

Aus der Klinik für Anaesthesiologie
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Professor Dr. med. Bernhard Zwißler
und
aus dem Institut
für Notfallmedizin und Medizinmanagement
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Geschäftsführender Direktor: Dr. Stephan Prückner

**Bewertungsansätze für Teamqualität in der prähospitalen
und frühen intrahospitalen Versorgung**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU MÜNCHEN



vorgelegt von
Daniela Römer
aus Sulzbach-Rosenberg
2015

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Bernhard Zwißler

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Peter Hermanek

Mitbetreuung durch den
promovierten Berichterstatter: Dr. Karin Burghofer

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 18.06.2015

Inhaltsverzeichnis

I. EINLEITUNG	6
I.1. Human factor – Teamqualität – Patientensicherheit	6
I.2. Besondere Anforderungen in der Akutmedizin	8
I.3. CIRS und CRM	10
I.4. Teamzusammensetzung in der Notfallversorgung in Deutschland	10
II. ZIEL DER ARBEIT	12
II.1. Fragestellungen	12
III. METHODE	14
III.1. Literaturrecherche	14
III.2. Auswertestrategien zur Beantwortung der Schlüsselfragen	16
IV. ERGEBNISSE	
IV.1. Studien zur Teamqualität	19
IV.1.1. Shapiro 2004 (93)	19
IV.1.2. De Vita 2005 (25)	21
IV.1.3. Wallin 2007 (102)	24
IV.1.4. Müller 2007 (76)	28
IV.1.5. Frakes 2009 (37)	31
IV.1.6. Wright 2009 (107)	33
IV.1.7. Cooper 2009 (20)	34
IV.1.8. Rosen 2010 (84)	37
IV.1.9. Morey 1999 (75)	42
IV.1.10. Vergleich der ausgewählten Studien	45
IV.2. Schlüsselkompetenzen	49
IV.2.1. Teamworktaxonomien	50
IV.2.1.1. Gaba , Müller, Lighthall	50
IV.2.1.2. Morey	51
IV.2.1.3. Salas	51

IV.2.1.4. Fernandez	52
IV.2.1.5. Wright	53
IV.2.1.6. Burke, Shapiro	53
IV.2.1.7. Braithwhite, Clay-Williams	53
IV.2.2. Definition relevanter Kompetenzen	56
IV.3. Inhalte und Entwicklungsschritte zum Aufbau von Mess- und Trainingsinstrumenten	60
IV.3.1. Bedarfsanalyse	61
IV.3.2. Passende Lehrstrategien	61
IV.3.3. Simulationsbasiertes Training	62
IV.3.4. Entwicklung von Simulationsszenarien	63
IV.3.5. Level des Simulationssystems	64
IV.3.6. Debriefing und Feedback	65
IV.3.7. Ausbilder und Lernklima	66
IV.3.8. Evaluation	67
IV.3.9. Einflüsse auf die Effektivität des Trainings und den Transfer in den Arbeitsalltag	70
IV.3.10. Auswertungsmethoden und Messinstrumente	71
Selbstbewertungsinstrumente	71
BARS	73
BOS	75
Checklisten	76
EBAT	78
V. DISKUSSION	81
V.1. Beurteilung der Studien	81
V.2. Beurteilung der Teamkompetenzen	84
V.3. Qualitätskriterien eines Mess- und Trainingsinstrumentes	85
V.4. Situation in der Notfallmedizin in Bayern	90
V.5. Entwicklung eines Scores	92
V.6. Vor- und Nachteile eines Scores	92

VI. ZUSAMMENFASSUNG	94
VII. ANHANG	97
VII.1. Begriffsbestimmungen	97
VII.2. Abkürzungsverzeichnis	99
VIII. LITERATURVERZEICHNIS	100
IX. DANKSAGUNG	107
X. LEBENSLAUF	108

I. EINLEITUNG

I.I. Human factor – Patientensicherheit – Teamqualität

Zahlreiche Studiendaten aus Fachbereichen der Akutmedizin weisen darauf hin, dass die Mehrzahl der kritischen Zwischenfälle auf fehlende nicht fachliche Fähigkeiten zurückgeführt werden kann. Zwischenfälle (*Critical incidents*) werden häufig als kritische oder unerwünschte Ereignisse beschrieben und sind nach Kohn et al. Verletzungen oder Schäden, die eher durch medizinische Behandlung, als durch die Krankheit selbst hervorgerufen werden und zu Behandlungsverlängerung und/oder zusätzlicher Gesundheitsschädigung führen (60). Nicht fachliche Fähigkeiten oder *Soft skills* beschreiben Fähigkeiten, die nicht das medizinisch fachliche Können bezeichnen sondern sich auf Fähigkeiten wie z.B. Kommunikation, Situationsbewusstsein oder Führungsqualität beziehen (47).

In der Literatur der letzten Jahre finden sich Zahlen zwischen 40% und 70% der Zwischenfälle, deren Ursachen auf Defizite im Bereich der nicht fachlichen Fähigkeiten zurückgeführt werden konnten. Dies ist eine große Anzahl an Fällen potenzieller oder tatsächlicher Patientengefährdung, welche vermeidbar wäre (53, 57, 68, 75). Bei der Analyse von Zwischenfällen, deren Auslöser im Bereich der *Human factors* lagen, d.h. welche auf menschliche Fehlleistungen zurückgeführt werden konnten, sollte man folgendes bedenken: Fehlerfreies Handeln kann nicht allein durch ausreichende Motivation und Erfahrung gesichert werden. Selbst dem bestausgebildetsten und hochmotiviertesten Menschen unterlaufen Fehler, da das menschliche Handeln von Faktoren beeinflusst wird, die uns nicht immer bewusst oder von uns beeinflussbar sind.

Dies beschreiben St. Pierre et al. (94) bezogen auf den Einzelnen, z.B. dahingehend, dass Menschen dazu neigen, wahrgenommene Informationen ihrem bereits bestehenden gedanklichen Modell anzupassen, anstatt dieses zu überdenken. Dazu kommt, dass die Menschen vor allem in Belastungssituationen versuchen ihr Gefühl der Kompetenz zu bewahren, um sich zu stabilisieren. Wichtiger, als eine Lösung für das bedrohliche Problem zu finden, wird dann der Versuch, zumindest das „Gefühl der Kontrolle“ über die entgleitende Situation behalten zu können (94). Im Team neigen die Einzelnen dazu, sich der Mehrheit anzupassen und beispielsweise begründete Bedenken, die wichtig für das Erreichen des Teamzieles wären, für sich zu behalten (94). Durch die Ausbildung von Teamqualität und deren Training wird versucht den negativen Entwicklungen, welche aus oben genannten Einflussfaktoren entstehen können, zu begegnen. Obwohl die Analyse von Zwischenfällen

ergab, dass (mit-) ursächliche Faktoren, die zur Entstehung der Ereignisse beitrugen, in mangelndem Teamwork und nicht in fehlenden klinischen Fertigkeiten zu finden sind, geht nur aus wenigen Studien konkret hervor, welche Aspekte des Teamworks verbessert werden müssten:

Eine Studie aus der Geburtshilfe zeigte z.B., dass in 72% der Fälle Kommunikationsfehler wesentlich zur Entstehung der Zwischenfälle beitrugen (57). Die Auswertung eines CIRS (*Critical Incident Reporting System*) in der Anästhesie ergab, dass in ca. einem Drittel der Fälle, die Probleme auf mangelnde *Situation awareness* zurückzuführen waren (53). Lingard et al beobachteten ein Versagen in 30% der *Communication events* während chirurgischer Abläufe. 36% davon zogen beobachtbare Konsequenzen wie Verzögerungen, Spannungen zwischen Teammitgliedern oder prozedurale Fehler nach sich (68). Untersuchungen im Rahmen des von Morey et al. durchgeführten MedTeams Projektes, eines umfangreichen Projektes in der Notfallmedizin, zeigten Schwächen, vor allem im Bereich der Teamkoordination (92). Eine Beobachtungsstudie während pädiatrischer Herzoperationen und orthopädischer Operationen konnte belegen, dass effektives Teamwork mit weniger „geringen Problemen“ pro OP assoziiert war. Viele dieser geringen Probleme trugen zur Entstehung von schwerwiegenden Problemen bei, welche die Sicherheit des Patienten gefährdeten. Effektives Teamwork konnte darüber hinaus maßgeblich zu höherer intraoperativer Leistung sowie kürzerer OP Dauer beitragen (18).

Eine Bedarfsanalyse im Rahmen des MedTeams Projektes erbrachte ähnliche Erkenntnisse für die Notfallmedizin. Die Analyse abgeschlossener Fälle einer Notaufnahme ergab, dass in rund 40% der Fälle Teamwork-Fehler aufgetreten waren, die abgemildert oder verhindert hätten werden können (92).

Während im fachlichen Bereich in der Vergangenheit bei der Entstehung von Trainingsprogrammen große Entwicklungsschritte gemacht wurden, sind die Entwicklungen im Bereich der nicht fachlichen Fähigkeiten noch wenig ausgereift. Es gibt in der Notfallmedizin Richtlinien und Kurse, die fachliches Wissen vermitteln und gewährleisten, so dass kurzfristig zusammengetroffene Teams sich innerhalb gleicher Algorithmen bewegen. Diese vermitteln aber zum größten Teil keine *Non technical skills*, welche die Umsetzung der fachlichen Fertigkeiten erst ermöglichen. So waren Teams mit ausreichend fachlichem Wissen und Training, aufgrund mangelnder Teamqualität nicht in der Lage, Notfallsituationen erfolgreich zu bewältigen (72). Während Teams bei fehlender Führung und Aufgabenverteilung den Richtlinien nicht folgen konnten, führte eine klar übernommene Füh-

rungsrolle zu erfolgreicher und schnellerer Bewältigung der Situation (72). Erfahrene Kliniker mit ACLS (*Advanced Cardiac Life Support*) zertifiziertem fachlichen Wissen und Fähigkeiten zeigten nach Absolvieren eines Teamtrainingsprogrammes eine Steigerung des Outcomes (Überleben in der Simulation) von bis zu 89% und eine Verbesserung der Teamqualität von ursprünglich 10-45% auf 80-95% (25). Eine Verbesserung der Skills, welche die Teamqualität betreffen, wie z.B. das genaue Verstehen der Rolle und der damit verbundenen Aufgaben oder eine bessere Teamkommunikation verbessern die Integration und die Ausführung der zu erfüllenden Aufgaben erheblich (25).

I.2. Besondere Anforderungen in der Akutmedizin

Die Versorgung des Akutkranken oder Notfallpatienten stellt hohe Anforderungen an das Team. Teams, welche an der Notfallversorgung beteiligt sind, agieren in einem komplexen Arbeitsumfeld. Viele unterschiedliche Aufgaben, mit zum Teil gegensätzlicher Zielsetzung, müssen parallel erledigt werden. Teammitglieder unterschiedlicher Disziplinen arbeiten gleichzeitig, was ein hohes Maß an Koordination voraussetzt. Das Ergebnis hängt nicht nur von der Leistung der Einzelnen ab, eine erfolgreiche Teamperformance setzt auch eine erfolgreiche Teamkoordination voraus (68, 70, 71). Dabei bleibt für die Koordination der unterschiedlichen Teammitglieder und Handlungen, die ausgeführt werden müssen, wenig Zeit. Die einzelnen Teammitglieder besitzen zwar häufig einen hohen Spezialisierungsgrad, kennen aber die anderen Teammitglieder kaum oder gar nicht (104) und können deren Stärken und Schwächen nur schwer einschätzen. Das medizinische Notfallteam arbeitet am Einsatzort oft mit anderen Teams, wie z.B. Feuerwehr oder Technischem Hilfswerk zusammen. Dies erfordert zusätzliche Koordination, da in diesen Teams meist eigene Teamstrukturen und Hierarchien herrschen. Dazu kommt, dass sich die Teams oft kurzfristig zusammenfinden (*Action teams, Ad hoc teams* (30)) und nicht auf eine gewachsene Teamstruktur zurückgreifen können.

Für die Strukturierung des Teams steht wenig Zeit zur Verfügung. Daher stellt eine hierarchische Struktur ein gewohntes und dadurch in der kritischen Situation häufig angenommenes Muster dar. Die in medizinischen Teams vielfach vorhandene ausgeprägte hierarchische Struktur kann zu schnellerer Entscheidung führen, bei umfangreicheren Entscheidungsfindungsprozessen können dadurch aber häufig nicht alle zur Verfügung stehenden Informationen und Ideen mit einbezogen werden.

Der Informationsstand des erstversorgenden Teams am Einsatzort ist oft äußerst lückenhaft und es steht präklinisch nur eine begrenzte Anzahl diagnostischer Möglichkeiten zur Verfügung. Auch die vorhandene Ausstattung und die mögliche Verstärkung durch Teammitglieder ist eingeschränkt. Dazu kommen zum Teil ungünstige äußere Bedingungen, wie schlechte Sichtverhältnisse, Kälte, Niederschlag oder Lärm. Zum Teil ist der Patient eingeklemmt, liegt an schwer zugänglicher Stelle oder die gleichzeitige Versorgung mehrerer Verletzter ist zu bewältigen.

Die Situation, in der gehandelt werden muss, ist dynamisch, es herrschen ständig wechselnde Rahmenbedingungen bzw. sich verändernde Aufgaben. So verändert sich beispielsweise der Zustand des Patienten, noch während eines Entscheidungsfindungsprozesses, so dass neue Diagnosen, die neue Behandlungsstrategien erfordern, entwickelt werden müssen.

Die Unterstützung durch elektronische Informationssysteme kann zwar sehr hilfreich sein, birgt aber auch die Gefahr der Informationsüberflutung und erfordert zudem immer eine Überprüfung der erhaltenen Werte auf deren Richtigkeit. Kritisch sind auch die Schnittstellen, an denen z.B. der Patient einem neuen Team übergeben werden muss. Hier ist die Informationsweitergabe ein störanfälliger Prozess (11, 43).

Einige lebensbedrohliche Notfälle treten im Notarzdienst relativ selten auf (44), was bedeutet, dass der Notarzt, abhängig davon, aus welcher Fachdisziplin er kommt, keine Routine in deren Versorgung entwickeln konnte. Hier ist regelmäßiges Training dringend erforderlich, um Routine entwickeln zu können. Gleichzeitig herrscht hoher Zeitdruck und die Handelnden stehen unter einer großen Verantwortung, da ihr Handeln für den Patienten weit reichende Konsequenzen haben kann. Fehler in dieser Situation können mit nicht mehr zu behebenden Schäden für den Patienten verbunden sein. Dies alles stellt eine starke emotionale Belastungssituation für das Team dar.

Flin et al. betonen die Ähnlichkeit von Problemen in der Akutmedizin mit den Problemen anderer Hochrisikobereiche (34):

- Probleme sind schlecht strukturiert.
- Informationen sind unvollständig oder widersprüchlich.
- Die Situation verändert oder entwickelt sich schnell.
- Es kann unterschiedliche sich widersprechende Ziele geben.
- Der Zeitdruck kann immens sein.
- Die Konsequenzen von Fehlern sind schwerwiegend.

I.3. CIRS und CRM

Um den Anforderungen in der Notfallmedizin gerecht zu werden und nachhaltig Patientensicherheit und Outcome zu verbessern, wurden, was in anderen Hochrisikobereichen, wie Militär oder Flugsicherheit seit langem umgesetzt wird, ab Anfang der 90er Jahre CIRS (*Critical Incident Reporting System*) Protokolle und CRM (*Crew / Crisis Resource Management*) Trainings für die Medizin entwickelt und eingesetzt.

Um im System entstehenden Fehlern entgegenzuwirken und diese beherrschbar zu machen, ist es nötig, sich durch retrospektive Analysen mit fehlerhaft abgelaufenen Fällen zu beschäftigen und eine offene Fehlerkultur zu etablieren, sowie ein protektives Systemdesign zu entwickeln (51, 79). Zu letzterem zählt die Entwicklung und Einführung von Leitlinien und Algorithmen für Standardsituationen. Zum erstgenannten Bereich gehören z.B. die *Critical Incident Reporting Systems* (CIRS) und *Crisis Resource Management* (CRM) Trainings. In CRM Kursen sollen die Teilnehmer sicherheitsrelevante nicht-fachliche Fähigkeiten trainieren, die es Ihnen ermöglichen, kritische Situationen erfolgreich zu bewältigen.

In den letzten Jahren lässt sich eine zunehmende Verbreitung in den verschiedenen Fachbereichen der Akutmedizin beobachten, wobei sich die Ansätze unterscheiden. Bereits 1992 entwickelten Howard, Gaba et al. ein Simulatortraining für Anästhesisten, bei dem der Focus auf die *Soft skills* gesetzt wurde (52). Morey et al. konnten in einer Studie an der 648 Mitarbeiter aus 9 Notfallabteilungen teilnahmen, zeigen, dass nach einem *Crew Resource Management* Training die Rate beobachteter medizinischer Fehler von 30,9% auf 4,4% zurückging. In der Kontrollgruppe veränderte sich innerhalb des untersuchten Zeitraumes die Fehlerrate nicht (75).

I.4. Teamzusammensetzung in der Notfallversorgung in Deutschland

Präklinisch erfolgt die medizinische Erstversorgung mit dem Ziel erster lebensrettender und -erhaltender Maßnahmen und der Stabilisierung des Patienten durch Rettungskräfte und den Notarzt. Üblicherweise trifft zuerst ein aus zwei Rettungskräften (Rettungssanitäter oder Rettungsassistenten) bestehendes Team beim Patienten ein. Je nach ursprünglichem Meldebild oder nach der Einschätzung des Teams vor Ort wird ein Notarzt angefordert. Das Team besteht dann in den meisten Fällen aus einem Notarzt (aus einem Fachbereich der unmittelbaren Patientenversorgung), zwei ausgebildeten Rettungskräften und e-

ventuell einem NEF (Notarzteinsatzfahrzeug) -Fahrer mit ebenfalls medizinischer Ausbildung.

Im klinischen Bereich der Notfallversorgung steht der Schockraum oder die internistische Notaufnahme als zentrales Verbindungselement zwischen präklinischer Versorgung und klinischer Phase. Hier müssen vitalbedrohliche Zustände und Verletzungen mit besseren diagnostischen Möglichkeiten erkannt und entscheidende Weichen für die weitere Versorgung des Patienten gestellt werden. Die Durchführung der Diagnostik und der medizinischen Maßnahmen erfolgt im Schockraum nach einem prioritätengesteuerten Plan. Die Zusammensetzung des Schockraumteams besteht in Häusern der Schwerpunkt- und Maximalversorgung aus einem Basisteam, welches sofort verfügbar ist, sowie einem erweitertem Schockraumteam, das innerhalb eines Zeitraumes von 20-30 Minuten verfügbar sein sollte. Die Zusammensetzung des Basisteam erfolgt aus Ärzten und Fachpflegekräften der Bereiche Anästhesie, (Unfall-) Chirurgie und Radiologie. Zur Erweiterung des Teams können z.B. Neurochirurgen, Urologen usw. hinzugezogen werden. Die Teamleitung übernimmt der Anästhesist oder (Unfall-) Chirurg oder beide gemeinsam.

Die Teamzusammensetzung ändert sich üblicherweise, abhängig vom Dienstplan, im präklinischen wie auch klinischen Bereich täglich. (14, 23, 62)

II. ZIEL DER ARBEIT

Aus der in der Einleitung beschriebenen Situation ergibt sich die Frage nach den Möglichkeiten, die Teamqualität zu verbessern. Eine Möglichkeit wäre es, ein Trainings- und Messinstrument zu entwickeln, welches in der Lage ist, die Teamqualität und damit letztlich die Patientenversorgung zu verbessern. Wie sollte ein derartiges Instrument aussehen und welche Qualitätskriterien sollte es erfüllen?

Hieraus ergibt sich folgendes Ziel der Arbeit:

Ziel der Arbeit ist es, im Hinblick auf die Entwicklung eines „optimalen“ Mess- und Trainingsinstrumentes für die Notfallmedizin

1. anhand einer Literaturanalyse zu untersuchen, welche Trainings- und Messinstrumente für die präklinische und frühe klinische Notfallversorgung entwickelt wurden und welche Aussagen über die Qualität dieser Instrumente gemacht werden können.
2. zu beschreiben, welche Voraussetzungen ein qualitativ hochwertiges Mess- und Trainingsinstrument erfüllen muss, um im Hinblick auf die Verbesserung der Teamqualität und letztlich einer höheren Patientensicherheit wirksam sein zu können.

II.1. Es ergeben sich folgende Fragestellungen:

- 1. Welche Studien existieren in der Notfallmedizin im Bereich Teamqualität?**
 - a) Welche Untersuchungen beinhalten ein Teamtraining, welches sich (auch) auf nicht fachliche Fähigkeiten bezieht und eine Performancebewertung durch ein Fremdrating enthält?
 - b) Welche Aussagen über deren Qualität und Inhalte lassen sich treffen?
- 2. Welche Schlüsselkompetenzen sollten für die Notfallmedizin trainiert werden?**
 - a) Welche Schlüsselkompetenzen wurden für die Notfallmedizin definiert?
 - b) Welche Schlüsselkompetenzen werden verwendet? Welchen Kompetenzen kommt die größte Bedeutung zu?

3. Welche Qualitätskriterien sollte ein Teamtrainings- und Messinstrument erfüllen?

- a) Welche Inhalte und Entwicklungsschritte sind für ein Teamtraining von Bedeutung?
- b) Welche Arten von Messinstrumenten können zur Performancebewertung verwendet werden?

III. METHODE

III.1. Literaturrecherche

Anhand einer Literaturrecherche wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht, welche Teamtrainings und Messinstrumente für Teamqualität in der Notfallmedizin angewendet werden und welche Aussagen anhand der veröffentlichten Studien über deren Qualität gemacht werden können. Im Hinblick auf das Ziel ein kompetentes Mess- und Trainingsinstrument zu entwickeln, wurden relevante Qualitätskriterien herausgearbeitet. Grundlage der Arbeit war eine Pubmed Recherche.

