer Berlin Heidelberg. [online].

Walesby, O., Stanzani, G., Kellett-Gregory, L., Seth, M., Thomas, E. **(2025)**. Effect of blindfolding the lead resuscitator on frequency of closed-loop communication during veterinary cardio-pulmonary resuscitation training, a randomized, controlled pilot study. Frontiers in Veterinary Science 2025; 11: 148406. [online].
doi: 10.3389/fvets.2024.148406.

Weinberger-Schüngel, L. (2023). Die Übergabesituation im Kreißsaal und Anwendung von strukturierten Übergabesystemen in der Hebammentätigkeit.
[Bachelor-Thesis, von Autorin zur Verfügung gestellt bekommen].