Die Literaturrecherchen in der Pubmed Datenbank wurden im Mai und Dezember 2011 durchgeführt. Die verwendeten Suchbegriffe waren *Teamwork, Team performance, Team training, Performance Assessment, Crew/Crisis resource management, Non technical skills, Soft skills, Human factors* und *Human factor performance* jeweils in Kombination mit *Emergency medicine* (vgl. Tabelle 1).

Ausgewählt wurden aus diesem Trefferfeld, Original- und Übersichtsarbeiten aus den Jahren 2000-2011, die sich auf die prähospitalen Notfallmedizin, die Versorgung in der chirurgischen, internistischen oder interdisziplinären Notaufnahme oder die Versorgung im Schockraum bezogen. Ausgeschlossen wurden die Notfälle spezieller Fachgebiete wie z.B. Gynäkologie oder Pädiatrie sowie intrahospital eingetretene Notfälle auf Stationen oder auf Intensivstationen.

Die Artikel wurden ausgewählt, wenn die Abstracts Informationen bezüglich Teamkompetenzen, Trainingsinstrumente, Messinstrumente oder durchgeführte Studien zu diesen Themen enthielten oder Informationen zum Thema Teamqualität, die auf den Bereich der Notfallmedizin übertragbar schienen. Berücksichtigt wurde Literatur in den Sprachen Deutsch und Englisch.

Die Volltextversionen der ausgewählten Artikel wurden anschließend nach Inhalten zu folgenden Fragestellungen untersucht:

- Welche Studien gibt es im Bereich Teamqualität in der Notfallmedizin?
- Welche Stärken und Schwächen lassen sich aus den Beschreibungen der Studien erkennen?
- Welche Arten von Schlüsselkompetenzen sind in der Notfallmedizin von Bedeutung und welche werden verwendet?

- Wie werden diese Schlüsselkompetenzen definiert?
- Welche Arten von Teamtrainings werden angewendet?
- Welche Qualitätskriterien sollten für Teamtrainings gelten?
- Welche Arten von Messinstrumenten werden angewendet?
- Welche Qualitätskriterien sollten für Messinstrumente gelten?

Die Suchanfrage mit den Begriffen *Emergency medicine* und *Teamwork* ergab beispielsweise 102 Artikel, deren Abstracts verfügbar waren. Davon wurden nach oben genannten Kriterien 42 Artikel ausgewählt, deren Volltext weiter analysiert wurde. Es wurden 32 Artikel mit relevanten Inhalten zur Fragestellung gefunden. Von diesen 32 Artikeln waren 16 Originalarbeiten und 16 Übersichtsarbeiten.

Die Suchbegriffe wurden in unten genannter Reihenfolge (vgl. *Tabelle 1*) verwendet und bei den Ergebnissen jeweils nur neu hinzugekommene Artikel gezählt. Nach diesem Schema wurde bei allen verwendeten Suchbegriffen vorgegangen.

Tabelle 1: Artikelanzahl der Literaturrecherche

<i>Emergency medicine</i> verknüpft mit	Artikel	(hinzugekommene) Ausgewählte Abstracts	Ausgewählte Artikel	Original- arbeiten	Übersichts- arbeiten
<i>Teamwork</i>	102	42	32	16	16
<i>Teamperformance</i>	145	31	22	8	14
<i>Teamtraining</i>	496	32	7	3	4
<i>Performance Assessment</i>	448	29	14	9	5
<i>Crew/Crisis Ressource Management</i>	49	15	3	2	1
<i>Non Technical Skills</i>	28	5	1	1	0
<i>Soft Skills</i>	6	0	0	0	0
<i>Human Factors</i>	383	21	8	2	6
<i>Human Factor Perfor- mance</i>	16	4	3	2	0
<i>Gesamt</i>			89	43	46

Aus diesem Teil der Suche wurden insgesamt 89 Artikel ausgewählt, davon waren 43 Originalarbeiten und 46 Übersichtsarbeiten.

In die Recherche mit einbezogen wurden weiterhin ausgewählte Artikel aus Bibliografien der im Rahmen der Primärrecherche gefundenen Arbeiten, die folgende inhaltliche Kriterien erfüllten:

Artikel aus dem Bereich Notfallmedizin, die relevante Informationen bezüglich der oben genannten Fragestellungen enthielten, Artikel aus anderen Fachbereichen (wie z.B. Anästhesie, Chirurgie), deren Inhalte auf die Notfallmedizin übertragbar schienen, sowie Grundlagenartikel zum Thema deren Erscheinungsjahr vor 2000 lag.

Dies waren insgesamt noch einmal 59 Artikel, wovon 21 Originalarbeiten und 38 Übersichtsarbeiten waren. 17 davon waren Grundlagenartikel, deren Erscheinungszeitpunkt vor dem Jahr 2000 lag.

Ausgewählte Artikel gesamt:

		Originalarbeiten	Übersichtsarbeiten
<i>Ausgewählte Artikel aus Bibliografien</i>	59	21	38
<i>Ausgewählte Artikel aus der pubmed Suche</i>	89	43	46
<i>Gesamt</i>	148	64	84

Aus der pubmed Suche und der Bibliografieauswertung wurden insgesamt 148 Artikel ausgewählt, davon waren 64 Original- und 84 Übersichtsarbeiten.

III.2. Auswertestrategien zur Beantwortung der Schlüsselfragen

zu 1a) Welche Untersuchungen beinhalten ein Teamtraining, welches sich (auch) auf nicht fachliche Fähigkeiten bezieht und eine Performancebewertung durch ein Fremdrating enthält?

Die 42 Originalarbeiten aus der pubmed Suche des ausgewählten Zeitraumes wurden zunächst auf ihre Zielsetzung hin untersucht. 24 Studien behandelten Fragestellungen, die kein Teamtraining mit Bewertung beinhalteten. Von den ausgewählten 18 Studien, welche ein Teamtraining zur Verbesserung der Teamqualität zum Ziel hatten, war eine Studie über den Bibliothekszugang für Medizinstudenten der LMU nicht als Volltextartikel zugänglich (15). Ausgeschlossen wurden von den verbleibenden 17 Studien diejenigen 3 Teamtrainings, die sich lediglich auf eine Verbesserung der fachlichen Fähigkeiten bezogen (41, 65,

88), sowie Teamtrainings ohne Fremdrating der Performance (16, 39, 45, 49, 61, 82). Von den verbleibenden 8 Studien (20, 25, 37, 76, 84, 93, 102, 107) enthielten 7 mindestens ein Fremdratinginstrument zur Bewertung der Teamqualität. Zusätzlich wurde eine weitere Studie ausgewählt, die als besonderen Ansatz ein psychologisches Teamtraining enthielt. Hinzugenommen wurde das von Morey beschriebene MedTeams Projekt (75), welches das erste in dieser Form für die Notfallmedizin beschriebene Teamtrainingsprojekt darstellt.

Folgende 9 Studien wurden ausgewählt und genauer untersucht:

Morey (75)	1996-2001
Shapiro (93)	2004
De Vita (25)	2005
Wallin (102)	2007
Müller (76)	2007
Frakes (37)	2009
Wright (107)	2009
Cooper (20)	2009
Rosen (84)	2010

zu 1b) Welche Aussagen über deren Qualität lassen sich treffen?

Die in Frage 1a) ausgewählten 9 Studien wurden genauer beschrieben und bezüglich der Frage verglichen, welche Stärken und Schwächen sich aus deren Beschreibungen ableiten lassen. Verglichen wurden die Studien nach folgenden Kriterien:

Zielsetzung, Studiendesign, Anzahl der Teilnehmer, Ausbildungsstand der Teilnehmer, Inhalt, Bedarfsanalyse durchgeführt, Anzahl der Teamskills, Bewertung einzelner Teamskills, Bewertung fachlicher Skills, Pre- und Posttest durchgeführt, Bewertung in realer Arbeitsumgebung, Simulationsbasiertes Training enthalten, Anzahl der Szenarien, Realitätstransfer bewertet, Debriefing enthalten, Bewertung des gesamten Teams, Bewertung des Einzelnen, Messinstrument für Teamperformance, Selbstbewertung, Fremdbewertung, Rater geschult, Dauer, Reliabilität und Besonderheiten sofern diese Angaben aus den Beschreibungen der Studien zu entnehmen waren.

zu 2a) Welche Schlüsselkompetenzen werden für die Notfallmedizin beschrieben?

Zunächst wurde untersucht, welche Kompetenzen in der Literatur für den Bereich der Notfallmedizin beschrieben werden. Dafür wurden 23 Artikel ausgewählt, welche Schlüssel-

kompetenzen für die Notfallmedizin enthielten. Davon waren 13 Übersichts- und 10 Originalarbeiten.

zu 2b) Welche Schlüsselkompetenzen werden verwendet?

Anschließend wurde beschrieben, welche Kompetenzen für die Notfallmedizin, in den Teamtrainings der genauer untersuchten Studien zur Frage 1 verwendet wurden. Die verwendeten Taxonomien wurden beschrieben und verglichen.

zu 2c) Welchen Kompetenzen kommt die größte Bedeutung zu?

Zur Bewertung der Bedeutung der einzelnen Kompetenzen, wurde zunächst die Häufigkeit der Verwendung in Teamworktaxonomien und den untersuchten Studien zu Frage 1 beurteilt. Anschließend wurde zur Häufigkeit eine Schlagwortsuche in der Pubmed Datenbank durchgeführt. Dazu wurde die jeweilige Schlüsselkompetenz mit dem Begriff Notfallmedizin verknüpft. Weiterhin wurden Studien gesucht, welche zum Ziel hatten, die Wirksamkeit einzelner Kompetenzen zur Verbesserung der Teamperformance in der Notfallmedizin zu belegen.

zu 3a) Welche Inhalte und Entwicklungsschritte sind für den Aufbau eines Teamtrainings von Bedeutung?

Hierfür wurden Aufbau und Inhalt der zu Frage 1 beschriebenen 9 Studien untersucht. Zusätzlich wurden 30 Artikel für diese Fragestellung ausgewählt. Davon waren 7 Originalarbeiten und 23 Übersichtsarbeiten, die sich theoretisch mit der Fragestellung beschäftigten. Es wurden Inhalte und Entwicklungsschritte herausgearbeitet, die bei der Entwicklung eines Mess- und Trainingsinstrumentes von Bedeutung sind, wie z.B. Bedarfsanalyse, passende Lehrstrategie oder simulationsbasiertes Training.

zu 3b) Welche Arten von Messinstrumenten werden zur Performancebewertung verwendet?

Die Arten der zur Bewertung der Teamqualität in der Notfallmedizin verwendeten Messinstrumente wurden jeweils an einem ausgewählten Beispiel näher beschrieben. Hierfür wurden die zu Frage 1 beschriebenen 9 Studien, sowie 2 weitere Original- und 4 Übersichtsarbeiten ausgewählt.

IV. ERGEBNISSE:

IV.1. Studien zur Teamqualität

Es wurden 8 Studien aus dem Zeitraum 2000-2011 sowie eine 1999 von Morey veröffentlichte Grundlagenstudie ausgewählt, die ein Teamtraining beinhalten, welches sich (auch) auf nicht fachliche Fähigkeiten bezieht. Zusätzliches Kriterium war, dass die Untersuchungen eine Performancebewertung durch ein Fremdrating enthielten. (vgl. *Methodik, Abschnitt III.2*). Diese wurden genauer beschrieben und bezüglich der Frage verglichen, welche Stärken und Schwächen sich aus deren Beschreibungen ableiten lassen. Anschließend wurde versucht, sie in einer Übersicht anhand verschiedener Kriterien zu vergleichen (vgl. *Tabelle 9, S. 52*).

Beschreibung der ausgewählten Studien:

IV.1.1. Shapiro et al. 2004 (93)

Ziel der Untersuchung war es herauszufinden, ob eine Verbesserung im Teamverhalten während der klinischen Arbeit nachzuweisen ist, wenn man einen bereits vorhandenen Teamworklehrplan durch ein Simulatortraining ergänzt.

Aufbau:

Beim Studiendesign handelte es sich um eine prospektive, verblindete und kontrollierte Beobachtungsstudie. Teilnehmer waren 12 in der Notaufnahme tätige Schwestern und 8 Ärzte, die alle bereits kurz zuvor einen „*Emergency team coordination course*“ *ETCC* absolviert hatten.

Inhalt:

Im Bereich der Teamskills waren die Inhalte aus dem *ETCC* Programm übernommen. Der Lehrplan war in fünf Bereiche eingeteilt:

1. Aufrechterhalten/Unterstützen von Teamstruktur und Klima
(z.B. Rollen und Verantwortlichkeit zuweisen),
2. Anwenden von Problemlösungsstrategien
(z.B. Teammitglieder in Planungsprozesse miteinbeziehen),
3. Kommunikation mit dem Team
(z.B. Update zu *Situation awareness* beisteuern),
4. Ausführen von Plänen und bewältigen der Arbeitsbelastung
(z.B. gegenseitiges *Monitoring* der Handlungen),

5. Verbessern der Teamskills

(z.B. Einführen von Ereignisbesprechungen).

Die Versuchsgruppe erhielt acht Stunden Simulatortraining, die Kontrollgruppe arbeitete während einer 8-Stundenschicht in der Notaufnahme zusammen.

Die Daten wurden von einem Organisationspsychologen und einer, für das MedTeams Projekt geschulten Pflegekraft erhoben. Diese beobachteten die Teams während ihrer Zusammenarbeit in der Notaufnahme, um die Umsetzung des Erlernten in die Praxis beurteilen zu können.

Auswertung:

Beurteilt wurden die oben beschriebenen fünf Bereiche mit Hilfe von BARS (*Behaviorally anchored rating scales*). Bei der Auswertung ergaben sich vor der Intervention zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede. Nach der Intervention, dem achtstündigen Simulatortraining, zeigte die Versuchsgruppe einen Trend in Richtung Verbesserung im Teamverhalten. In der Kontrollgruppe konnten keine Unterschiede bezüglich einer Verbesserung des Teamverhaltens zwischen erster und zweiter Beobachtung festgestellt werden. Die mangelnde Signifikanz könnte auf die kleine Stichprobe zurückzuführen sein. Die Interraterreliabilität war angemessen.

Die Autoren fordern, dass Fehlerquellen und Irrtumsmuster erkannt und typische Szenarien konstruiert werden sollten, um diese in Simulationen trainieren zu können.

Besonderheiten:

- Eine wichtige Studie, die in Bezug auf Aufbau, Bewertung und Umsetzung beispielhaft zeigt, wie eine prospektive, verblindete Untersuchung im Bereich der Notfallmedizin angelegt werden kann.
- Dies war die einzige Studie, in der die Veränderung des Verhaltens in der realen Arbeitsumgebung beurteilt wurde.
- Das Setting entsprach der Situation, wie sie beispielsweise im amerikanischen *Emergency Room* anzutreffen ist, mehrere Patienten werden gleichzeitig von mehreren Teammitgliedern behandelt.
- Beurteilt wurde die Leistung des einzelnen Teammitglieds, nicht die Leistung des gesamten Teams.
- Das Outcome der Patienten wurde nicht mit einbezogen.

- Bei der Auswertung zeigte sich lediglich ein Trend in Richtung Verbesserung der Versuchsgruppe. Hier führen die Autoren die mangelnde Signifikanz auf die kleine Stichprobe zurück.

IV.1.2. De Vita 2005 (25)

Das Ziel der Studie war die Entwicklung eines Trainings, basierend auf der *ACLS (Advanced cardiac life support)* Richtlinie, welches Teamskills trainieren und damit die Teamleistung verbessern sollte. Betont wurde der Zusammenhang von Teamkoordination und Teamleistung. Die Autoren vermuteten, dass durch verbesserte Kommunikation und Koordination eine verbesserte Ausführung von Schlüsselaufgaben, sowie eine Outcomeverbesserung in der Simulation erreicht werden könnte. Mit Hilfe von vordefinierten Rollen und Zielen sollte das Trainieren von Teamskills ermöglicht und so eine Steigerung der Teamleistung erreicht werden.

Aufbau:

Teilnehmer waren 69 *Critical care nurses*, 48 Ärzte und 21 *Respiratory therapists*. Alle 138 Personen hatten bereits klinische Erfahrung in der Bewältigung von Reanimationssituationen und waren nach ACLS Richtlinien trainiert. Der Kurs bestand aus vier Teilen:

1. eine webbasierte Präsentation mit Eingangstestat,
2. eine kurze Schulung zur Wissensauffrischung von Schlüsselkonzepten für Teamleistung am Kurstag,
3. absolvieren von 3 der 5 Simulationsszenarien,
4. Debriefing und Analyse mit dem Team.

Inhalt:

Als fachliche Basis dienten die Richtlinien des *ACLS (Advanced cardiac life support)*.

Die Autoren nahmen an, dass eine Konzentration auf Organisationsstrategien mit vordefinierten, aber nicht vorher zugewiesenen Rollen hilfreich für das Team wäre, ein besser koordiniertes notfallmedizinisches Team zu schaffen. Jeder Rolle wurden spezifische, zu erfüllende Aufgaben zugewiesen. Die Organisation des Teams erfolgte also nicht durch Rollen- oder Aufgabenzuteilung durch den Teamleiter, sondern jedem Teilnehmer war es möglich, jede Rolle zu ergreifen. Die vordefinierten Rollen sollten den Teammitgliedern eine sofortige Konzentration auf die zu erfüllenden Behandlungsaufgaben ermöglichen. Durch die so verbesserte Umsetzung von Organisationsaufgaben erwarteten die Autoren eine Verbesserung im simulierten Patientenoutcome.

Tabelle 2: Definition der Rollen: De Vita 2005 (25)

Teammitglied	Rolle	Aufgabe
Arzt (Anästhesie/Intensivmedizin)	Teamleiter Airway Manager	Leitung des Teams, Entscheidungsfähigkeit Sicherstellen von Ventilation und Oxygenierung
Arzt	Airway Assistant Ausführender Arzt	Sauerstoffversorgung, Beatmungsequipment Ausführung erforderlicher Handlungen wie z.B. arterielle Blutabnahme, ZVK Anlage
Arzt/Pfleger(in)/Student	Herzdruckmassage	Ausführen der Herzdruckmassage
Intensivpfleger(in)	Medikation/Equipment	Vorbereiten von Medikamenten, Ausrüstung, Defibrillator
Intensivpfleger(in)	Dokumentation und Information	Koordinieren und Dokumentieren der Daten z.B. Laborwerte
Stationspfleger(in)	Versorgung am Patienten	Aufkleben von Defipads, Medikamentengabe, Überprüfen des Zuganges

Auswertung:

Zielkriterien und Bewertungsmaßstab waren:

- erfolgreiches Krisenmanagement, gemessen am „Überleben des Patienten in der Simulation“
- das Erfüllen von Organisations- und Patientenversorgungsaufgaben.

Die Organisations- und Patientenversorgungsaufgaben wurden von den Autoren mit Hilfe eines *Crisis task completion rate* (TCR) bewertet. 29 Aufgaben wurden für jedes Szenario in jedem der drei Bereiche festgelegt:

1. Patientenbeurteilung und Behandlung,
2. Organisation und Aufgabenverteilung (z.B. *Delivering equipment, Allocating work*)
3. Kommunikation (*Closed loop communication*)

Das Debriefing erfolgte durch Auswertung der Videoaufzeichnungen durch das gesamte Team und den Übungsleiter. Bewertet wurden die Aufgaben als ausgeführt (*Completed*) oder nicht ausgeführt (*Not completed*). Das Team Debriefing behandelte drei Punkte:

- Übernehmen einer bestimmten Rolle,
- Ausführen der mit dieser Rolle assoziierten Aufgaben und
- Zusammenarbeit.

Außerdem wurde während des Debriefings die Bedeutung von Organisation, Teamwork und *Crew Resource Management* betont. Ausgewertet wurden die Ergebnisse nach dem Kriterium „Hätte der Patient in der Simulation überlebt?“ und der Verbesserung des TCR über den Verlauf der drei Szenarien. Um die Veränderung über den Verlauf der 3 Szenarien zu messen, wurden post hoc Analysen durchgeführt und die statistische Signifikanz wurde für vor und nach der Intervention beurteilt. Das „Überleben des Patienten in der Simulation“ verbesserte sich statistisch signifikant um bis zu 90% im Verlauf der drei Sessions. Die post hoc Analyse zeigte eine deutlichere Verbesserung zwischen erster und zweiter, als zwischen zweiter und dritter Session. Der TCR zeigte eine Verbesserung von 31-89%.

Besonderheiten:

- In dieser Studie war die Stichprobe mit 138 Teilnehmern im Vergleich zu anderen Studien relativ hoch.
- Obwohl die Teilnehmer ausgebildet und trainiert waren, war die Ausgangsleistung schlecht. Die Autoren sehen das Problem darin, dass die üblichen Ausbildungsmethoden dem Einzelnen Wissen vermitteln und nicht das Bewältigen von Aufgaben im Team trainieren. Dies wäre z.B. die Koordination der Aufgabenerfüllung (Organisation) oder eine gemeinsame Problemlösung in Bezug auf ein gemeinsames Ziel (kollektives Denken).
- Im beschriebenen Training übernahmen die Teilnehmer alle unterschiedlichen Rollen, unabhängig von ihrer Ausbildung. Das Rollenwechseltraining wurde angewendet, um eine möglichst gute Versorgung zu gewährleisten, auch wenn der zuständige Spezialist noch nicht eingetroffen ist, kann so z.B. die Maskenbeatmung fortgeführt werden, bis ein Anästhesist für die Intubation eintrifft (82).
- Die Autoren versuchen, mit Hilfe eines von Ihnen entwickelten Messinstrumentes eine möglichst objektive Bewertung einzuführen: Bewertet wird das Erfüllen oder nicht Erfüllen einer genau definierten Aufgabe. Dies macht die Bewertung auch weniger anfällig für Unterschiede zwischen Ratern (Interraterreliabilität). Die Rollen wurden genau definiert und jeder Rolle bestimmte Aufgaben eindeutig zugeordnet. Das Ergebnis ergab sich aus dem Anteil der erfüllten Aufgaben und dem Outcome, d.h. dem Überleben in der Simulation.
- Der Wert des Debriefing wurde betont, bezog sich aber auf das gesamte Team und ermöglichte damit dem einzelnen Teammitglied nicht, ein klares Feedback und somit die Möglichkeit zur konkreten Verbesserung zu bekommen.

- Die Autoren versuchten durch ein Eingangstestat den aktuellen Wissens- und Könnensstand der Teilnehmer zu ermitteln, um dann genauer auf Stärken und Schwächen eingehen zu können.
- Die Erfolgsbeurteilung erfolgte anhand des Kriteriums „Überleben des Patienten in der Simulation“.
- Die Untersuchung konnte zeigen, dass eine Verbesserung der Teamskills, wie z.B. das genaue Verstehen der Rolle und der damit verbundenen Aufgaben oder eine verbesserte Teamkommunikation, eine deutliche Verbesserung bei der Integration und der Ausführung der zu erfüllenden Aufgaben, bewirken.

IV.1.3. Wallin 2007 (102)

Das Ziel war es ein Trainingsinstrument zu schaffen, das fachliche und teamkoordinative Skills verbessert, sowie ein Messinstrument, welches diese Veränderungen bewerten kann. Die Vorgehensweise und der Ablauf sollten genau beschrieben werden, um einen Vergleich und eine Bewertung in Bezug auf andere CRM Kurse zu ermöglichen und die Auswirkungen auf Teamverhalten und Einstellungen zu evaluieren.

Aufbau:

Der Kurs wurde entwickelt für medizinische „Notfallteams“ und getestet mit 15 Studenten (am Ende ihres 5. Semesters). Der Kurs erstreckte sich über 5 Tage. Am ersten Tag wurden die Themen (Traumaversorgung, ABCDE-Leitlinien, Teamwork) theoretisch vermittelt. Am zweiten und fünften Tag wurden die pre- und posttest Daten erhoben. Dazu wurden 15 Simulationsszenarios gefilmt, so dass jeder Teilnehmer einmal als Teamleiter und einmal als Teammitglied agieren konnte. Am dritten und vierten Tag wurden die Trainingssimulationen durchgeführt. Von den insgesamt fünf Szenarios konnte jeder Teilnehmer in zwei Szenarios als Teammitglied, in zwei Szenarios als Beobachter und in einem Szenario als Teamleiter mitwirken.

Inhalt:

Als Basis dienten die Richtlinien des *EMCRM* (vgl. *Tabelle 4*) für das Teamverhalten sowie die ABCDE-Leitlinie des ATLS (2004) (96) zur Versorgung von Traumapatienten für die fachlichen Skills. Um gute Voraussetzungen für die Durchführung zu schaffen und effektives Lernen zu begünstigen (keine Überforderung), wurden 4 Trainingsziele festgesetzt:

- 1 medizinisches: - Versorgung nach ABCDE Schema
- 3 teamkoordinative: - Einnehmen der Rolle
- Erkennen, dass Hilfe benötigt wird und diese anfordern

- *Closed loop communication*

Um die Einstellung der Teilnehmer bezüglich sicherer Teamarbeit zu bewerten, wurde eine verkürzte Version des „*Operating-team-resource-management-survey*“ (OTRMS) benutzt (vgl. *Tabelle 3*). Alle 18 Items wurden auf einer fünf Punkte Skala von 1 „*disagree strongly*“ bis 5 „*agree strongly*“ bewertet.

Tabelle 3: Operating team resource management survey (90)

	1	2	3	4	5
<i>Senior staff should encourage questions from junior medical and nursing staff during operations if appropriate</i>					
<i>We should be aware and sensitive to the personal problems of other OR (operating room) team members</i>					
<i>I let other team members know when my workload is becoming (or about to become) excessive</i>					
<i>Team members in charge should verbalise plans for procedures or actions and should be sure that the information is understood and acknowledged by the others</i>					
<i>The doctor's responsibilities include co-ordination between his or her work team and other support areas</i>					
<i>Effective OR team co-ordination requires members to take into account the personalities of other team members</i>					
<i>Team members should monitor each other for signs of stress or fatigue</i>					
<i>Team members should feel obligated to mention their own psychological stress or physical problems to other OR personnel before or during a shift or assignment</i>					
<i>The senior person, if available, should take over and make all decisions in life-threatening emergencies</i>					
<i>It is better to agree with other OR team members than to voice a different opinion</i>					
<i>Successful OR management is primarily a function of the doctor's medical and technical proficiency</i>					
<i>Team members should not question the decisions or actions of senior staff except when they threaten the safety of the operation</i>					
<i>There are no circumstances where a junior team member should assume control of patient management</i>					
<i>I always ask questions when I feel there is something I do not understand</i>					
<i>Even when fatigued, I perform efficiently during critical phases of operations</i>					
<i>My decision-making ability is as good in emergencies as in routine situations</i>					
<i>My performance is not adversely affected by working with an inexperienced or less capable team member</i>					
<i>A truly professional OR team member can leave personal problems behind when working in the OR</i>					

Als Feedbackmethoden wurden „*In szenario feedback*“ (wenn das Team vom Verlauf abweicht oder mangelhafte Ausführung zeigt, wird der Ablauf gestoppt und besprochen) und „*Post szenario feedback*“ (Teilnehmer, Beobachter und Trainer evaluieren den Ablauf. Es findet ein Debriefing durch einen erfahrenen Trainer statt) eingesetzt. Zur Klärung wichtiger Punkte wurden Videoaufzeichnungen benutzt. Am Ende betonte der Trainer drei ausgewählte wichtige Feedbackpunkte, welche für das jeweilige Team, um eine Verbesserung der Performance zu erreichen, am bedeutendsten waren. Vier Monate später erfolgte die Auswertung der Videoaufnahmen durch zwei Psychologen und einen Anästhesisten (mit Erfahrung in Traumaversorgungs- und Teamtraining). Das zur Auswertung der Teamperformance benutzte *EMCRM (Emergency medicine crisis resource management)* Instrument (40) beinhaltet zehn Items für erwartetes Verhalten, sowie ein zusätzliches Item, welches sich auf die Gesamtteamperformance bezieht. Diese Items werden auf einer Skala von 1 „*not acceptable*“ bis 5 „*excellent*“ bewertet (vgl. *Tabelle 4*).

Tabelle 4: EMCRM (40)

	1	2	3	4	5
Kennen der Arbeitsumgebung					
Antizipation von, und Planung für potentielle Probleme					
Übernahme der Führungsrolle					
Kommunikation mit anderen Teammitgliedern					
Verteilung von Arbeitsbelastung und Verantwortlichkeit					
Verteilung der Aufmerksamkeit					
Nutzen von Information					
Nutzen von Ressourcen					
Erkennen von Grenzen und frühzeitiges Anfordern von Hilfe					
Professionelles Verhalten / persönliche Fähigkeiten					
Übergreifende Führungskompetenzen					
Gesamtperformance					

Auswertung:

Die Performancebeurteilung und die Auswertung der Fragebögen, die die Einstellungen der Teilnehmer erfassen sollten, erfolgten jeweils durch die am zweiten und fünften Tag, d.h. vor und nach den Trainingseinheiten gewonnenen Daten. Die ausgewerteten Ergebnisse zeigten eine deutliche Verbesserung der ausgewählten drei teambezogenen Verhaltensweisen (Einnehmen der Rolle, Erkennen, dass Hilfe benötigt wird und diese anfordern, *Closed loop communication*). Zusätzlich war eine Verbesserung bei weiteren sechs Verhaltensweisen (Kennen der Arbeitsumgebung, Antizipation potentieller Probleme, Verteilen der Arbeitsbelastung / Zuweisen von Verantwortlichkeiten, Sinnvolle Verteilung der Aufmerksamkeit, Nutzung aller erhältlichen Informationen und professionelles Verhalten / interpersonelle Skills) festzustellen. Die Auswertung der Fragebögen zeigte keine Veränderung hinsichtlich der Einstellung der Teilnehmer zur Patientensicherheit.

Besonderheiten:

- Die Autoren beschränkten sich auf wenige (4) wichtige Lernziele, um optimalen Lernerfolg zu erzielen. Der Lernerfolg in diesen 4 Punkten (3 teambezogene und 1 aufgabenbezogene (Versorgung des Patienten nach dem ABCDE Schema)) war deutlich messbar und in weiteren 6 Bereichen des Teamverhaltens waren nach dem Training Verbesserungen festzustellen.
- Ein wichtiger Punkt war auch in dieser Untersuchung das Einnehmen der Rolle. Es wurde sowohl die Bedeutung der Führungsrolle betont, als auch die Rolle der Teilnehmer als Angeleitete/Folgende (wofür es noch kein Bewertungskriterium gibt).
- Die Teilnehmer dieser Studie hatten wenig Erfahrung.
- Betont wurden das „*In szenario feedback*“ und „*Post szenario feedback*“, sowie die Verwendung eines Selbst- und eines Fremdratings in der Untersuchung.

IV.1.4. Müller 2007 (76)

Das Ziel der Autoren war die Entwicklung eines CRM-Kurses für die Notfallmedizin, der psychologisches und Simulatortraining kombiniert.

Aufbau:

Zielgruppe waren Ärzte, Pflegekräfte und Mitarbeiter des Rettungsdienstes.

Insgesamt absolvierten 17 Teilnehmer, davon 9 Ärzte, 7 Mitarbeiter des Rettungsdienstes und eine Pflegekraft die ersten beiden Testkurse.

Inhalt:

Zunächst erfolgte eine Einführung durch ausführliche Besprechung von Schlüsselemen-

ten des CRM nach Lighthall et al. (67) Der Kurs bestand aus vier Modulen mit den Themenbereichen:

- *Situation awareness,*
- *Task management,*
- *Teamwork*
- *Decision making*

Die einzelnen Themenbereiche wurden jeweils in sechs Schritten trainiert:

- 1) Demonstration eines Simulatorszenarios durch den Trainer. Anschließend wird die vom Trainer gezeigte Leistung von den Teilnehmern bewertet und nachbesprochen.
- 2) Lehrvortrag über den psychologischen Hintergrund
- 3) Psychologische Selbsterfahrungsübung
- 4) Selbsterfahrungsübung im medizinischen Kontext mit Simulator ermöglicht das Erleben psychologischer Effekte in der gewohnten Arbeitsumgebung.
- 5) Simulatorszenario, wie es in anderen CRM Kursen üblich ist
- 6) Debriefing

Auswertung:

Die Evaluation des Kurses erfolgte durch Auswertung der an die Teilnehmer ausgegebenen Fragebögen (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6).

Tabelle 5: Auswertungsfragebogen Teil 1 (76)

	„Poor“					„Very Good“
	1	2	3	4	5	6
Overall mark						
The initial demonstration was useful						
The lecture on human factors was useful						
The psychological exercises were useful						
The feedback during debriefing was useful						
The course is suitable to link theoretical knowledge and clinical content						
Working in small groups was useful						
The focus on human factors in emergency medicine was reasonable						
The course content was related to my work						
The course demanded too little from me						
The course structure was clear						
The instructors were very competent						

Die Antworten konnten für den ersten Teil, der die Module Lehrmethoden, Kursstruktur und Ausbilder betraf, auf einer 6 Punkte Likert Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 6 (stimme völlig zu) angegeben werden. Im zweiten Teil sollte das Verhältnis von Inhalt zu Zeit und das Verhältnis von Theorie zu Praxis bewertet werden.

Tabelle 6: Auswertungsfragebogen Teil 2 (76)

	„too much content/theory“			„optimal“			„too much time/practice“
	1	2	3	4	5	6	7
Content/time (ratio)							
Theory/practice (ratio)							

Alle Aspekte des Kurses wurden mit gut oder sehr gut bewertet.

Besonders hohe Bewertungen wurden für die psychologischen Elemente des Kurses und für das Verhältnis von Theorie und Praxis gegeben.

Besonderheiten:

- Bisher war in CRM-Kursen kein explizit betontes psychologisches Training enthalten.
- Es wurden psychologische Selbsterfahrungsübungen eingesetzt. Durch das Erleben der Effekte an sich selbst, prägen sich die Erkenntnisse nachhaltiger ein.
- Das psychologische Training in der Untersuchung zielte darauf ab, Fehlermanagementstrategien zu entwickeln. Verinnerlichte Bilder von Bewältigungsstrategien sollten den Teilnehmern ermöglichen, ihr Handeln in realen Situationen mit diesen Bildern abzustimmen, bzw. ihr Handeln daran zu korrigieren.
- Da es unmöglich ist, alle potentiellen Arten von Zwischenfällen zu simulieren, fordern die Autoren das Vermitteln von Fehlermanagementstrategien, die auf verschiedene Szenarien anwendbar sind.
- Die Bewertung erfolgte anhand von Selbstbewertungsfragebögen, es wurde kein Fremdrating durchgeführt.

IV.1.5. Frakes 2009 (37)

Das Ausbildungsteam der Klinik führte durch Befragung der Mitarbeiter eine Erfassung bestehender Probleme durch, wie z.B. nicht eindeutige Kommunikation oder unklare Teamstruktur, die sich negativ auf die Teamperformance auswirken. Darauf basierend wurde ein Trainingsprogramm zur Verbesserung des Teamworks in der Notaufnahme entwickelt.

Aufbau:

Um die auftretenden Probleme zu erfassen, wurden Ärzte und Pflegepersonal befragt und die erhaltenen Probleme anschließend kategorisiert und gewichtet. Als Lösungsansatz wurden Algorithmen entwickelt, um klare Aufgaben zu definieren und diese, den verantwortlichen Teammitgliedern zuzuteilen. Die 216 Teilnehmer waren Pflegekräfte und *Emergency department assistants*, welche für das durchgeführte Training in Gruppen zu jeweils 36 Personen aufgeteilt wurden.

Inhalt:

Probleme im Bereich Teamstruktur waren:

- unklare Rollenverteilung (wer leitet?)
- fehlende Führungsqualitäten
- schlechte Organisation der Teammitglieder
- zu viel (unbeteiligtes) Personal
- mangelnde Unterstützung für unerfahrene Teammitglieder
- das Anfordern von Ausrüstung oder das Geben von Anweisungen, ohne einschätzen zu können, ob diese verfügbar oder ausführbar sind.

Probleme im Bereich Kommunikation:

- fehlende Rückmeldung
- zu laute oder irrelevante störende Aussagen

Probleme im Bereich Hierarchie:

- keine gemeinsame Zielvorstellung
- unterschiedliche Arbeitsweise der leitenden Ärzte, auf die sich das Pflegepersonal immer wieder neu einstellen muss
- keine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Ärzten und Pflegepersonal

Lösungsansätze:

- Es wurden Algorithmen für Ärzte und Pflegepersonal erarbeitet, für ein klares Rollenverständnis und die eindeutige Zuteilung der Aufgaben.
- Es wurden Namensschilder mit der Rollenbezeichnung eingeführt.

- Eine rote Linie grenzt den Arbeitsbereich ab, in dem sich nur aktiv beteiligtes Personal befinden darf.
- Die Anforderungen des Teamleiters sind an die Leitung der Pflege gerichtet, die sicherstellt, dass die Anweisung an das richtige Teammitglied weitergegeben und ausgeführt wird.
- Neu hinzukommende Spezialisten werden vor Patientenkontakt vom Teamleiter gebrieft.
- Es wird betont, dass die Zusammenarbeit der Leiter von Pflege- und ärztlichem Team essentiell für gute Teamzusammenarbeit ist.

Ablauf:

- Es fanden, über einen Zeitraum von 18 Wochen verteilt, für jede Teilnehmergruppe drei Trainingstage statt: am ersten Tag eine Einführung, am zweiten Tag Rollentraining im Team und am dritten Tag die Evaluation der Algorithmen.
- Die zum Teil erheblichen Bedenken des Pflorgeteams bezüglich der Dokumentation ihrer Performance, bereiteten Probleme bei der Evaluation. Sie wollten nicht zu Feedbackzwecken gefilmt werden, aus Angst, dass ihre Leistungen öffentlich verurteilt würden. Nach Brimble et al. (9) betreffen die Bedenken des Pflegepersonals die Angst, Fehler zu machen, Nervosität zu zeigen, von anderen verurteilt zu werden, sich dumm zu fühlen und sich zu blamieren. Dementsprechend wurde vor jeder Aufnahme, das Einverständnis der Teilnehmer gefilmt zu werden, eingeholt und versichert, dass die Aufnahmen nach der Auswertung vernichtet werden.
- Es wurde betont, dass der Fokus auf Teamleistung und nicht auf der Leistung des Einzelnen liegt.

Erfolgsbeurteilung durch das Ausbildungsteam:

- Namensschilder mit eindeutiger Rollenverteilung ermöglichten eine schnellere Identifizierung.
- Es konnte ein deutlich reduzierter Lautstärkepegel gemessen werden.
- Eine deutliche Verbesserung konnte bei der Organisation des Personals und der Kommunikation des Personals mit Rettungsdienstmitarbeitern beobachtet werden.

Als nicht erfolgreich wurde beurteilt:

- Teilweise wurde nicht klar, wie die Veränderungen erzeugt wurden.
- Es waren immer noch zu viele Personen anwesend.
- Bestehende Unterschiede in Ansichten und Führungsstilen erfahrener Teamleiter erschwerten die Rollenstandardisierung.

- Es bestand ein Mangel an Supervision und Unterstützung.
- Es gab keinen klaren Evaluationsplan.

Besonderheiten:

- Die Untersuchung unterscheidet sich durch Aufbau und Ablauf erheblich von den anderen Studien. Ein interessanter Ansatz ist, das konkrete Eingehen auf die während des Arbeitsalltages auftretenden Probleme. Die Autoren greifen nicht auf definierte Teamkompetenzen zurück, sondern entwickeln ihr Teamtraining, ausgerichtet auf vorhandene Schwachstellen, die von den Mitarbeitern angegeben werden. Hier wurde nicht versucht, ein übertragbares Instrument zu schaffen, sondern konkret auf die Bedürfnisse der eigenen Mitarbeiter einzugehen.
- Um die Strukturierung im Team zu verbessern, wurde ein klares Rollenverständnis mit eindeutiger Zuweisung der Aufgaben erarbeitet und es wurden Algorithmen für Pflegekräfte und Ärzte entwickelt.

IV.1.6. Wright 2009 (107)

Die Autoren versuchten zu überprüfen, inwieweit Bewertungen durch Beobachtung von Teamwork-Skills und objektive Bewertung klinischen Handelns (in Simulationen) anhand von Checklisten korrelieren.

Aufbau:

Die Teilnehmer der Studie waren 15 Medizinstudenten, deren Leistungen auf Video aufgezeichnet und ausgewertet wurden. Es gab zwei Arten von Settings: Zum einen eine Klassenzimmersituation, nach dem Modell problemorientierten Lernens, zum anderen ein Simulatortraining. Zwei Rater bewerteten jedes Teammitglied in jeweils zwei Durchläufen der zwei Settings. Die Checklistenbewertung ergab (durch zählen der erreichten Punkte) einen Teamscore für jeden Fall und jedes Team. Dieser wurde verglichen mit dem Teamscore, errechnet aus dem durchschnittlichen Wert der einzelnen Teammitglieder, der durch die Verhaltensbeobachtung gewonnen wurde.

Inhalt:

Angemessene Durchsetzungsfähigkeit (*Appropriate assertiveness*)

Entscheidungsfähigkeit (*Decision-making*)

Situationsbewußtsein (*Situation assessment*)

Führungsqualität (*Leadership*)

Kommunikation (*Communication*)

Bewertet wurde mit Hilfe einer fünf Punkte Skala:

1 (*hardly any skill*)

2 (*some skill*)

3 (*adequate skill*)

4 (*very much skill*)

5 (*complete skill*)

Auswertung:

Es gab keine beweisbare Übereinstimmung im Klassenzimmersetting. Wichtig scheint die Auswahl der richtigen Aufgabe und des Settings zu sein. Dagegen ergab die Messung der klinischen Performance in simulierten Notfallsituationen einen quantitativ signifikanten positiven Zusammenhang zwischen Beobachterwertung der Teamskills und der checklistenbasierten Messung der Teamperformance. Anscheinend erfordert diese Art der Messung eine dynamisch, interaktive Situation, wie sie in den Simulationsszenarien gegeben ist. Es entsteht eine größere Bandbreite an Verhalten, die vom Beobachter in die Bewertung mit einbezogen werden kann.

Besonderheiten:

- Ziel der Studie war hier ebenfalls nicht, ein Instrument zur Messung von Teamwork zu entwickeln. Dennoch sind die Ergebnisse der Studie interessant, sie sprechen für eine Validität der durch Verhaltensbeobachtung gewonnenen Ergebnisse von Teamqualität in Simulationsszenarien.
- Auch in dieser Studie war die Stichprobe mit 15 Teilnehmern klein (somit das Ergebnis nicht signifikant) und die Teilnehmer vor der Studie noch nicht geschult.
- Aus den Scorewerten der Einzelnen wurde ein Gesamtteamscore abgeleitet, der dann zu dem Wert aus der klinischen Performance-Checkliste in Bezug gesetzt wurde.

IV.1.7. Cooper 2009 (20)

Die Autoren entwickelten „TEAM“ (*Team Emergency Assessment Measure*) (vgl. Abb.1), nach anerkannten Richtlinien zur Entwicklung von Messinstrumenten, um Teamwork in der Reanimationssituation bewerten zu können. Die Beurteilung erfolgte durch Beobachtung der Teamperformance in realen Situationen und Simulationen.

Aufbau:

Zunächst wurde eine ausführliche Literaturrecherche durchgeführt und ein Entwurf eines Instrumentes erstellt. Anschließend wurde der Inhalt dieses Entwurfes von Experten be-

wertet (*Content validity*). Danach erfolgte ein Test des Instrumentes anhand der Beurteilung von 56 Videoaufnahmen von Reanimationssituationen, bezüglich *Construct consistency*, *Concurrent validity* und *Concurrent reliability*. Die 56 Videoaufnahmen enthielten 53 simulierte Reanimationssituationen und 3 Realzeit–Aufnahmen von Reanimationen. 15 Beispielszenarien wurden in Echtzeit ausgewertet (*Feasibility*).

Inhalt:

Die Bewertung erfolgte in drei Kategorien:

Leadership,

Teamwork und

Task management

mit dazugehörigen Unterpunkten, die nach Häufigkeit des beobachteten Verhaltens von 0-4 bewertet wurden.

Team Emergency Assessment Measure (TEAM)

Introduction

This form has been designed as a teamwork observational scale to assess the performance of emergency medical teams (e.g. resuscitation and trauma teams). The form should be completed by expert clinicians to enable accurate performance rating and feedback of leadership, teamwork, situation awareness and task management. Rating prompts are included where applicable. Please rate the first 11 items using the following scale and the last item using the 10 point scale.

Never/Hardly ever	Seldom	About as often as not	Often	Always/Nearly always
0	1	2	3	4

Team Identification

Date _____ Time _____ Place _____

Team Leader _____ Team _____

Leadership: *It is assumed that the leader is either designated, has emerged, or is the most senior – if no leader emerges allocate a '0' to questions 1&2.*

0 1 2 3 4

- | | |
|--|--|
| 1. The team leader let the team know what was expected of them through direction and command | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 2. The team leader maintained a global perspective
<i>Prompts: Monitoring clinical procedures and the environment?
Remaining 'hands off' as applicable? Appropriate delegation?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Team Work: *Ratings should include the team as a whole i.e. the leader and the team as a collective (to a greater or lesser extent).*

0 1 2 3 4

- | | |
|--|--|
| 3. The team communicated effectively
<i>Prompts: Verbal, non-verbal and written forms of communication?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 4. The team worked together to complete tasks in a timely manner | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 5. The team acted with composure and control
<i>Prompts: Applicable emotions? Conflict management issues?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 6. The team morale was positive
<i>Prompts: Appropriate support, confidence, spirit, optimism, determination?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 7. The team adapted to changing situations
<i>Prompts: Adaptation within the roles of their profession?
Situation changes: Patient deterioration? Team changes?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 8. The team monitored and reassessed the situation | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 9. The team anticipated potential actions
<i>Prompts: Preparation of defibrillator, drugs, airway equipment?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Task Management

0 1 2 3 4

- | | |
|--|--|
| 10. The team prioritised tasks | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 11. The team followed approved standards/guidelines
<i>Prompt: Some deviation may be appropriate?</i> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Overall

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- | | |
|--|---|
| 12. On a scale of 1-10 give your global rating of the team's performance | <input type="checkbox"/> |
|--|---|

Comments: _____

Abb. 1: „TEAM“ (Team Emergency Assessment Measure) (20)

Auswertung und Ergebnis:

Die statistische Auswertung für das Instrument ergab eine Validität von 0.96 und eine hohe interne Konsistenz von 0.89 bezüglich realer und simulierter Situation.

Die Interraterreliabilität von 0.55 und die Retestreliaibilität von 0.53 wurden als ausreichend beurteilt. (Diese Ergebnisse sind beim Raten von Verhalten nicht ungewöhnlich und können durch Training verbessert werden). Die *Feasibility* ist gegeben.

Eine Echtzeitmessung mit Medizinstudenten im 2. Studienjahr ergab eine zu erwartende durchschnittliche Leistung, entsprechend ihrer Erfahrung und ihres Ausbildungsstandes.

Besonderheiten:

- Die Autoren entwickelten ein sehr sorgfältig nach anerkannten Richtlinien ausgearbeitetes und durch Expertenbeurteilung abgeglichenes Instrument, welches, nach den erzielten Ergebnissen zu folgern, das zu messende Kriterium Teamqualität präzise und zuverlässig abbilden soll.
- Die Stichprobe und der Fokus bleiben klein und deshalb bleibt fraglich, ob das Instrument den Level der Leistung zuverlässig abbilden kann. Eine weitere Frage wäre, ab welchem Level die Leistung als „kompetent“ angesehen werden kann. Deshalb sollte qualifiziertes medizinisches Personal, das eine Bandbreite an Können und Erfahrung bietet, untersucht werden. Außerdem sollte eine größere Stichprobe von trainierten Ratern eingesetzt werden, um die Interraterreliabilität zuverlässig beurteilen zu können.
- In dieser Studie wird die gesamte Teamleistung bewertet, es gibt keine Beurteilung der Leistung des einzelnen Teammitgliedes..

IV.1.8. Rosen 2010 (84)

Einen bemerkenswerten Ansatz ein kompetentes Instrument zu schaffen, unternahmen Rosen et al. bei der Entwicklung von *SMARTER*. Hier findet der Einsatz von *Event based assessment techniques* (EBATs) mit der Auswertung durch Checklisten statt. *SMARTER* bietet eine Methode, Simulationsszenarien und dazugehörige Evaluationswerkzeuge zu entwickeln, die direkt mit den ACGME (*Accreditation Council for Graduate Medical Education*) Core competencies (*patient care, medical knowledge, practice based learning, interpersonal and communication skills, professionalism and systems based practice*) (1) verlinkt sind. Diese Schlüsselkompetenzen bilden die Basis für die Entwicklung spezifischer Lernziele. Ein Lernziel für die Schlüsselkompetenz *Patient care* wären z.B. kompetentes Führungsverhalten. Dann wird ein klinischer Kontext ausgewählt, z.B. eine Reani-

mationssituation, in dem ein entwickeltes Szenario mit den eingearbeiteten Lernzielen stattfindet (vgl. Tabelle 7). Die Untersuchung einer Schlüsselkompetenz und der damit verbundenen Lernziele kann durch eine Vielzahl unterschiedlicher Szenarien erfolgen. Es erfolgt eine präzise Definition der KSAs, welche nötig sind, um die Lernziele zu erreichen, wie z.B., dass sich der Teamleiter vorstellt und klar zu erkennen gibt, dass er die Leitung übernimmt. Das entwickelte Szenario sollte sich auf das Erfassen von einer oder von wenigen wichtigen Schlüsselkompetenzen beschränken.

Tabelle 7: Verknüpfung von Kompetenz, Lernzielen, klinischem Kontext und KSAs (86)

<p>Teamwork Competency: Team leadership:</p> <p>To maximize patient care and safety, physicians, nurses, pharmacists, technicians, and other ancillary staff members must coordinate their activities and function effectively as a team. Safe and efficient patient management requires residents to function as a team leader during the multidisciplinary approach to patient care.</p>
<p>Learning Objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrate team leadership skills by directing and coordinating the activities of other team members, assessing team performance, assigning tasks, motivating team members, and organizing and executing management plans. • Develop common understandings of the team environment and apply appropriate task strategies to accurately monitor team performance. • Anticipate other team members' needs through accurate knowledge about their responsibilities and redistribute workload among members to achieve balance during high-pressure situations. • Adjust strategies based on information gathered from the environment through the use of compensatory behavior and reallocation of intrateam resources. • Alter the management plan or team repertoire in response to changing conditions (internal or external). • Anticipate and predict the needs of other team members. • Exchange information in a clear and precise manner. • Follow-up and ensure that the message received was the message intended.
<p>Clinical Context:</p> <p>ED Resuscitation</p>
<p>KSAs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifies and declares him- / herself as the team leader during the resuscitation. 2. Observes and helps direct activities of other team members. 3. Synthesizes all available data and formulates a treatment plan. 4. Responds appropriately to changes in the patient's status via reallocation of team resources 5. Identifies mistakes and lapses in other team members actions and provides constructive corrective feedback.

6. Communicates the situation, background, assessment, and recommendations in a succinct and accurate fashion during signout.

In die Simulationsszenarien werden Trigger eingebaut, welche die geforderten KSAs sicher auslösen. Für jeden *Critical event* müssen die beobachtbaren Verhaltensweisen, die gezeigt werden müssen, eindeutig festgelegt werden.

Ein Beispiel hierfür ist ein im Rahmen des SMARTER Konzeptes entwickeltes Reanimationsszenario (vgl. Tabelle 8):

Tabelle 8: Beispiel für EBAT nach Rosen et al. (86)

	<i>Sample Critical Events</i>	<i>Sample Targeted Responses</i>	<i>HHS</i>	<i>IG</i>
(KSA 1)	55 year old man is visiting another ED patient and suddenly collapses. The resident is called into the room, but the RN begins yelling out orders.	Resident identifies him-/herself as the team leader.		
		Resident establishes unresponsiveness.		
		Performs jaw thrust maneuver.		
		Opens the airway.		
		Looks at chest rise and fall.		
		Listens for air movement from the mouth.		
		Feels for a pulse.		
		Resident calls for/activates a „Code“ to recruit more team members to help.		
(KSA 2)	The patient remains apneic and pulseless. The confederates just stand at the patient’s bedside awaiting direction/orders	1. Asks for the RN to put the patient on a cardiac monitor and for an IV to be secured. 2. Asks for the ED tech to begin chest compressions.		
	The ED RN states “Do you want me to put the patient on a monitor, put in an IV, or bag the patient? There’s only one of me!”.	1. Asks the RN to place the patient on a monitor first and then to work on securing an IV. 2. Begins bagging the patient him-/herself.		
(KSA 5)	ED tech performs very shallow chest compressions at 40/minute.	1. Educates the ED tech on how to perform appropriate chest compressions (identify the xiphoid process and lower third of sternum, interlock hands, perform chest compressions at a depth of approximately 1.5 to 2 inches at a rate of 100/minute).		

(KSA 4)	ED tech suddenly stops performing chest compressions because he/she is “too tired to continue.” An ED tech arrives simultaneously. RN states that she is having a hard time maintaining a seal on the BVM.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Directs another team member to take over chest compressions. 2. Directs the RN to take over BVM ventilation and asks the ED tech to prepare the intubation equipment (or vice versa). 		
(KSA 3) (KSA 5)	The patient is successfully intubated and the RN starts yelling at the ED tech and accusing him/her of dislodging the ETT in the process of securing it.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inquires about the ETCO2 reading. 2. Identifies the alveolar waveform demonstrated on capnograph. 3. Auscultates the chest and epigastric region. 4. Reassesses the pulse oximetry reading and waveform. 		
(KSA 3) (KSA 6)	Once the patient is stabilized, an ECG is performed showing an STEMI in the anterior and lateral leads.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resident summarizes the case, management rendered, and recommended course of action/ catheterization to the cardiologist oncall (SBAR format). 		

BVM = bag / valve / mask; ECG = electrocardiogram; ED = emergency department; ETCO2 = end-tidal carbon dioxide; ETT = endotracheal tube; IV = intravenous line; KSA = knowledge, skills, and attitudes; RN = nurse; SBAR = situation-background-assessment-recommendation; STEMI = ST-segment elevation myocardial infarction; IG = instructor guided, used when the behavior is observed, but was coached by the trainer

Für jedes Szenario wird ein Scenario Script entwickelt, ein genauer Plan, der den Ablauf des Szenarios festlegt (z.B. wie die Mitwirkenden koordiniert werden, damit die Ziele erreicht werden können). Ein gut ausgearbeitetes Skript soll sicherstellen, dass alle Mitwirkenden wissen, was sie wann zu sagen oder zu tun haben sowie, dass kritische Ereignisse zum richtigen Zeitpunkt auftreten. Dies soll sicherstellen, dass stets das gleiche Setting für den Trainierenden geschaffen wird, um so eine präzise Bewertung zu ermöglichen. Das zu zeigende Verhalten wird präzise beschrieben und der Zeitpunkt, zu dem es gezeigt werden muss, wird exakt festgelegt.

Zur Bewertung werden im *SMARTER* Konzept eventbasierte Checklisten verwendet. Die Ereignisse sind nach dem zeitlichen Ablauf angeordnet und die zusammengehörigen Reaktionen sind für jedes Ereignis zu Gruppen zusammengefasst. So kann der Rater leicht ankreuzen, ob das gewünschte Verhalten gezeigt wurde oder nicht. Für jedes Ereignis gibt es mehrere Verhaltensweisen, die gezeigt werden können und bestimmten KSAs zugeordnet sind. Mit Hilfe der Anzahl der gezeigten Verhaltensweisen kann für jedes Ereignis berechnet werden, wie der Könnensstand der Trainierenden aussieht oder welche KSAs entwickelt werden sollten. Diese Herangehensweise ermöglicht präzises Feedback.

Die *SMARTER* Messinstrumente sind in der Lage, Performance Variationen über einen Zeitraum zu erfassen, da es innerhalb eines Szenarios eine Vielzahl von Möglichkeiten

gibt, das gewünschte Verhalten zu zeigen. Im Gegensatz dazu bewerten globale Ratings jeweils nur die durchschnittliche Performance über einen Zeitraum. Für jedes Ereignis können Zeitfenster definiert werden, d.h. die Zeit vom Auftreten des Ereignisses bis zur Reaktion des Trainierenden wird mitbewertet (Hierfür können elektronische *Rating forms* verwendet werden). Bei der Auswertung wird eine durchgeführte Intervention des Ausbilders während des Szenarios besonders gekennzeichnet und in die Bewertung miteinbezogen. Um nicht beobachtbare Elemente zu erfassen, empfehlen die Autoren die Verwendung zusätzlicher Messinstrumente in Form von Selbstbewertungsinstrumenten. Die Ergebnisse von durchgeführten Untersuchungen liegen derzeit noch nicht vor.

Besonderheiten:

- Schlüsselkompetenzen (ACGME Core competencies) bilden die Basis für die Entwicklung spezifischer Lernziele. Ausgerichtet auf diese Lernziele erfolgt die Entwicklung von Simulationsszenarien und die präzise Definition, welche KSAs nötig sind, um die Lernziele erreichen zu können.
- In die Simulationsszenarien werden Trigger eingebaut, welche die geforderten KSAs sicher auslösen. Für jeden *Critical event* werden die beobachtbaren Verhaltensweisen, die gezeigt werden müssen, eindeutig festgelegt.
- Für jedes Szenario wird ein Scenario Script entwickelt, um stets das gleiche Setting für den Trainierenden zu schaffen und eine präzise Bewertung zu ermöglichen. Das zu zeigende Verhalten wird präzise beschrieben und der Zeitpunkt, zu dem es gezeigt werden muss, wird exakt festgelegt.
- Die Bewertung erfolgt anhand eventbasierter Checklisten. Für jedes Ereignis gibt es mehrere Verhaltensweisen, die gezeigt werden können und bestimmten KSAs zugeordnet sind. Mit Hilfe der Anzahl der gezeigten Verhaltensweisen kann für jedes Event berechnet werden, wie der Könnensstand der Trainierenden aussieht oder welche KSAs entwickelt werden sollten. Dies ermöglicht präzises Feedback.
- Bei der Auswertung wird eine durchgeführte Intervention des Ausbilders während des Szenarios besonders gekennzeichnet und in die Bewertung miteinbezogen.
- Die *SMARTER* Messinstrumente sind in der Lage, Performance Variationen über einen Zeitraum zu erfassen, da es innerhalb eines Szenarios mehrere Möglichkeiten gibt, das gewünschte Verhalten zu zeigen.
- Für jedes Ereignis werden Zeitfenster definiert, d.h. der Zeitraum vom Auftreten des Ereignisses bis zur Reaktion des Trainierenden fließt in die Bewertung mit ein. Hierfür können elektronische *Rating forms* verwendet werden.

- Um nicht beobachtbare Elemente zu erfassen, empfehlen die Autoren die Verwendung zusätzlicher Messinstrumente in Form von Selbstbewertungsinstrumenten.
- Das *SMARTER* Konzept bietet keine klare Trennung zwischen fachlichen- und nicht fachlichen Fähigkeiten. Ein großer Teil der Bewertung bezieht sich auf die fachlichen Kompetenzen der Teilnehmer.
- Beurteilt wird die Leistung des einzelnen Teammitgliedes und es können sogar Performance Variationen über einen Zeitraum erfasst werden.
- *SMARTER* bietet ein sehr ausgereiftes Konzept für die Entwicklung eines Simulationstrainings, welches individuell auf die Bedürfnisse des Trainierenden abgestimmt werden kann. Das zugehörige Messinstrument ist in der Lage, die gezeigte Performance präzise zu erfassen und ermöglicht dadurch individuelles und konkretes Feedback.

IV.1.9. Morey et al. 1999 (75)

Ein erster Versuch, ein Trainings- und Bewertungsinstrument für die Notfallmedizin zu schaffen, entstand im Rahmen des *MedTeams* Projektes (75) von 1996-2001, einem Forschungsprojekt des U.S. Department of Defense. Etablierte CRM Programme aus der Luftfahrt sollten in der Akutmedizin angewendet werden, um das Auftreten vermeidbarer Fehler zu verhindern, die dadurch entstehenden Kosten zu senken und letztendlich die Patientenversorgung zu verbessern. Zunächst wurden abgeschlossene Fälle in Bezug auf die Ursachen von kritischen Zwischenfällen analysiert. In 43% der Fälle waren die Ursachen auf mangelnde Teamkoordination zurückzuführen. Daraufhin wurde ein Trainingsprogramm, der *Emergency Team Coordination Course ETCC* entwickelt.

Der Kursablauf gliederte sich in

6. Vortrag über die 5 „*Team dimensions*“ (Erhalt der Teamatmosphäre und –struktur, Planung und Problemlösung, Teamkommunikation, Bewältigung der Arbeitsanforderung, Verbesserung der Teamskills)
7. „*Behavioral modelling*“ durch speziell entworfene Lehrfilme, die Beispiele für gutes und schlechtes Teamwork demonstrieren
8. Praktische Übungen, z.B. zur Gewichtung der entstehenden Aufgaben
9. Die Analyse und Diskussion von „*Clinical vignettes*“ für gutes und schlechtes Teamverhalten, die von Experten entwickelt wurden.

Neben der Entwicklung des Trainingscurriculums war ein weiteres Ziel des Projektes die Entwicklung eines zuverlässigen Messinstrumentes, mit dessen Hilfe die Wirksamkeit der Intervention in folgenden drei Bereichen der Teamleistung bewertet werden konnte.

1. Teamverhalten
2. Performance im *Emergency Departement*
3. Haltungen und Einstellungen zum Teamwork

Für diese drei Bereiche wurden jeweils unterschiedliche, zum Teil bereits erprobte Instrumente ausgewählt.

Teamverhalten wurde bewertet durch verhaltensbeobachtungs-basierte Skalen, die *Team Dimensions Rating Form* (83) mit fünf Bereichen:

- 1) Erhalt der Teamatmosphäre und –struktur (*Maintain team structure and climate*),
- 2) Planung und Problemlösung (*Plan and problem solve*),
- 3) Teamkommunikation (*Communicate with team*),
- 4) Bewältigung der Arbeitsanforderung (*Manage workload*) und
- 5) Verbesserung der Teamskills (*Improve team skills*).

Diese Bereiche wurden bewertet bezüglich spezifischen Teamverhaltens wie Führungsqualität, Eindeutigkeit der Rollendefinition, strukturierte Kommunikation, gegenseitige Verantwortungsübernahme und Respekt, Konfliktklärung, gegenseitige Beobachtung, Situationsbewusstsein und Informationsstandaktualisierung. (*Teamleadership, Role clarity, Structured communication, Mutual accountability and Respect, Conflict resolution, Cross monitoring, Situation awareness and Team/Shift updates*). Die Bewertung erfolgte durch intensiv trainierte Rater mit Hilfe einer 7-Punkt Likert-Skala von 1 (*very poor*) bis 7 (*superior*). Das zweite Bewertungsinstrument war der *NASA Task Load Index*, eine Bewertung der subjektiv wahrgenommenen Arbeitsbelastung. Jedes Team wählte Fälle, die mit einer vorhersagbar hohen Wahrscheinlichkeit auftraten (z.B. Myokardinfarkt, abdomineller Schmerz). Bewertet wurden unter Berücksichtigung der Komplexität des Falles, sechs Items (z.B. sechs psychologische Komponenten wie geistige Anforderung und Anstrengung) auf einer 21 Punkte Skala von „*very low*“ bis „*very high*“. Anschließend wurden die sechs einzelnen Bewertungen zu einem Wert für die subjektiv empfundene Arbeitsbelastung zusammengefasst.

Zwei Messinstrumente, der *Observed error survey* und der *Admission evaluation survey* bewerteten die **Performance im *Emergency departement***: Während der Beobachtungen für die Team-Ratings registrierten die Rater auch beobachtete klinische Fehler (*Clinical*

errors), d.h. Aktionen oder Situationen, die für den Patienten ein potentiell oder tatsächliches Risiko darstellten. Der Beobachter konnte auf einem Fragebogen angeben:

- eine Beschreibung des beobachteten Fehlers,
- ein Teamverhalten, das den Fehler verhindert oder abgeschwächt hätte,
- eine Beschreibung der Aktionen, falls er interveniert hatte.

Die beobachteten Fehler wurden in einer verblindeten Bewertung im Hinblick auf die Projektdefinitionen eines klinischen Fehlers ausgewertet.

Im *Admission Evaluation Survey* wurde von Pflegekräften der aufnehmenden Stationen bewertet, wie gut die Patienten für die Verlegung vorbereitet wurden. Bewertet wurde auf einer 10 Punkte Skala von 1 (*poor*) bis 10 (*excellent*).

Ebenfalls mit Hilfe von zwei Instrumenten wurden die Haltungen und Einstellungen zu Teamwork bewertet. Im *Staff Attitude and Opinion Survey* wurde in Form eines Selbstbewertungsfragebogens, die eigene Einstellung zu Teamwork Konzepten bewertet (z.B. sollten die Teilnehmer bewerten, ob sie eine positive Einstellung zu den Teamworkkompetenzen haben oder ob sie bei der Ausführung der Kompetenzen von Kollegen oder Vorgesetzten unterstützt wurden). 15 Kriterien wurden auf einer sieben Punkte Skala bewertet und zu einem Wert zusammengefasst.

Im *Patient Satisfaction Survey* erfolgte die Bewertung durch bereits nach Hause entlassene Patienten. Ein Item zur Bewertung der Teamkommunikation war z.B. "meine Pflegekraft wusste bereits, was andere Pflegekräfte für mich getan hatten". Als weitere Punkte sollten die Patienten ihre Zufriedenheit insgesamt beurteilen oder angeben, ob sie die Notaufnahme weiterempfehlen würden.

Die Autoren konnten eine Verbesserung der gezeigten Teamleistungen in allen gemessenen Bereichen belegen. Die Untersuchungen im Rahmen dieses Projekts zeigten, dass eine Verbesserung der Teamqualität direkte Auswirkungen auf die Patientensicherheit hat und dass diese Verbesserung durch den gezielten Einsatz von Lehrplänen, die wiederum auf eine Verbesserung des Teamverhaltens abzielen, erreicht werden kann (75). Die fehlende statistische Signifikanz der Studie wurde auf die kleine Stichprobe zurückgeführt. Zweifel bestanden noch im Bereich der Bewertung und der Beständigkeit der erreichten Leistungen. Ebenfalls sahen die Autoren noch Schwachpunkte in den Bereichen Führungsqualität und gemeinsamer Situationseinschätzung durch das Team (92). Diese Versuchsanordnung enthält bereits den Ansatz, zu bewerten, inwieweit das Gelernte in den realen Arbeitsalltag übertragen werden kann. Im Gegensatz zu anderen Studien findet ein großer Anteil der Bewertung nicht nur in der Simulation, sondern in der realen Arbeitsumgebung statt.

IV.1.10. Vergleich der ausgewählten Studien

Tabelle 9 zeigt eine Gegenüberstellung der ausgewählten Studien. Diese direkt zu vergleichen ist schwierig, da sie sich bereits in ihrer Zielsetzung erheblich unterscheiden. Die Studien beschäftigten sich zwar alle mit der Verbesserung von Teamkompetenzen, die genauen Zielsetzungen der einzelnen Studien behandeln aber unterschiedliche Fragestellungen zur Teamqualität.

Tabelle 9: Vergleich der ausgewählten Studien zur Teamqualität

	Shapiro (93)	De Vita (25)	Wallin (102)	Müller (76)	Frakes (37)	Wright (107)	Cooper (20)	Rosen (84)	Morey (75)
Zielsetzung	Ergänzung v. Teamwork-lehrplan durch SBT	Entwicklung Teamtraining	Entwicklung Trainings- u. Mess-instrument	Kombination v. CRM Kurs mit psycholog. u. Simulatortraining	Teamtraining f. Notauf-nahme	Korrelation v. Teamskills und klin. Performance	Entwick-lung v. Mess-instrument	Beschreibung Trainings- u. Mess-instrument	Entwicklung Trainings- u. Mess-instrument
Studiendesign	Prospektiv verblindet kontrolliert								verblindet kontrolliert
Anzahl d. Teilnehmer	12	138	15	17	216	15	15		684
Teilnehmer erfahren	+	+	--	+	+	--			+
Inhalt	ETCC	TCR	EMCRM	Lighthall	Erstellte Algorithmen			ACGME Core Competencis	ETCC
Bedarfsanalyse	--	+	--	--	+	--	--	+	
Anzahl der Skills	5		3	4		5	3		5
Bewertung einzelner Skills			+	+		+	+	+	+
Fachliche Skills		+	+	--	--	--	+	+	+
Pre- post test	+	+	+			--		+	+
Reale Arbeitsumgebung	+	--	--	--	+	--	+	--	+
SBT	+	+	+	+		+	+	+	
Anzahl d. Szenarios	3	3	5	4		4			
Realitätstransfer	+	--	--	--		--	+		+
Debriefing	+	+	+	+				+	
Bewertung d. gesamten Teams	+	+			+	+	+		+
Bewertung d. Einzelnen	--	+	+	+	--	--	--	+	--
Messinstrument für Team-performance	BARS	TCR	EMCRM	Teilnehmer bewerten Kurs			TEAM	SMARTER Checklisten	Team Di-mensions Rating Form
Selbstbewertung	+	--	+	+			+		+
Fremdbewertung	+	+	+	--	+	+	+	+	+
Rater geschult	+	--	+	--		+		+	+
Interrater-reliabilität beurteilt	+	--		--		+	+		+
Dauer Zeitraum	3 Monate		5 Tage	1 Tag	1 Tag				
Signifikanz beurteilt	--	+	+	--					+
Besonderheiten		Betonung von Koordination		Psycholog. Training	Bedarfs-analyse				Reale Arbeits-umgebung

Shapiro et al. (93) untersuchten die Wirksamkeit eines bestehenden Teamworklehrplanes, wenn dieser durch ein Simulatortraining ergänzt wird. De Vita et al. (25) entwickelten ein Teamtraining mit Betonung der Bedeutung von Koordination und Kommunikation für das Team. Wallin et al. (102) entwarfen ein Trauma Team Training und untersuchten die Verbesserung von Teamskills. Müller et al. (76) entwickelten einen CRM Kurs, der durch psychologisches sowie durch Simulatortraining ergänzt wurde. Frakes et al. (37) etablierten ein Teamtraining, welches nach ausführlicher Bedarfsanalyse speziell auf die Bedürfnisse der Notaufnahme ihrer Klinik abgestimmt war. Wright et al. (107) beschäftigten sich mit der Frage, ob eine Verbesserung von Teamskills mit einer Verbesserung der klinischen Performance korreliert und welche Messmethoden zu deren Erfassung geeignet sind. Cooper et al. (20) entwickelten ein Messinstrument, um die Teamperformance von Reanimationsteams in Simulationen und in realen Situationen beurteilen zu können. Rosen et al. (84) beschäftigten sich mit der Entwicklung eines Teamtrainings, sowie der Entwicklung eines Messinstrumentes für die Teamleistung. Die Autoren erstellten ein Konzept für ein sehr umfassendes Teamtraining und ein speziell darauf abgestimmtes Messinstrument. Die zusätzlich beschriebene Studie von Morey et al. (75) aus dem Jahr 1999 enthält ein ausführliches Konzept mit speziell abgestimmten Messinstrumenten. Das Training enthielt noch kein Simulationstraining, jedoch eine Beurteilung im realen Arbeitsalltag.

Es wird deutlich dass sich bereits die Zielsetzungen der einzelnen Untersuchungen stark unterscheiden. Die Teilnehmerzahl lag in 5 der beschriebenen Studien lediglich zwischen 12 und 17 (20, 76, 93, 102, 107). In einer Studie bei 138 (25) und in einer Studie bei 216 Teilnehmern (37). In der zusätzlich beschriebenen Studie von Morey bei 684 Teilnehmern (75).

Deutlich sind auch die Unterschiede im Erfahrungs- und Ausbildungsstand der Probanden. In 4 Studien (25, 37, 76, 93) waren die Teilnehmer erfahrene Pfleger und Ärzte bzw. hatten bereits ein Teamtraining absolviert (93). In 3 Studien (20, 102, 107) verfügen diese über wenig oder gar keine klinische Erfahrung bzw. Teamtraining.

Der Inhalt, der in den verschiedenen Studien enthaltenen Trainings und die Anzahl der bearbeiteten Skills variieren ebenfalls. In 5 der beschriebenen Studien liegt die Anzahl der trainierten Skills zwischen 3 und 5 (20, 76, 93, 102, 107). In 5 Untersuchungen erfolgt die Bewertung einzelner Skills im Gegensatz zu einer generellen Bewertung der Teamleistung (20, 76, 84, 102, 107). In 4 Untersuchungen wird die Bewertung fachlicher Skills miteinbezogen (20, 25, 84, 102).

Die Skills bezogen auf die Teamqualität, die in den verschiedenen Untersuchungen trainiert und bewertet werden, sind nicht dieselben. Es lassen sich bei der Analyse aber Schlüsselkompetenzen herausfiltern, die in den meisten Studien bearbeitet werden, wie z.B. Kommunikation oder Situationsbewusstsein (vgl. Abschnitt IV.2.2.). Die präzise Definition der Teamskills und die genaue Beschreibung, wie das gewünschte Verhalten für die jeweilige Situation aussehen soll, wird aus der Beschreibung vieler Untersuchungen nicht deutlich (20, 25, 93, 107).

Zur Bewertung der Teamqualität wurden in allen Studien unterschiedliche Messinstrumente eingesetzt. Wright et al. (107) konnten zeigen, dass in Simulationen die Bewertung von Teamkompetenzen durch Beobachten von Verhalten mit der objektiven Bewertung der klinischen Performance anhand von Checklisten korreliert. Im Gegensatz zu den Auswertungen der Simulationen ergab sich beim Einsatz von BARS zur Bewertung einer Klassenzimmersituation, keine beweisbare Übereinstimmung zur Checklistenbewertung.

DeVita et al. (25) entwickelten einen *Crisis Task Completion Rate TCR*, in dem Organisations- und Patientenversorgungsaufgaben festgelegt wurden, die dann als „ausgeführt (*Completed*)“ oder „nicht ausgeführt (*Not completed*)“ bewertet wurden. Die Erfolgsbeurteilung erfolgte durch Auswertung des *TCR* und dem „Überleben des Patienten in der Simulation“.

Nur in wenigen Untersuchungen erfolgte die Bewertung durch unabhängige Rater.

Obwohl nachgewiesen werden konnte, dass durch Simulationstraining die Leistung verbessert wird und diese Leistung in die reale Arbeitssituation übertragen werden kann (31), findet sich dieser Aspekt lediglich bei der Durchführung von zwei Studien aus dem Bereich der Notfallmedizin. Lediglich Shapiro et al. (93) und Morey (75) beziehen in ihre Bewertung ein, inwieweit der Lernerfolg in den realen Klinikalltag übertragen werden konnte.

IV.2. Schlüsselkompetenzen

Zunächst wurde untersucht, welche Kompetenzen in der auf den Fachbereich der Notfallmedizin bezogenen Literatur, am häufigsten beschrieben werden. Aus den 23 zu dieser Frage ausgewählten Arbeiten (Dies waren 13 Übersichts- und 10 Originalarbeiten) wurden 13 für die Notfallmedizin beschriebene Schlüsselkompetenzen herausgearbeitet. Folgende Kompetenzen finden sich wiederholt in der Literatur zur Teamqualität im Bereich der Notfallmedizin:

Kommunikation (*Communication*)

(12, 17, 35, 43, 89, 94, 106)

Situationsbewusstsein (*Situation awareness*)

(12, 34, 35)

Geteilte Gedankenmodelle (*Shared mental models*)

(12, 34, 89)

Vertrauen (*Mutual trust*)

(12, 17, 89)

(Adaptive) Koordination (*Adaptive coordination*)

(31, 70, 75, 77)

Führungsqualität (*Leadership*)

(12, 17, 22, 35, 72, 73, 77, 89, 92, 94, 98, 108)

Entscheidungsfähigkeit (*Decision making*)

(28, 34, 35, 94)

Gegenseitige Wahrnehmung (*Mutual performance monitoring*)

(83, 89)

Unterstützung (*Backup behavior*)

(31, 75, 89, 94)

Anpassungsfähigkeit (*Adaptability*)

(12, 89)

Teamorientierung (*Team orientation*)

(12, 89)

IV.2.1. Teamworktaxonomien

Aus den 13 untersuchten Übersichtsartikeln, die Entwürfe für Teamworktaxonomien enthielten und aus den genauer untersuchten 9 Studien zur Frage 1 wurden die verwendeten Schlüsselkompetenzen und die Kompetenzen der verwendeten Taxonomien ausgewählt und verglichen.

Zunächst war die Liste der Schlüsselkompetenzen möglichst breit angelegt, man versuchte ein vollständiges Konzept zu entwickeln, indem alle für das Teamwork wichtigen Kompetenzen erfasst waren (z.B. Lighthall (67) und Gaba (40)). Aus bestehenden Konzepten für Militär und Flugsicherheit, wurden diejenigen Skills übernommen, die auch für den medizinischen Bereich als bedeutsam angesehen wurden.

Es finden sich sieben Entwürfe für Teamworktaxonomien:

IV.2.1.1. Gaba (40) definierte im Rahmen des *Emergency medicine crisis resource management (EMCRM)* folgende Teamworkkompetenzen, deren Inhalte sich auch in den Konzepten von Müller (76) und Lighthall et al. (67) wiederfinden:

- **Kennen der Arbeitsumgebung**
(*Knowledge of the environment*)
- **Antizipation von und Planung für potentielle Probleme**
(*Anticipation of and planning for potential problems*)
- **Übernahme der Führungsrolle**
(*Assumption of Leadership role*)
- **Kommunikation mit anderen Teammitgliedern**
(*Communication with other team members*)
- **Verteilung von Arbeitsbelastung und Verantwortlichkeit**
(*Distribution of workload/ delegation of responsibility*)
- **Verteilung der Aufmerksamkeit**
(*Attention allocation*)
- **Nutzen von Information**
(*Utilisation of information*)
- **Nutzen von Ressourcen**
(*Utilisation of resources*)
- **Erkennen von Grenzen und frühzeitiges Anfordern von Hilfe**
(*Recognition of limitations/ call for help early enough*)

- **Professionelles Verhalten / persönliche Fähigkeiten**

(Professional behaviour / Interpersonal skills)

- **Übergreifende Führungskompetenzen**

(Overall team Leadership skills)

IV.2.1.2. Im Rahmen des MedTeams Projektes entwickelten Morey et al. ein Trainingsprogramm, den *Emergency Team Coordination Course (ETCC)* (75).

Dieser beinhaltet fünf *Team dimensions*:

- **Erhalt der Teamatmosphäre und –struktur** *(Maintain team structure and climate)*
- **Planung und Problemlösung** *(Plan and problem solve)*,
- **Teamkommunikation** *(Communicate with team)*,
- **Bewältigung der Arbeitsanforderung** *(Manage workload)* und
- **Verbesserung der Teamskills** *(Improve Team skills)*.

Diese Bereiche wurden bewertet bezüglich spezifischen Teamverhaltens wie

- **Führungsqualität** *(Team leadership)*
- **Eindeutigkeit der Rollendefinition** *(Role clarity)*
- **strukturierte Kommunikation** *(Structured communication)*
- **gegenseitige Verantwortungsübernahme und Respekt** *(Mutual accountability)*
- **Konfliktklärung** *(Conflict resolution)*
- **gegenseitige Wahrnehmung** *(Cross monitoring)*
- **Situationsbewusstsein** *(Situation awareness)*
- **Informationsstandaktualisierung** *(Team/Shift updates)*

Ab dem Jahr 2005 finden sich in der Literatur unterschiedliche Ansätze, die Schlüsselkompetenzen auf wenige wichtige zu reduzieren, sowie eine einheitliche Teamworktaxonomie zu erarbeiten:

IV.2.1.3. Salas (89) et al. versuchen eine Reduktion auf fünf Grundkompetenzen, für deren erfolgreiche Umsetzung zusätzliche Faktoren notwendig sind.

- **Führungsfähigkeiten** *(Team Leadership)*
- **Anpassungsfähigkeit/Flexibilität** *(Adaptability)*
- **Überblick, Koordination, Aufgabenverteilung** *(Back up behavior)*
- **gegenseitige Verlaufsbeobachtung** *(Mutual performance monitoring)*
- **Teamorientierung** *(Team orientation)*

Die Autoren definieren drei zusätzliche Faktoren, welche nötig sind um die Schlüsselkompetenzen erfolgreich umsetzen zu können. Dies sind

- **Vertrauen** (*Mutual trust*),
 - **Closed Loop Kommunikation** (*Closed loop communication*) und
 - **geteilte Gedankenmodelle** (*Shared mental models*)
- welche sich auf Aufgabe, Team und Situation beziehen.

IV.2.1.4. Fernandez et al. haben, angelehnt an die *AGCME Core Competencies*, ein Klassifizierungsmodell entwickelt (31). Das AGCME (*Accreditation Council for Graduate Medical Education*) Modell enthält sechs Schlüsselkompetenzen: Patientenversorgung (*Patient care*), medizinisches Fachwissen (*Medical knowledge*), praxisbasiertes Lernen (*Practice based learning*), zwischenmenschliche und kommunikative Fähigkeiten (*Interpersonal and communication skills*), Professionalität und systembasierte Übung (*Professionalism und Systems based practice*), welche in unterschiedlichen Anteilen Elemente von Teamwork beinhalten.

Die Autoren (31) entwickelten, darauf basierend, folgendes Klassifizierungsmodell:

1. Planung und Vorbereitung (*Planning and Preparation*)
beinhaltet das **Analysieren der Aufgabe**, die **Zielbestimmung** und das **Formulieren einer Strategie** (*Mission analysis, Goal specification, Strategy formulation*)
2. Handlungsprozesse (*Action Processes*)
beinhaltet das **Überwachen des Fortschrittes** in Richtung auf das definierte Ziel, sowie das **Überwachen der Systeme und deren Anpassung**, die gegenseitige **Unterstützung** und **Koordination** (*Monitoring progress toward goals, Systems monitoring and adaption, Backup behavior, Coordination*)
3. Reflexion (*Reflection*)
beinhaltet **Debriefing** und **Prozessfeedback** (*Debriefing and process feedback*)
4. Interpersonelle Faktoren (*Interpersonal factors*)
Beinhalten den **Zusammenhalt**, die **Effektivität** und die **Konfliktlösefähigkeiten** des Teams (*Team cohesion, Team efficacy, Conflict resolution*)
5. Mechanismen (*Mechanisms*)
beinhalten **Führungsqualitäten**, **Teamwahrnehmung** und **Closed Loop Kommunikation** (*Leadership, Team cognition, Closed loop communication*).

Die Teamkompetenz des Einzelnen wird definiert als die Summe seiner KSAs (*Knowledge, Skills, Attitudes*), seines Wissens, seiner Fertigkeiten und Einstellungen, welche effektives Teamwork ermöglichen und unterstützen. Diese KSAs wurden in die Beschreibung der Schlüsselkompetenzen eingearbeitet und dienen als Rahmenkonzept für die Entwicklung eines simulationsbasierten Trainings mit klar definierten Lernzielen.

IV.2.1.5. Wright et al. (107) verwendeten in ihrer Studie zur Bewertung der Teamqualität folgende Kriterien:

- **Angemessene Durchsetzungsfähigkeit** (*Appropriate assertiveness*)
- **Entscheidungsfähigkeit** (*Decision-making*)
- **Situationsbeurteilung** (*Situation assessment*)
- **Führungsverhalten** (*Leadership*)
- **Kommunikation** (*Communication*)

IV.2.1.6. Burke (12) und Shapiro (92) betonen besonders die Bedeutung folgender Elemente für ein Teamtraining, welches zu einem gemeinsamen Verständnis der Teammitglieder führen soll:

- **geteilte Gedankenmodelle** (*Shared mental models*),
eine übereinstimmende Vorstellung der Teammitglieder bezüglich Ziel, Aufgabe und Teamstruktur.
- **Situationsbewusstsein** (*Situational awareness*)
d.h. die Wahrnehmung beeinflussender Faktoren (Patient, Umwelt), das Verständnis deren Bedeutung und der daraus potentiell entstehenden Entwicklung und
- **Metakognition** (*Metakognition*)
die Selbstreflexion oder das wiederholte Überdenken der eigenen Wahrnehmung, der Gedankenmodelle und der Handlungen, sowie deren Abgleich mit dem Team (12).

IV.2.1.7. Clay-Williams und Braithwaite (19) versuchten anhand einer Befragung von 15 Experten, diejenigen Kompetenzen zu ermitteln, welche am wichtigsten für effektives Teamwork waren und in einem eintägigen CRM Kurs vermittelt werden sollten. Sie erarbeiteten Items mit präzise beschriebenem Verhalten, die fünf Kompetenzbereichen

- **Kommunikation** (*Communication*)
- **Aufgabenbewältigung** (*Task management*)
- **Situationsbewusstsein** (*Situation awareness*)
- **Entscheidungsfähigkeit** (*Decision-making*)
- **Führungsverhalten** (*Leadership*) zugeordnet wurden.

Diese Kompetenzbereiche wurden nochmals in *Knowledge*, *Skills* und *Attitudes* unterteilt, denen dann die jeweiligen Items zugeordnet wurden. *Knowledge* beinhaltet das theoretische Wissen, im Bereich *Skills* werden die praktischen nicht fachlichen Fähigkeiten beurteilt und der Bereich *Attitudes* bezieht sich auf die Haltungen oder Einstellungen bezogen auf Teamverhalten, welche durch ausgeführte Handlungen deutlich werden. Für den Kompetenzbereich *Decision-making* wurde beispielsweise für *Knowledge* folgendes Item zugeordnet: „Kann das Risiko einer Entscheidung bezüglich möglicher Konsequenzen und Auftretenswahrscheinlichkeit einschätzen“ („*Defines risk in terms of consequence and likelihood*“). Für den Bereich *Skills*: „Trifft die Entscheidung für eine Art der Behandlung“ („*Decides on a course of action*“). Und für *Attitudes*: „Ist bereit, bereits getroffene Entscheidung nach Hinzukommen von neuen Informationen zu überdenken und gegebenenfalls zu revidieren.“ („*Is willing to review decisions in light of new information*“).

Vergleicht man die verschiedenen Taxonomien untereinander, werden folgende Probleme deutlich:

1. Es existieren unterschiedliche Teamworktaxonomien, in denen die Teamkompetenzen unterschiedlichen übergeordneten Kategorien zugeordnet werden:

Bei Flin et al. (34) ist „*Ressourcen erkennen und Nutzen*“ ein Unterpunkt von „**Task management**“ und wird unter anderem genauer definiert als „*Allocates task to appropriate members of the team*“.

Bei Fernandez et al. (31) würde dieser Punkt der Kompetenz *Handlungsprozesse* „**Action processes**“ und dem Unterpunkt „*Koordination*“ zugeordnet werden.

Flin et al. (34) ordnen „*Planung und Vorbereitung*“ der Teamkompetenz „**Task management**“ zu, bei Lighthall (67) könnte er auch der Kompetenz „**Situation awareness**“ zugeordnet werden.

2. Schlüsselkompetenzen werden unterschiedlich benannt und das ihnen zugeordnete Verhalten nur ungenau oder nicht näher beschrieben:

„*Situation awareness*“ wird in den verschiedenen Studien bezeichnet als „*Anticipation of and planning for potential problems*“ (40), „*Anticipate and plan*“ (67), „*Situation awareness*“ (75), „*Situational awareness*“ (89) oder „*Situation assessment*“ (107). Diese unterschiedlichen Begriffe beziehen sich auf dieselbe Teamkompetenz. Fernandez et al. (31) zählen zur Schlüsselkompetenz „*Interpersonal and communication skills*“ den Begriff „*Team cohesion*“, Morey benutzt den Begriff „*Mutual accountability*“, Salas et al. (89) den Begriff „*Mutual trust*“. Diese Begriffe beschreiben nicht genau dasselbe, überschneiden sich aber in ihrer Bedeutung und könnten durch genaue Definition derselben Teamkompetenz zugeordnet werden. Da sie in den Studien nicht genauer beschrieben werden, lässt sich dies aber nicht mit Sicherheit sagen.

3. Manche Autoren unterteilen die Schlüsselkompetenzen nochmals. Dann tauchen Schlüsselkompetenzen in einer Studie als eigenständiger Punkt auf, in einer anderen Studie erscheint dieser Punkt als einer von mehreren Teilaspekten einer Kompetenz. Bei Fernandez et al. (31) ist der Begriff „*Team cohesion*“ einer von drei Unterpunkten der Schlüsselkompetenz „*Interpersonal and communication skills*“, von anderen Autoren (12, 89) wird er unter dem Begriff „*Team orientation*“ als eigene Schlüsselkompetenz klassifiziert. In den Arbeiten findet sich keine präzisere Beschreibung der Begriffe, sie scheinen sich aber auf dieselbe Teamkompetenz zu beziehen.

Betrachtet man die genannten Punkte, wird die Forderung nach einer einheitlichen Teamworktaxonomie für die Notfallmedizin (12, 92) nachvollziehbar. Trotz der beschriebenen Schwierigkeiten, der genauen Definition und Zuordnung war es für das weitere Vorgehen und die Untersuchung der ausgewählten Studien nötig, eine Einteilung vorzunehmen und im weiteren Verlauf der Arbeit beizubehalten. Es erschien sinnvoll, diejenigen Kompetenzbegriffe zu verwenden, die in der Literatur mehrfach auftauchten, bzw. in mehr als einer Taxonomie verwendet wurden. Es wurde die zu Frage 2 erarbeitete Einteilung der Schlüsselkompetenzen verwendet und die nur einmal verwendeten Kompetenzbegriffe wurden jeweils der am besten passendsten Schlüsselkompetenz zugeordnet (vgl. Tabelle 10).

IV.2.2. Definition relevanter Kompetenzen

Zur Bewertung der Bedeutung der einzelnen Kompetenzen, wurde neben der Häufigkeit der Verwendung in Taxonomien und ausgewählten Studien auch die Häufigkeit der in der Literatur zum Thema Teamqualität beschriebenen Schlüsselkompetenzen miteinbezogen. Hierfür wurde eine Schlagwortsuche zur Häufigkeit in der Pubmed Datenbank durchgeführt. Die jeweilige Schlüsselkompetenz wurde jeweils mit dem Begriff Notfallmedizin verknüpft. Anschließend wurden Studien ausgewählt, welche die Wirksamkeit der einzelnen Kompetenzen wissenschaftlich belegen konnten.

Die Teamkompetenzen *Kommunikation* und *Führungsqualität* waren in allen in der vorliegenden Arbeit untersuchten Entwürfen für eine Teamworktaxonomie (12, 19, 31, 34, 40, 67, 89, 107) enthalten und wurden in allen untersuchten Studien (20, 25, 37, 75, 76, 84, 93, 102, 107) erwähnt. *Situation awareness* wird in 6 von 8 (12, 19, 34, 40, 67, 75, 93, 107) Entwürfen aus Studien und Taxonomien, *Mutual performance monitoring* und *Backup behavior* in drei von sieben (30, 74, 88) die übrigen Kompetenzen jeweils in zwei oder weniger Entwürfen erwähnt (vgl. Tabelle 11).

Beurteilt man allein anhand der Auftretenshäufigkeit in durchgeführten Studien, scheint den Kompetenzen Kommunikation, Entscheidungsfähigkeit, Führungsqualität, Aufgabenbewältigung und Koordination eine größere Bedeutung zugemessen werden zu können (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 10: Häufigkeit der Schlüsselkompetenzen in Teamworktaxonomien

	Gaba (40) Wallin (102)	Lighthall (67) Müller (76)	Morey (75)	Salas (89) Burke (12)	Fernandez (31)	Wright (107)	Shapiro (93)	Clay-Williams, Braithwaite (19)
Kommunikation	X	X	X	X	X	X	X	X
Führungsqualität	X	X	X	X	X	X	X	X
Situationsbewußtsein	X	X	X			X	X	X
Geteilte Gedankenmodelle				X			X	
Vertrauen				X				
Koordination			X		X			
Durchsetzungsvermögen						X		
Aufgabenbewältigung			X					X
Entscheidungsfähigkeit						X		X
Gegenseitige Wahrnehmung			X	X	X			
Gegenseitige Unterstützung			X	X	X			
Anpassungsfähigkeit				X				
Teamorientierung				X				

Tabelle 11 zeigt die Trefferzahlen einer pubmed Schlagwortsuche für die Begriffsverknüpfungen von *Emergency medicine* mit den einzelnen Teamkompetenzen. (vgl. Tabelle 11 S.57)

Tabelle 11: Häufigkeit der Schlüsselkompetenzen in einer Schlagwortsuche für die Notfallmedizin

Suchbegriffe in Verbindung mit <i>Emergency medicine</i>	Trefferanzahl
<i>Team communication</i>	285
<i>Decision making</i>	97
<i>Team leadership</i>	91
<i>Task management</i>	69
<i>Coordination</i>	46
<i>Team orientation</i>	16
<i>Situation awareness</i>	15
<i>Adaptability</i>	9
<i>Mutual trust</i>	4
<i>Assertiveness</i>	4
<i>Shared mental models</i>	2
<i>Mutual performance monitoring</i>	1
<i>Backup behavior</i>	1

Die Pubmed Schlagwortsuche ergibt die höchsten Trefferzahlen in Verbindung mit dem Begriff *Emergency medicine* für *Team communication* (285), *Decision making* (97), *Team leadership* (91), *Task management* (69) und *Situation awareness* (15). Urteilt man nach der Häufigkeit, in der die Kompetenzen in den durchgeführten Studien verwendet werden, scheint den Kompetenzen Kommunikation, Entscheidungsfähigkeit, Führungsqualität, Aufgabenbewältigung und Koordination eine größere Bedeutung zugemessen werden zu können. Bei der Schlagwortsuche ergaben sich die höchsten Trefferzahlen in Verbindung mit dem Begriff *Emergency medicine* für Kommunikation, Entscheidungsfähigkeit, Führungsqualität, Aufgabenbewältigung und Situationsbewusstsein.

Es existieren zwar keine Untersuchungen in der Notfallmedizin, welche die Relevanz der unterschiedlichen Kompetenzen direkt miteinander vergleichen. Betrachtet man aber die Häufigkeit der Verwendung und die belegte Wirksamkeit, könnte man die größte Bedeutung den Kompetenzen Kommunikation, Führungsqualität und Koordination zuordnen. Allgemein werden Kommunikationsfehler als Hauptursache für eine Schädigung des Patienten während der medizinischen Behandlung gesehen (66, 81). Kommunikationsverhalten und Güte des medizinischen Managements korrelieren signifikant (95). Für die Kommuni-

kation in der Notfallversorgung lässt sich dies z.B. anhand von Zwischenfallanalysen belegen, aus denen hervorgeht, dass Kommunikationsfehler in bis zu 50% der Fälle die Entstehungsursache der Zwischenfälle waren (100). In der Notfallmedizin existieren Studien, welche den Zusammenhang zwischen bestimmten Skills und der Qualität der Teamperformance belegen für *Kommunikation* (21, 22, 72, 110), *Führungsqualität* (21, 22, 50, 72) und Teamkoordination (54, 72, 75). Für diese Teamqualitäten finden sich auch die meisten Studien aus anderen medizinischen Fachbereichen wie z.B. der Anästhesie (71) oder Chirurgie (95). Die Angaben über die Wirksamkeit der übrigen Teamskills stammen meist aus nicht medizinischen Bereichen, wie der Flugsicherheit oder dem Militär (13, 35). Die Ergebnisse scheinen jedoch, aufgrund der Ähnlichkeiten der Bedingungen in der Notfallmedizin aus anderen Hochrisikobereichen übertragbar zu sein (34).

IV.3. Inhalte und Entwicklungsschritte zum Aufbau von Mess- und Trainingsinstrumenten

Hierfür wurden Aufbau und Inhalt der zu Frage 1 beschriebenen Studien untersucht. Zusätzlich wurden 30 Artikel für diese Fragestellung ausgewählt. Davon waren 7 Originalarbeiten und 23 Übersichtsarbeiten, die sich theoretisch mit der Fragestellung beschäftigten. Es wurden 8 wichtige Inhalte und Entwicklungsschritte herausgearbeitet, die bei der Entwicklung eines Mess- und Trainingsinstrumentes von Bedeutung sind. (Bedarfsanalyse, Passende Lehrstrategie, Simulationsbasiertes Training, Entwicklung von Simulationsszenarien, Level des Simulationssystems, Debriefing und Feedback, Ausbilder und Lernklima und Evaluation.

Zu „Bedarfsanalyse“ wurden 12 Artikel untersucht (12, 20, 25, 31, 37, 75, 76, 82, 84, 93, 102, 107), davon waren 2 Übersichts- und 10 Originalarbeiten.

Zu „Passende Lehrstrategie“ wurden 15 Artikel untersucht (12, 20, 25, 31, 35, 37, 44, 75, 76, 82, 84, 93, 95, 102, 107), davon waren 3 Übersichts- und 12 Originalarbeiten.

Zu „Simulationsbasiertes Training“ wurden 21 Artikel untersucht (20, 25, 26, 30, 31, 34, 37, 42, 55, 59, 74-76, 82, 84, 86, 92, 93, 102, 103, 107) davon waren 10 Übersichts- und 11 Originalarbeiten.

Zu „Entwicklung von Simulationsszenarien“ wurden 18 Artikel untersucht (8, 20, 25, 30, 31, 37, 42, 75, 76, 82, 84, 86, 92, 93, 101, 102, 107, 111), davon waren 9 Übersichts und 10 Originalarbeiten.

Zu „Level des Simulationssystems“ wurden 14 Artikel untersucht (12, 20, 25, 31, 37, 56, 75, 76, 82, 84, 93, 102, 103, 107), davon waren 11 Original- und 3 Übersichtsarbeiten.

Zu „Debriefing und Feedback“ wurden 15 Artikel untersucht (20, 24, 25, 37, 42, 59, 75, 76, 82, 84, 86, 92, 93, 102, 107), davon waren 11 Original- und 4 Übersichtsarbeiten.

Zu „Ausbilder und Lernklima“ wurden 17 Artikel untersucht (12, 17, 20, 25, 31, 37, 46, 50, 75, 76, 82, 84, 86, 87, 93, 102, 107), davon waren 5 Übersichts- und 12 Originalarbeiten.

Zu „Evaluation“ wurden 15 Artikel ausgewählt (2, 20, 25, 31, 37, 75, 76, 80, 82, 84, 87, 93, 99, 102, 107), davon waren 11 Original- und 4 Übersichtsarbeiten.

IV.3.1. Bedarfsanalyse

Um ein effektives Teamtraining zu entwickeln, sollte eine auf die Bedürfnisse der Trainierenden abgestimmte Bedarfsanalyse erfolgen (12, 31). D.h. es wird analysiert, wo die Stärken und Schwächen des Teams liegen und welche Fähigkeiten vorrangig geschult oder verbessert werden sollen. Dies geschieht z.B., indem das Team zu Beginn ein Simulationstraining durchläuft, in welchem seine Stärken und Schwächen erkennbar werden. Diese werden anschließend gewichtet und speziell darauf abgestimmte Lernziele entwickelt.

Ausgehend von der zu bewältigenden Aufgabe (*Task analysis*) fließen hier auch der Ausbildungsstand, Vorerfahrung mit Trainingsprogrammen oder die Berufserfahrung der Trainierenden (*Personal analysis*) mit ein (31). Auch die Ressourcen und Bedürfnisse der Organisation (*Organisational analysis*), z.B. der Klinik, müssen mit einbezogen werden. Je dichter diese Komponenten miteinander verlinkt sind, desto erfolgreicher kann das Teamtraining sein (31). Die Bedarfsanalyse bildet die Grundlage für die Auswahl der Lehrmethode, die Bestimmung der Lernziele oder die Entwicklung der Szenarios.

IV.3.2. Passende Lehrstrategien

Burke (12) unterscheidet informationsbasierte (Informationsmaterial, Vortrag), demonstrative (Video) und praktische Lehrmethoden (Simulation, Rollenspiel). Abgestimmt auf die Lernziele muss eine an die Bedürfnisse der Trainierenden angepasste Lehrmethode gewählt werden. So kann z.B. zu Beginn, um die Trainierenden für die Bedeutung von Teamprozessen zu sensibilisieren, ein Vortrag die richtige Lehrmethode sein. In einem Briefing können durch vorbereitende Information (die Teilnehmer werden z.B. über Ablauf und Inhalt der Lerneinheit informiert) Ängste und Blockaden abgebaut werden (z.B. Was kommt? Wie? Mit welchen Konsequenzen?) (35, 95).

Hierfür können vorstrukturierte Informationen in Form von Graphiken, welche die Schlüsselkomponenten des Trainings beinhalten, ausgegeben werden. Das Klären von Erwartungen der Teammitglieder kann sich positiv auf geteiltes Wissen und die Koordination auswirken (12). Zum Teil werden Videodemonstrationen mit Beispielen für gute und schlechte Teamperformance eingesetzt, welche ausführlich im Team nachbereitet werden (52, 75). So kann ein gemeinsames Bild des Teams im Bezug auf gutes und schlechtes Teamwork entwickelt werden. Praktische Lehrmethoden, wie Rollenspiele oder simulationsbasierte Trainings (SBTs) ermöglichen Selbsterfahrung. In der Selbsterfahrung können Teamdy-

namiken erlebt und bewusst werden, die mit einer theoretischen Lehrmethode nur schwer vermittelt werden können.

Die praktischen Lehrmethoden erfordern immer eine gezielte Anleitung durch den Ausbilder. Das Training bzw. die Übungen sollten immer angeleitet oder geführt, bewertet und rückgemeldet werden (31, 84). Geführte Übungen sind z.B. *Scripted scenarios* (als Drehbuch geschrieben) mit eindeutig definierten und praxisorientierten Schlüsselaufgaben (bezogen auf *Tasks* und *Skills*) oder Rollenspiele. Diese Übungen müssen klar strukturiert sein sowie bezogen auf die Zielsetzung und durch geführte Diskussion nachbereitet werden (12).

In der Literatur finden sich ähnlich aufgebaute Teamtrainings (25, 52, 75, 76):

Zunächst erhalten die Teilnehmer eine Vorinformation über den Ablauf des Trainings, sowie über dessen Inhalte. Es werden z.B. Grundlagen über die Bedeutung von Teamqualität und deren Auswirkungen im realen Arbeitsalltag vermittelt. Dann werden beispielsweise anhand von Videoanalysen Beispiele für gutes und schlechtes Teamwork demonstriert und in der Gruppe besprochen. Anschließend erfolgt, nach einer Einführung in das Simulationstraining, die Durchführung mehrerer Simulationsszenarien. Diese werden geführt, aufgezeichnet und ausgewertet und zusammen mit dem Ausbildungsleiter in der Gruppe nachbereitet.

IV.3.3. Simulationsbasiertes Training

Um Teamkompetenzen mit dem Ziel des Transfers in das klinische Setting zu trainieren, hat sich simulationsbasiertes Teamtraining bewährt (30, 31, 34, 59, 84, 86, 92). Simulationsbasiertes Training ist eine Methode, durch die Bereitstellung strukturierter Lernerfahrung, den Erwerb von Wissen und Können zu beschleunigen (55, 74). Es bietet die Möglichkeit, in sicherem Setting Lernerfahrungen für Situationen zu sammeln, die in dieser Art auch im realen Arbeitsalltag auftreten.

Ein besonderer Vorteil des simulationsbasierten Trainings ist, dass in den Simulationsszenarien Situationen geschaffen werden können, die an Dynamik und Komplexität der Realität entsprechen, wie sie sich in der Notfallmedizin darstellt (42, 103). Es können kritische Entscheidungen ohne reale Patientengefährdung trainiert werden. In der Realität stehen sich die Ziele beste Patientenversorgung und beste Ausbildung junger Ärzte oft gegenüber. Ausbildung erfolgt in der Medizin häufig durch das Sammeln klinischer Erfahrung und das Üben praktischer Fertigkeiten. Hiervon kann ein großer Teil im Rahmen eines simulati-

onsbasierten Trainings erworben werden. Hierfür ist die Übungsmöglichkeit dann nicht länger abhängig von der Verfügbarkeit von Patienten mit der entsprechenden Erkrankung, sondern kann zu einem beliebigen Zeitpunkt in beliebiger Häufigkeit wiederholt werden.

Auch die Abhängigkeit der Lernenden von den unterschiedlichen Lehrqualitäten klinischer Ausbilder wird weniger bedeutsam für den Lernfortschritt. Simulationsbasiertes Training ermöglicht ein geführtes Training von Teamverhalten, d.h. die Szenarien können ganz gezielt auf Schwächen und festgelegte Lernziele abgestimmt werden. Ein großer Vorteil ist auch die Möglichkeit zur Bereitstellung von sofortigem Feedback, unmittelbar nach erfolgter Aktion. Dies erwies sich als besonders bedeutsam für effektives Lernen (26).

Ergebnisse einer in Dresden durchgeführten Studie konnten zeigen, dass auch im simulierten Umfeld bei den Teilnehmern Denk- und Handlungsabläufe ausgelöst werden, die mit einer realen Situation durchaus vergleichbar sind. Gerade die künstliche Stresserzeugung ermöglichte, fehlerhafte Handlungsweisen im Bereich der nicht-fachlichen Fähigkeiten aufzudecken und diese in entsprechenden Übungen gezielt zu trainieren (76).

IV.3.4. Entwicklung von Simulationsszenarien

Bei der Entwicklung eines simulationsbasierten Trainings sollten einige Punkte beachtet werden. Simulationsbasiertes Training sollte auf diejenigen Schlüsselkompetenzen zugeschnitten sein, welche am häufigsten gebraucht werden oder welche bestimmend für eine optimale Teamperformance sind (42) (vgl. Frage 2c).

Bei der Bestimmung, welche Schlüsselkompetenzen und KSAs am wichtigsten sind, ergeben sich Unterschiede für die einzelnen Teams, z.B. abhängig vom Ausbildungsstand der Lernenden. Für „Anfänger“ sollten beispielsweise Szenarios mit niedriger Dringlichkeit entwickelt werden, die mit hoher Frequenz in der Realität auftreten. Dies ermöglicht dem Lernenden Routine KSAs (wie z.B. sich vorstellen, alle nötigen Informationen beschaffen) auszubilden. Erfahrene haben in Szenarien mit niedriger Frequenz und hoher Dringlichkeit die Chance, diese für die kritische Situation mit großer emotionaler Belastung in der Realität zu trainieren.

Kontinuierliche geführte Übung von Teamverhalten führt zum Lernerfolg. Dabei ist jedoch nicht die Häufigkeit der Wiederholung, sondern die präzise Ausrichtung auf das einzelne Lernziel ausschlaggebend (92). Training, welches nicht hinsichtlich einer spezifischen Kompetenz angeleitet wird, führt nicht zu Lernerfolg, insbesondere bei komplexen Aufga-

ben wie in der Notfallmedizin (111). Die Lernenden müssen durch die Übungsmöglichkeiten geführt werden, um sicherzustellen, dass sie die richtigen KSAs lernen (111).

Leistung in der Notfallmedizin ist häufig komplex. Diese Komplexität komplett und in aussagefähiger Form zu erfassen, ist in der Praxis oft nicht durchführbar oder notwendig (101). D.h. ein Szenario sollte sich auf eine oder auf wenige Schlüsselkompetenzen beschränken oder lediglich auf Komponenten einer Schlüsselkompetenz abzielen (42). Durch die Entwicklung verschiedener Szenarien, die sich auf dieselbe Schlüsselkompetenz beziehen, ergeben sich ein höherer Lernerfolg und die Möglichkeit einer zuverlässigeren Auswertung (86). In der Luftfahrt wurden hierfür Szenarienkataloge entwickelt, um eine Kompetenz in vielen unterschiedlichen Leistungskontexten bewerten zu können (8).

Jedes Ereignis muss eindeutig mit den zu bewertenden Lernzielen des Szenarios verknüpft sein. Nach Definition der KSAs muss sichergestellt sein, dass das Szenario die geforderten KSAs auslöst. Jedes Ereignis ist so zu gestalten, dass es eindeutig die gewünschte Team-Interaktion hervorruft. Dazu werden Trigger eingebaut. Trigger sind Schlüsselereignisse (-reize, -situationen), welche eindeutig definierbares Verhalten erfordern. Für jedes Ereignis müssen eindeutige beobachtbare Verhaltensweisen festgelegt werden, die vom Trainierenden gezeigt werden sollen. Durch den Einbau von Triggern und die genaue Beschreibung des zu erwartenden Verhaltens, können Rater leichter und genauer bewerten, weil sie genau wissen, welches Verhalten wann gezeigt werden soll. So entstehen eindeutig definierte, beobachtbare Handlungsabläufe, die damit auch zuverlässig ausgewertet werden können. Die festgelegten Verhaltensweisen zeigen, wenn sie ausgeführt werden, das Vorhandensein der KSAs an.

Um Veränderungen, wie z.B. Lernerfolg beurteilen zu können, muss die Bewertung eines Szenarios standardisiert erfolgen, so dass ein Vergleich zu einer früheren Leistung oder zu einem definierten Wert möglich ist. Dieser Aufbau ermöglicht eine kompetente Auswertung und schafft gleichzeitig die für den Lernerfolg so wichtige Voraussetzung des sofortigen Feedbacks. (30, 31, 86, 92)

IV.3.5. Level des Simulationssystems

Nicht die *Physical fidelity*, d.h. nicht die größte Realitätsnähe der Simulation ist ausschlaggebend, den größten Lerneffekt zu erzielen. Diese ist häufig mit hohem Aufwand und Kos-

ten verbunden und für ein Training der medizinischen Basics und vor allem der Teamkompetenzen gar nicht nötig (31). Für die Effektivität von Training und Transfer ist vielmehr die *Psychological fidelity* des Systems ausschlaggebend. Diese beschreibt das Ausmaß, in welchem in der Simulation die gleichen psychologischen Prozesse bezogen auf Verhalten, kognitive Fähigkeiten, Gefühl und Motivation hervorgerufen werden, wie in der dargestellten klinischen Realität (31). Dies hängt mehr vom Gesamtaufbau der Simulation ab, als allein von deren technischen Ausgereiftheit. „*Part Trainer*“ sind kostengünstiger und portabler und durch einfache Gestaltung der Situation lässt sich der ausschlaggebende Aspekt der Realität ausreichend darstellen (31). Eine möglichst hohe *Psychological fidelity* ermöglicht kosteneffektiveres Training mit *lower fidelity* Simulatoren und trotzdem gesichertem Transfer und Lerneffekt (56, 103). Die Art der gewählten Simulation hängt von Ausbildungsstand und Lernzielen ab. Im frühen Ausbildungsstadium können auch Fallbesprechungen und Rollenspiele eine effektive und kostengünstige Form sein, Basiswissen zu vermitteln und den Lernenden für die Bedeutung von Teamworkqualitäten zu sensibilisieren (12).

IV.3.6. Debriefing und Feedback

Feedback ist essentiell für den Lerneffekt. Einige Autoren empfehlen die Entwicklung von Debriefing-Protokollen (86, 92). Der Trainer soll ein spezielles, auf das Szenario abgestimmtes Instrument benutzen, um das Debriefing zu strukturieren. Am abschließenden Debriefing sollten alle Teammitglieder beteiligt sein. Konstruktives Debriefing braucht eine geschützte Atmosphäre, in der Fehler und Probleme als Chance zur Verbesserung wahrgenommen werden können. Das gemeinsame Ziel ist Lernen, es dürfen keine Schuldzuweisungen erfolgen. Wichtig ist das Beachten und Betonen von erfolgreichem Handeln und dessen Verstärkung (92) für größtmöglichen Lerneffekt. Für fehlerhaftes Verhalten sollten korrekte Handlungsweisen erarbeitet werden, um dem Lernenden sofort korrekte Alternativen aufzeigen zu können.

Das Bereitstellen von Feedback ist ein wichtiger Bestandteil nicht nur des simulationsbasierten Trainings (59, 86, 92). Die Rückmeldung ermöglicht den Lernenden, diejenigen Stärken und Schwächen in ihren KSAs zu erkennen und einzuschätzen, welche ausschlaggebend für eine erfolgreiche Teamperformance sind. Die Teammitglieder können erkennen, welche Schwächen dazu beitragen, dass die gezeigte Teamperformance nicht den Er-

wartungen entsprach oder dass die Teamziele nicht erreicht werden konnten, bzw. welche Stärken dazu führten, dass das Team eine kritische Situation erfolgreich meistern konnte. Zwei unterschiedliche Techniken zu reflektieren und rückzumelden sind „Freezing“ und „Debriefing nach der Trainingseinheit“ (86, 92, 102). Beim Freezing wird der Übungsablauf unterbrochen, um z.B. das zu diesem Zeitpunkt bestehende gemeinsame Gedankenmodell der Trainierenden zu überprüfen, welches nachträglich schwer festzuhalten ist. Das unmittelbare Unterbrechen hat den Vorteil, dass z.B. das gemeinsame Gedankenmodell unverfälscht erfragt werden kann. Damit ist es für den Ausbilder auch möglich einzugreifen, wenn sich das Team in eine falsche Richtung bewegt. Andererseits wird der Ablauf unterbrochen, wodurch Konzentration oder Realitätsnähe abnehmen.

Das Debriefing nach der Trainingseinheit ermöglicht dem einzelnen Teammitglied, seine Leistung zu reflektieren und sich seiner Stärken und Schwächen bewusst zu werden. Die gemeinsame Diskussion führt zu einem besseren Verständnis der Teamprozesse und Interaktionen. Es kann ein geteiltes Gedankenmodell bezogen auf den optimalen Ablauf und die Lernziele entwickelt werden. Das Debriefing sollte z.B. durch die Verwendung von, für das Simulationsszenario vorgefertigte Debriefingprotokollen, strukturiert erfolgen und durch geführte Diskussion nachbereitet werden (86, 92). Größeren Einfluss erlangt eine Rückmeldung noch, wenn sie durch „objektive Belege“ z.B. in Form von Videoaufnahmen nachvollzogen werden kann (24, 42).

IV.3.7. Ausbilder und Lernklima

Eine wichtige Aufgabe kommt bei der Rückmeldung dem Ausbilder zu. Feedback ist ein mächtiges Instrument und kann, positiv formuliert, großen Einfluss auf die Veränderung des Verhaltens haben (31, 86, 92). Form sowie Art und Weise, wie es gegeben wird, haben großen Einfluss darauf, ob eine Rückmeldung als Motivation zur Verhaltensänderung oder als persönliche Kritik erlebt wird und dann Blockaden oder Widerstände auslöst und damit das Verhalten des Trainierenden negativ beeinflusst. Wichtig ist hierbei die konstruktive Herangehensweise, anstelle einer „*shame and blame*“ Kultur (64), von welcher die medizinische Ausbildung oft beeinflusst ist. Betont werden muss „Was ist richtig?“ anstelle von „Wer hat recht?“ (46). Unter diesem Trainingsaspekt müssen auch problematische Situationen aus dem Arbeitsalltag beleuchtet werden, um daraus einen Lerneffekt ziehen zu können (12).

Die Qualitäten und Verhaltensweisen des Ausbilders haben großen Einfluss auf die Effektivität des Trainings (12, 17). Das Schaffen einer vertrauensvollen Atmosphäre ist eine wichtige Voraussetzung für ein gutes Lernklima. Der Ausbilder sollte dazu beitragen ein Lernklima zu schaffen, in dem es möglich ist, Schwachstellen und Fehler zu benennen, ohne dass dies als persönlicher Vorwurf erlebt wird. Fachlich und menschlich sollte der Ausbilder durch seine eigene Kompetenz glaubwürdig sein. Ausbilder können durch Bestärkung der Verhaltensweisen die Trainingseffektivität beeinflussen. Teams mit Ausbildern, die als unterstützend wahrgenommen wurden, zeigten um 50% häufiger die trainierten Verhaltensweisen (50).

Für die Fähigkeit zu konstruktivem Debriefing der Simulationen über die Trainingseinheit hinaus, sowie der Nachbereitung selbst erlebter kritischer Situationen im Hinblick auf den Transfer in den Arbeitsalltag, ist es nötig, dass die Ausbilder geschult werden (31, 87). Derartige Schulungen werden im Bereich der Notfallmedizin z.B. im Rahmen von *ERC (European Resuscitation Council)* oder *PHTLS (Prehospital Trauma Life Support) Instructor-Kursen* angeboten (27, 78). Darüber hinaus sollte der Ausbilder immer die Trainingsziele im Auge behalten. Es ist wichtig, die Aufmerksamkeit des Teams immer wieder anstatt auf das Ergebnis, auf die Teamprozesse und Interaktionen zu lenken, die zu diesem Ergebnis führen.

IV.3.8. Evaluation

Rosen et al. (87) grenzen *Performance* und *Effectiveness* voneinander ab, wobei sich *Performance* auf das tatsächliche, vom Team gezeigte Verhalten bezieht, während sich *Effectiveness* auf die Auswertung der Ergebnisse dieser Performance bezieht. D.h. den Grad, in dem diese Verhaltensweisen Teamziele, Ziele der Organisation oder übergeordnete Ziele befriedigen.

Rosen et al. (87) definieren *Team Performance Evaluation* als die Anwendung standardisierter Messinstrumente zur Bewertung von Verhalten, kognitiven Fähigkeiten und Einstellungen, welche von den Teammitgliedern dargestellt werden, ins Verhältnis gesetzt zu klar operationalisierten Kriterien. Wichtig ist dabei nicht nur zu messen, welches Ergebnis erreicht wurde, sondern auch wie es erreicht wurde. Zuverlässige Evaluation ist eine Voraussetzung für effektives Teamtraining und funktionierende Trainingsinstrumente. Sie zeigt Schwächen auf, die bearbeitet werden sollen, sowohl an Teamqualitäten, als auch an der

Qualität der Trainingsmaßnahmen. Erst Evaluation ermöglicht Feedback. Um Erfahrungen aus einem simulationsbasierten Training zu reflektieren und integrieren zu können, müssen die Lernenden eindeutiges und konstruktives Feedback erhalten, welches sich auf ihren gegenwärtigen Leistungsstand bezieht, sowie klare Strategien zu dessen Verbesserung (84). Evaluation zeigt den Leistungsstand zu einem bestimmten Zeitpunkt und ermöglicht dadurch erst die Verbesserung, den Fortschritt nach erfolgreicher Trainingseinheit erkennen zu können. Dadurch wird eine Überprüfung von Trainingskonzept und Lehrplan ermöglicht. Es ist möglich festzustellen, ob das Training eine Verbesserung bewirkt, ob ein Lernfortschritt messbar ist.

Dabei darf Evaluation nicht nur Outcome messen. Die Teamprozesse müssen immer mit erfasst und mit einbezogen werden. Ein Instrument zur Bewertung von Teamqualität soll die Teamworkkompetenzen messen, auf die das Training abzielt: das Wissen, die Skills und Einstellungen die effektivem Teamwork zugrunde liegen, wie z.B. effektive Kommunikation oder Führungsqualität (80).

Um die gesamte Teamperformance zu erfassen, sollten mehrere unterschiedliche Aspekte erfassende Instrumente verwendet werden, welche Verhalten, kognitive Fähigkeiten und Einstellungen bezüglich der Performance auf Teamlevel bewerten. Für gezieltes Feedback ist es auch nötig, die individuelle Rolle des Teammitgliedes zu bewerten. Während die Evaluation nicht speziell auf die Bewertung des Einzelnen ausgelegt ist, hilft Feedback dem einzelnen Teammitglied innerhalb seiner Rolle, effektiv zu operieren und wichtige Teamkompetenzen zu entwickeln oder zu verbessern (31).

Rosen et al. kritisieren, dass bei der Evaluation von Teamqualität häufig gemessen wird, was leicht zu messen ist, anstelle dessen, was relevant zu messen wäre, wie z.B. das Outcome anstelle der Teamperformance über einen bestimmten Zeitraum (87). Manche Studien bewerten lediglich die Reaktionen der Trainierenden, z.B. fanden die Teilnehmer das Training nützlich, fanden sie die Fälle wichtig oder hatten sie das Gefühl vom Training profitiert zu haben (82). Die Reaktionen auf Trainingsprogramme zeigten aber relativ geringe Übereinstimmung mit anderen wichtigen gemessenen Kriterien, wie Lernfortschritt oder der Transfer des Gelernten in den Arbeitsalltag (2). Training, welches Schwierigkeiten oder Unsicherheiten beinhaltet, wird zunächst häufig schlechter bewertet, besonders solches, das den aktuellen Level der Skills aufzeigt (99). Trotzdem ermöglichen derartige Trainingsszenarien Lernfortschritt und das für den Patienten gefahrlose Training schwieriger Situationen.

Zusammengefasst sind folgende Punkte zu Inhalt und Aufbau eines Trainings- und Bewertungsinstrumentes zu betonen:

Individuelle Bedarfsanalyse abgestimmt auf

- Bedürfnisse des Teams
- Stärken und Schwächen
- Die zu bewältigende Aufgabe

Auswahl einer passenden Lehrstrategie

- Theoretisch: Briefing, Informationen, Videodemonstrationen
- Praktisch: Rollenspiele oder Simulationsbasiertes Training (Selbserfahrung)
- Führung und Feedback durch den Ausbilder

Simulationsbasiertes Training

- geführtes Training von Teamverhalten
- Szenarien auf Schwächen und Lernziele abgestimmt
- Unmittelbares Feedback

Qualität des Simulationsbasiertes Trainings

- Simulationsbasiertes Training auf Schwächen und Lernziele ausgerichtet
- Realitätsnähe (*psychological fidelity*)
- Wenige Schlüsselkompetenzen
- Standardisierte Bewertung

Feedback

- auf Szenario abgestimmtes strukturiertes Debriefing
- Konstruktiv in geschützter Atmosphäre
- Durch Team und Ausbilder
- Bei Fehlern sofortiges anbieten korrekter Alternativen
- Rückmeldung durch Videoaufzeichnungen

Ausbilder und Lernklima

- Vertrauensvolle Atmosphäre
- Schwachstellen und Fehler ohne persönlichen Vorwurf benennen
- Schulung der Ausbilder

Evaluation

- sollte nicht nur das Ergebnis messen sondern auch den Weg dorthin
- sollte sich auf die Lernziele beziehen
- gezieltes Feedback für den Einzelnen ermöglicht diesem, sich zu verbessern

IV.3.9. Einflüsse auf die Effektivität des Trainings und den Transfer in den Arbeitsalltag

Verschiedene äußere Faktoren beeinflussen den Lernerfolg von Trainingsprogrammen und den Wissenstransfer in die reale Arbeitsumgebung. Ein wichtiger Punkt ist der Ausbildungsstand als Basis, auf welcher das weitere Training aufbauen kann. Fernandez et al. fordern, dass bereits ein gewisser fachlicher Wissens- und Könnensstand des Lernenden vorhanden sein muss, um Teamziele erreichen zu können (30). Um Teamwork mit einem Unerfahrenen zu trainieren, muss er bereits Erfahrung in medizinischem Wissen und Fertigkeiten erworben haben, um sich auf neue Fähigkeiten konzentrieren zu können, bevor z.B. im Rahmen einer klinischen Simulation Teamwork trainiert werden kann. „*Shift from task work zu team work*“ (30). Ein Übergang von der reinen Aufgabenbewältigung zu Teamworkprozessen.

Ein weiterer Punkt ist die Haltung des Einzelnen. Individuelle Persönlichkeitsfaktoren, wie der Anspruch an sich selbst oder der Grad der Motivation des Trainierenden haben Einfluss auf die Effektivität des Trainings. Auch bereits gesammelte Erfahrungen in Trainings oder eine erlebte Kompetenzzunahme nach einem absolvierten Training, beeinflussen den Transfer von Erlerntem.

Ein anderer Punkt ist die Freiwilligkeit. Untersuchungen konnten zeigen, dass Fortbildungen, die von Teilnehmern freiwillig besucht wurden, einen größeren Lerneffekt erzielen konnten (12). Die Effektivität des Teamtrainings ist auch in hohem Maße abhängig von den Eigenheiten und dem Klima, das in der Organisation herrscht, in der der Lernende tätig ist (3, 32). In einer Klinik, die ihre Mitarbeiter dazu anhält, möglichst schnell zu arbeiten, um mehr Patienten abrechnen zu können, werden die Mitarbeiter in einem Training erworbene Fähigkeiten bezüglich Patientensicherheit weniger leicht umsetzen können, als in einer Klinik, in der die Einstellung der Führungskräfte mit den Zielen des Trainingsprogrammes (z.B. bezüglich der Patientensicherheit) übereinstimmen. Es konnte gezeigt werden, dass die Wahrnehmung der Angestellten, welches Verhalten und welche Prozeduren und Praktiken erwartet und unterstützt werden, Einfluss auf den Transfer des Gelernten in den Arbeitsalltag haben (4). Wenn Trainingsziele und Sicherheitsklima übereinstimmen, nahm der Wissenstransfer zu (3).

IV.3.2. Auswertungsmethoden und Messinstrumente (Frage 3b)

Die Arten der zur Bewertung der Teamqualität in der Notfallmedizin verwendeten Messinstrumente (Selbstbewertungsinstrumente, BARS, BOS, Checklistenbewertungen und E-BATs), wurden jeweils an einem ausgewählten Beispiel näher beschrieben. Hierfür wurden die zu Frage 1 beschriebenen 9 Studien, sowie 2 weitere Original- und 4 Übersichtsarbeiten ausgewählt. (20, 25, 33, 36, 37, 69, 75, 76, 82, 84-86, 93, 102, 107)

Selbstbewertungsinstrumente

sind üblicherweise Fragebögen, die von den Teilnehmern zu einem festgelegten Zeitpunkt beantwortet werden. Sie erfassen das subjektive Erleben, die Gefühle und Wahrnehmungen des Einzelnen. So können Bewertungskriterien, wie z.B. das Bestehen eines gemeinsamen Gedankenmodelles zu einem bestimmten Zeitpunkt oder das erlebte Teamklima, welche durch einen beobachtenden Rater schwer oder gar nicht zu bewerten sind, erfasst werden.

Der vielleicht größte Vorteil ist, dass diese Form der Bewertung sehr leicht durchzuführen ist. Ein Nachteil ist die fehlende Objektivität. Außerdem zeigt diese Form der Bewertung immer nur das Gefühl oder die Wahrnehmung zu einem bestimmten Zeitpunkt an und ist nicht in der Lage, dessen Entwicklung und Veränderung während des Ablaufes darzustellen. Problematisch ist auch die Frage, ob aus derartigen Bewertungen der Einzelnen, eine Bewertung des Teams abgeleitet werden kann.

Ein Beispiel für einen derartigen, zur Bewertung eines CRM Kurses für die Notfallmedizin eingesetzten Fragebogen, ist der „*Participant Questionnaire on Emergency Medicine Crisis Resource Management*“ (82), mit Hilfe dessen die Bewertung des Kurses durch die Teilnehmer erfolgte (vgl. *Tabelle 12*). Bewertet wurden Items wie z.B. „Die Simulationsszenarien waren glaubwürdig“, „In den Debriefings wurden wichtige Inhalte des Krisenmanagements verdeutlicht“ oder „Der Kurs ist geeignet für das Trainieren von Teamkoordination“. Die Teilnehmer konnten mit Hilfe einer numerischen Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme völlig zu) ihre Bewertung abgeben.

Tabelle 12: „Participant Questionnaire on Emergency Medicine Crisis Resource Management“ (82)

	„Strongly Disagree“				„Strongly Agree“
	1	2	3	4	5
I enjoyed the course					
I learned a great deal from the course					
I found it easy to treat the mannequin as a simulated human					
The simulation environment prompted realistic responses from me					
The scenarios were believable					
The introductory lecture enhanced my understanding of crisis management					
The debriefing sessions clarified important crisis management issues					
The debriefing sessions enhanced my fund of knowledge					
The medical knowledge learned from this course will be helpful in my practice					
The crisis management knowledge learned from this course will be helpful in my practice					
EMCRM would be suited for medical student training					
EMCRM would be suited for resident training					
EMCRM would be suited for refresher training					
EMCRM would be suited for team coordination training					

BARS (Behaviorally anchored rating scales)

BARS sind Fremdrating Instrumente. Zunächst wird ein bestimmtes Verhalten eindeutig definiert, welches ausschlaggebend für die erfolgreiche Performance des Teams ist. Jedem Grad der Bewertung (z.B. von „*not observed*“ bis „*good*“) wird dann ein konkretes Verhalten zugeordnet (vgl. *Tabelle 13*). Die Aufmerksamkeit des Beobachters wird auf vordefinierte Ereignisse konzentriert. Der Ermessensspielraum bei der Beurteilung entfällt weitgehend, da die zu beobachtenden Verhaltensweisen klar definiert sind oder sogar Beispiele angegeben werden können. Nachteilig bei dieser Ratingmethode ist, dass sich der Beobachter auf Details oder zu sehr auf einzelne Verhaltensweisen fixiert und dabei den Blick für die gesamte Teamperformance verlieren kann.

Beispiel: aus *ANTS (33) System rating options*

Die Autoren ordnen der Schlüsselkompetenz Situationsbewusstsein drei Unterpunkte zu:

1. Beschaffen von Information (*Gathering information*)
2. Erkennen und Verstehen (*Recognising and understanding*)
3. Antizipation (*Anticipating*)

Für jeden Unterpunkt werden Verhaltensmarker für gute und schlechte Performance definiert (33). Dies wären beispielsweise für den Unterpunkt 2 „Erkennen und Verstehen“, Marker für gute Performance:

- erhöht die Frequenz des Monitoring, abhängig vom (sich verschlechternden) Zustand des Patienten (*increases frequency of monitoring in response to patient condition*)
- informiert die Beteiligten über die Ernsthaftigkeit der Situation (*informs others of seriousness of situation*)

Und Marker für schlechte Performance:

- reagiert nicht auf Veränderungen des Zustandes des Patienten (*does not respond to changes in patient state*)
- beendet den Alarm ohne der Ursache auf den Grund zu gehen (*silences alarms without investigation*)

Für die eindeutige Bewertung, wird jedem Grad der Performance ein eindeutiges Verhalten zugeordnet (vgl. *Tabelle 13*)

Tabelle 13: Beispiel für BARS in Anlehnung an Flin et al. (33)

<i>Recognising and understanding</i>	
erhöht die Frequenz des Monitoring, abhängig vom (sich verschlechternden) Zustand des Patienten und informiert alle Beteiligten von der Ernsthaftigkeit der Situation <i>(increases frequency of monitoring in response to patient condition and informs others of seriousness of situation)</i>	4
erhöht die Frequenz des Monitoring, abhängig vom (sich verschlechternden) Zustand des Patienten <i>(increases frequency of monitoring in response to patient condition)</i>	3
erkennt Probleme aber reagiert nicht auf Veränderungen des Zustandes des Patienten <i>(recognises but does not respond to changes in patient state)</i>	2
reagiert nicht auf Veränderungen des Zustandes des Patienten <i>(does not respond to changes in patient state)</i>	1
beendet den Alarm ohne der Ursache auf den Grund zu gehen <i>(silences alarms without investigation)</i>	0

Tabelle 14: Beispiel für ein Bewertungsschema (33)

„Not observed“	<i>Skill could not be observed in this scenario</i>
1 „Poor“	<i>Performance endangered or potentially endangered patient safety; serious remediation is required</i>
2 „Marginal“	<i>Performance indicated cause for concern; considerable improvement is needed</i>
3 „Acceptable“	<i>Performance was of a satisfactory standard but could be improved</i>
4 „Good“	<i>Performance was of a consistently high standard, enhancing patient safety; it could be used as a positive example for others.</i>

Für jeden Unterpunkt erfolgt eine Bewertung von 0 (nicht beobachtet) bis 4 (gut).

Aus diesen Bewertungen für die Unterpunkte wird der erzielte Gesamtwert für die Schlüsselkompetenz errechnet.

BOS (Behavioral observation scale)

BOS sind ebenfalls Fremdrating Instrumente. Die Bewertung ergibt sich aus der Häufigkeit des beobachteten Verhaltens über einen definierten Zeitraum, beispielsweise auf einer Likertskala von 1 (Verhalten wurde nie gezeigt) bis 7 (Verhalten wurde immer gezeigt).

Auch hier erfolgt zunächst eine klare Definition des für die erfolgreiche Performance ausschlaggebenden Verhaltens. Die Vor- und Nachteile dieser Ratingmethode sind ähnlich denen der BARS. Die Gefahr der zu starken Fokussierung auf die erwarteten Verhaltensweisen ist eventuell geringer, da die zu bewertende Anzahl unterschiedlicher Verhaltensweisen eingeschränkter, weniger breit angelegt ist. Dafür ist denkbar, dass das Gesamtrating durch den Zeitpunkt des Auftretens oder die Vormachtstellung von Ereignissen verfälscht wird (85).

Ein Beispiel hierfür ist der *Mayo High Performance Teamwork Scale* (vgl. Tabelle 15) (69). Hier werden 8 von 16 Items immer bewertet, 8 weitere können zusätzlich bewertet werden, wenn die auftretende Situation das entsprechend beschriebene Verhalten erfordert.

Items sind z.B. „Der Teamleiter erhält die erforderliche Balance zwischen dem Ausüben der expliziten Führungsrolle und dem Mitwirken als Teammitglied“ oder „Jedes Teammitglied zeigt ein klares Verständnis seiner Rolle“. Diese Items werden bewertet mit 0 wenn das Verhalten nie oder kaum gezeigt wurde, mit 1, wenn das Verhalten nicht durchgehend gezeigt wurde und 2, wenn es durchgehend zu beobachten war.

Tabelle 15: Punkt1-8 aus Mayo High Performance Teamwork Scale (69)

	<i>Never or rarely</i>	<i>Inconsistently</i>	<i>Consistently</i>
	0	1	2
A leader is clearly recognized by all team members occurred in which these types of responses were required			
The team leader assures maintenance of an appropriate balance between command authority and team member participation			
Each team member demonstrates a clear understanding of his or her role			
The team prompts each other to attend to all significant clinical indicators throughout the procedure/intervention			
When team members are actively involved with the patient, they verbalize their activities aloud			
Team members repeat back or paraphrase instructions and or seeking clarification to indicate that they heard them correctly			
Team members refer to established protocols and checklists for the procedure/intervention			
All members of the team are appropriately involved and participate in the activity			

Trotzdem wird bei diesen beiden Methoden (BARS und BOS) der Bewertung durch Beobachter das Ergebnis der Auswertung von dessen Fähigkeiten und Erfahrung beeinflusst. Es ist eine sorgfältige Schulung der Rater nötig, um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Die komplexen Situationen stellen hohe Anforderungen an die Kompetenz des Raters.

Checklisten

Zunächst ist auch für die Checklistenbewertung die eindeutige Definition des geforderten Verhaltens notwendig. Es muss genau beschrieben werden, wie dieses Verhalten gezeigt werden muss. Der Vorteil des dichotomen Ratings (Verhalten wurde gezeigt/nicht gezeigt) liegt in der einfacheren Anwendbarkeit durch den Rater. Die Subjektivität der Bewertung wird minimiert, da der Rater lediglich eine Entscheidung bezüglich „Verhalten wurde gezeigt“ oder „Verhalten wurde nicht gezeigt“ zu treffen hat und keine Aussage über die

Qualität des gezeigten Verhaltens machen muss. Hierfür ist dann auch eine weniger aufwändige Schulung der Rater nötig.

Ein Beispiel hierfür ist die relativ offene Checkliste, die in einer Studie von Wright et al. verwendet wurde (vgl. Tabelle 16) (107). Beurteilt werden z.B. für die Kompetenz Entscheidungsfähigkeit, ob das Verhalten „Kommuniziert mögliche Lösungen“ oder „Setzt getroffene Entscheidungen durch“ gezeigt oder nicht gezeigt wurde.

Tabelle 16: Checkliste nach Wright et al. (107)

	<i>„Behavior did occur“</i>	<i>„Behavior did not occur“</i>
<i>Appropriate Assertiveness</i>		
Confronting ambiguities and conflicts		
Asking questions when uncertain		
Maintaining a position when challenged (and appropriate)		
Making suggestions		
Stating an opinion on decisions, procedures, or strategies		
Adaptable when one’s own position is proved to be weak		
<i>Decision Making</i>		
Communicates possible solutions		
Gathers information to evaluate solutions		
Communicates consequences of alternatives		
Cross-checks information sources		
Selects the best alternative		
Development of plans		
Implements the decisions that were made		

EBAT (Event based training and assessment techniques)

Um dem hohen Anspruch, komplexe Simulationen zuverlässig bewerten zu können, gerecht zu werden, wurden *EBAT (Event based training and assessment techniques)* entwickelt (36, 86). Bei dieser Herangehensweise werden *Critical events*, welche die Möglichkeit bieten, Schlüsselkompetenzen für Teamwork zu zeigen, kombiniert und in Simulationsszenarien eingebunden. *Critical events* können Routine- oder noch unbekannte Ereignisse sein, die an einem vorbestimmten Punkt im Simulationsablauf eintreten. So muss z.B. im Rahmen einer Reanimationssituation erkannt werden, dass die Herzdruckmassage möglicherweise insuffizient ausgeführt wird (z.B. zu geringe Thoraxkompression). Dies muss angesprochen und für eine kompetente Weiterführung gesorgt werden.

Diese Herangehensweise, Simulationsszenarien basierend auf *Critical events* zu entwickeln, bietet die Möglichkeit, ein exaktes Skript und einen exakten Zeitablauf zu definieren, die dem Rater helfen zu wissen, welche Verhaltensweisen wann gezeigt werden sollen und ermöglicht die Ausarbeitung exakter *Rating forms*. Ausgewertet wird dann mit speziell auf den Ablauf des Szenario ausgerichteten Checklisten.

Ein Beispiel hierfür findet sich im Rahmen des von Rosen et al. (36, 86) entwickelten SMARTER Konzeptes. Hier erfolgt allerdings die Bewertung von fachlichen und nicht-fachlichen Fähigkeiten nicht ganz unabhängig voneinander.

Zunächst werden KSAs für ein Simulationsszenario festgelegt. Dies wären für ein Reanimationsszenario beispielsweise folgende (vgl. *Tabelle 17*):

Tabelle 17: Festgelegte KSAs für ein Reanimationsszenario (86)

1. Identifies and declares him- / herself as the team leader during the resuscitation.
2. Observes and helps direct activities of other team members.
3. Synthesizes all available data and formulates a treatment plan.
4. Responds appropriately to changes in the patient's status via reallocation of team resources
5. Identifies mistakes and lapses in other team members actions and provides constructive corrective feedback.
6. Communicates the situation, background, assessment, and recommendations in a succinct and accurate fashion during signout.

Die festgelegten KSAs werden Trigger-Events zugeordnet, die eindeutig definierte Handlungen erfordern. Am Beispiel eines Reanimationsszenarios lässt sich die Verknüpfung von Trigger-Events mit der Beschreibung des geforderten Verhaltens erkennen (vgl. Tabelle 18)

Tabelle 18)

Tabelle 18: Beispiel für EBAT nach Rosen et al. für ein Simulationsszenario (86)

KSA 5	Critical Event	Targeted Responses	HHS	IG
Identifies mistakes and lapses in other team members actions and provides constructive corrective feedback.	ED tech performs very shallow chest compressions at 40/minute.	1. Recognises the insufficient chest compressions		
		2. Educates the ED tech on how to perform appropriate chest compressions (identify the xiphoid process and lower third of sternum, interlock hands, perform chest compressions at a depth of approximately 1.5 to 2 inches at a rate of 100/minute).		

KSA = knowledge, skills, and attitudes; RN = nurse; IG = instructor guided, used when the behavior is observed, but was coached by the trainer

Bei der Bewertung wird angegeben, ob die beschriebene Handlung ausgeführt wurde. Rosen et al. beziehen in Ihrem SMARTER Konzept bei der Bewertung mit ein, ob eine Handlung spontan oder „*instructor guided*“ gezeigt wurde.

Diese Herangehensweise wurde ursprünglich für die Bewertung komplexer militärischer Simulationsszenarien entwickelt (36) und wird mittlerweile erfolgreich für Bewertungen im medizinischen Bereich eingesetzt (86). Empfohlen wird die Kombination mit Selbstbewertungsinstrumenten weil mit Hilfe der *EBAT* Herangehensweise keine nicht beobachtbaren Teamqualitäten, wie *Shared mental models*, erfasst werden können.

In Tabelle 19 werden die Vor –und Nachteile der beschriebenen Bewertungsinstrumente zusammengefasst.

Tabelle 19: Vor- und Nachteile der Bewertungsinstrumente

	Vorteile	Nachteile
Selbstbewertungsinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> - einfach und kostengünstig durchführbar - Bewertung zu bestimmtem Zeitpunkt möglich - Möglichkeit gemeinsames Gedankenmodell zu erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> - fehlende Objektivität - Bewertung von Entwicklung oder Veränderung während des Ablaufes nicht möglich
BARS	<ul style="list-style-type: none"> - Fremdrating dadurch größere Objektivität - Durch klare Definition erwarteter Ereignisse wird der Ermessensspielraum minimiert 	<ul style="list-style-type: none"> - Fixierung auf Details auf Kosten des Blickes für die Gesamtperformance - Hohe Anforderung an den Rater - Ergebnisqualität abhängig von dessen Kompetenz
BOS	<ul style="list-style-type: none"> - Fremdrating dadurch größere Objektivität - Durch klare Definition des zu erwartenden Verhaltens wird der Ermessensspielraum minimiert 	<ul style="list-style-type: none"> - Focussierung auf erwartete Verhaltensweisen - Gesamtrating kann durch stärkere Gewichtung einzelner Ereignisse verfälscht werden - Hohe Anforderung an den Rater - Ergebnisqualität abhängig von dessen Kompetenz
Checklisten	<ul style="list-style-type: none"> - einfache Anwendbarkeit - Subjektivität minimiert da keine qualitative Beurteilung - Geringere Schulung des Raters nötig 	<ul style="list-style-type: none"> - eine äußerst präzise Definition des zu beurteilenden Verhaltens ist nötig um eine präzise Bewertung zu ermöglichen
EBAT	<ul style="list-style-type: none"> - durch exaktes Skript mit festgelegten Ereignissen im Zeitablauf Bewertung komplexer Situationen möglich - auf Szenarien ausgerichtete Checklisten erleichtern Bewertung 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoher Aufwand bei der Entwicklung

V. DISSKUSSION

V.1. Beurteilung der Studien

Alle ausgewählten Studien beschäftigen sich im weiteren Sinn mit der Verbesserung von Teamkompetenzen. In ihrer konkreten Zielsetzung sowie in Inhalt und Aufbau unterscheiden sie sich jedoch erheblich (vgl. *Tabelle 9*). Dies macht einen direkten Vergleich schwer möglich. Sinnvoller erscheint ein Herausarbeiten der Stärken und Schwächen, um diese im Hinblick auf die Entwicklung eines „optimalen Instrumentes“, berücksichtigen zu können.

Die Analyse der in Abschnitt IV.1. erarbeiteten Ergebnisse erbrachte folgende wichtige Punkte. Ein Schwachpunkt liegt in der oft geringen Teilnehmerzahl. In 5 Studien lag die Teilnehmerzahl unter 17, hier lässt sich die fehlende Signifikanz vermutlich bereits auf die kleine Stichprobe zurückführen. Auch der unterschiedliche Ausbildungsstand der Teilnehmer erschwert einen Vergleich der Untersuchungen. In 3 Studien verfügen diese über wenig oder gar keine klinische Erfahrung bzw. Teamtraining, was nach einer Intervention größere Fortschritte erwarten lässt. Der bei trainierten Probanden erwartete geringere Fortschritt durch Training ist auch bei der Bewertung der Studienergebnisse mit einzubeziehen. Er könnte der Grund dafür sein, dass in der Studie von Shapiro (93) nur ein Trend in Richtung Verbesserung gezeigt werden konnte, wohingegen in anderen Studien mit untrainierten Probanden ein deutlicher Fortschritt zu erkennen war

Der Inhalt der Studien und die Anzahl der trainierten Skills sind ebenfalls sehr unterschiedlich (vgl. *Tabelle 9 und Abschnitt IV.1.10.*). In einigen Studien werden zwischen 3 und 5 Skills trainiert, die vorher festgelegt wurden. Andere versuchen zunächst, durch eine Bedarfsanalyse die zu trainierenden Skills festzulegen. Zum Teil werden fachliche und nicht fachliche Skills getrennt, zum Teil zusammen bewertet. Von großer Bedeutung ist aber die präzise Definition der Skills und eine genaue Beschreibung des erwarteten Verhaltens, um präzises Feedback und konkrete Verbesserungsvorschläge geben zu können. Eine präzise Definition fehlt leider in den meisten Untersuchungen und erschwert ebenfalls den Vergleich.

Zur Bewertung der Teamqualität wurden in allen Studien unterschiedliche Messinstrumente eingesetzt (vgl. *Tabelle 9, Abschnitt IV.1.10. und IV.3.2.*). Wright et al. (107) konnten zeigen, dass in Simulationen, die Bewertung von Teamkompetenzen durch Beobachten von Verhalten mit der objektiven Bewertung der klinischen Performance anhand von Checklisten korreliert. Dies spricht für den Einsatz von BARS in simulationsbasierten Trainings und die Zuverlässigkeit, der durch sie gewonnenen Ergebnisse. Wichtig ist demnach, die Art

der Bewertung auf das Setting abzustimmen. Im Gegensatz zu den Auswertungen der Simulationen, ergab sich nämlich beim Einsatz von BARS zur Bewertung einer Klassenzimmersituation keine beweisbare Übereinstimmung zur Checklistenbewertung.

DeVita et al. (25) entwickelten einen *Crisis Task Completion Rate TCR*, in dem Organisations- und Patientenversorgungsaufgaben festgelegt wurden, die dann als „ausgeführt (*Completed*)“ oder „nicht ausgeführt (*Not completed*)“ bewertet wurden. Diese dichotome Form des Ratings hat den Vorteil, dass sie einfacher auszuführen ist, die Rater weniger aufwändig geschult werden müssen und die Ergebnisse weniger durch die subjektive Wahrnehmung des Raters verfälscht werden können. Die Erfolgsbeurteilung erfolgte durch Auswertung des *TCR* und dem „Überleben des Patienten in der Simulation“. Experten für Patientensicherheit fordern allerdings, dass sich das Studiendesign auf die Bewertung der Verbesserung von Prozessabläufen beziehen soll und nicht auf das Patientenoutcome (93). Vor allem bei der Beurteilung in der realen Arbeitssituation ist es schwierig, alle Patientenfaktoren mit einzuberechnen, so dass daraus das Ableiten einer Aussage über die Teamqualität möglich ist.

In vielen Fällen der in der Literatur beschriebenen Trainingsprogramme erfolgt die Evaluation lediglich durch die Selbstbeurteilung der Teilnehmer (*vgl. Abschnitt III.2.*). Beispielsweise wurde die Veränderung der Einstellung der Teilnehmer durch Training anhand von Fragebogenanalysen gemessen (82). Nur in wenigen Untersuchungen erfolgte die Bewertung der Performance durch unabhängige Rater, obwohl diese Form der Auswertung sicherlich anzustreben ist, um größtmögliche Objektivität zu erreichen.

Obwohl für den Bereich der Notfallmedizin nachgewiesen werden konnte, dass durch Simulationstraining die Leistung verbessert wird und diese Leistung in die reale Arbeitssituation übertragen werden kann (31), findet sich dieser Aspekt lediglich bei der Durchführung von zwei Studien. Lediglich Shapiro et al. (93) und Morey (75) beziehen in ihre Bewertung ein, inwieweit der Lernerfolg in den realen Klinikalltag übertragen werden konnte.

Aus der Analyse der in Abschnitt IV.1. erarbeiteten Ergebnisse ergeben sich folgende wichtigen Punkte: Es ergibt sich kein großer Nutzen aus dem Vergleich der einzelnen Studien. Jedoch lassen sich bewährte Elemente und Besonderheiten herausarbeiten, um diese in einem „optimalen“ Trainings und Messinstrument zur Verbesserung der Teamqualität umzusetzen. Hierzu finden sich in den verglichenen Studien interessante Ansätze (*vgl. Abschnitt IV.1.10.*). Müller et al. (76) konnten zeigen, dass der Einbau von psychologischen (Selbsterfahrungs-) Übungen zu einzelnen Schlüsselkompetenzen (z.B. *Situation aware-*

ness oder *Decision making*) in ihrem Trainingsprogramm als sehr nützlich und hilfreich bewertet wurden. Im weiteren Verlauf wurden diese Übungen dann im medizinischen Kontext umgesetzt, um die Erfahrungen in das gewohnte Arbeitsumfeld zu übertragen. Ziel war es, Fehlermanagementstrategien zu entwickeln, die von den Probanden auf die unterschiedlichsten Szenarien bzw. Notfallsituationen übertragen werden können, da es nicht möglich ist, alle potentiellen Arten von Zwischenfällen zu simulieren und zu trainieren.

DeVita et al. (25) betonen den Zusammenhang zwischen Koordination und Teamleistung. Eine besondere Bedeutung kommt hier der vorausgehenden Definition von Rollen und Zielen für das Team zu. Die einzelnen Rollen müssen mit den dazugehörigen Aufgaben im Vorfeld genau festgelegt werden und jeder Teilnehmer konnte jede Rolle trainieren. Durch dieses Rollenwechseltraining sollten die Teilnehmer auch die Ausführung der Aufgaben der anderen Rollen trainieren, um beispielsweise eine suffiziente Maskenbeatmung durchführen zu können, bis der Anästhesist eingetroffen ist. So kennt jedes Teammitglied die Aufgaben der verschiedenen Rollen und die Teammitglieder teilen zu jedem Zeitpunkt eine gemeinsame Zielvorstellung. Es ist wohl möglich, diesen Ansatz für die Reanimationssituation umzusetzen, da es eine begrenzte Anzahl an zu besetzenden Rollen und zu erfüllenden Aufgaben gibt. Fraglich bleibt, ob dies auch in anderen Notfallsituationen umzusetzen ist, in denen die Aufgaben nicht anhand eines Algorithmus vorgegeben sind oder ihre Ausführung nur von einer speziell ausgebildeten Person möglich ist.

Rosen et al. (84) entwickelten Simulationsszenarien, in welche Trigger eingebaut wurden. Trigger sind hier, entstehende Situationen oder Probleme, die das gewünschte Handeln eindeutig erfordern. Die genaue Definition des Verhaltens, welches durch den Trigger ausgelöst werden soll, ist auch für die Möglichkeit einer objektiven Bewertung unbedingt notwendig. Je genauer und eindeutiger das Verhalten beschrieben ist, desto objektiver kann die Bewertung erfolgen und eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse wird möglich.

Zusammenfassend betrachtet wird aus den Ergebnissen in Abschnitt IV.1. deutlich, dass bereits vielversprechende praktische Ansätze existieren. Es gibt mittlerweile eine breite Basis an theoretischem Wissen zur Verbesserung der Teamqualität in der Notfallversorgung. Nun ist eine Weiterentwicklung in der praktischen Umsetzung nötig. Die Einführung einer einheitlichen Teamworktaxonomie, die Entwicklung eines wirksamen Teamtrainings unter Einbeziehung des vorhandenen theoretischen Wissens, sowie eines darauf abgestimmten Messinstrumentes, sind die nächsten nötigen Schritte.

Aus Abschnitt IV.1.10. ergibt sich ebenfalls, dass sich die vorhandenen Messinstrumente nicht wirklich in Bezug auf ihre Aussagefähigkeit oder Zuverlässigkeit vergleichen lassen. Ein Grund dafür ist, dass die Teamqualität anhand sehr unterschiedlicher Kriterien bewertet wird. Es werden nicht dieselben Kompetenzen bewertet und wenn doch, sind diese unterschiedlich oder nur sehr vage definiert. Dadurch wird deutlich, dass die Entwicklung einer einheitlichen Teamworktaxonomie auch in Bezug auf die Entwicklung hochwertiger Mess- und Trainingsinstrumente von großer Bedeutung ist.

V.2. Beurteilung der Schlüsselkompetenzen

Vergleicht man die für die Notfallmedizin entwickelten und in Abschnitt IV.2.1. untersuchten Teamworktaxonomien, werden folgende Schwachstellen deutlich: In den bestehenden Taxonomien werden die Teamkompetenzen unterschiedlichen übergeordneten Kategorien zugeordnet. Die einzelnen Schlüsselkompetenzen gleichen Inhaltes werden unterschiedlich benannt oder das ihnen zugeordnete Verhalten wird nur ungenau oder gar nicht näher beschrieben. Zum Teil überschneiden sich die Begriffe in ihrer Bedeutung und könnten durch genaue Definition derselben Teamkompetenz zugeordnet werden (vgl. IV.2.2.). Dies ließe sich aber nur beurteilen, wenn eine präzise Definition vorgenommen worden wäre. Manche Autoren unterteilen die Schlüsselkompetenzen nochmals, so dass sie in einer Studie als eigene Kompetenz, in einer anderen Studie nur als Teilaspekt einer Kompetenz auftauchen.

Diese Uneinheitlichkeit in der Begriffsbestimmung erschwert die Vergleichbarkeit von Studien, vor allem aber die Vergleichbarkeit erbrachter Leistungen. Aus den in Abschnitt IV.2. erarbeiteten Ergebnissen ergibt sich klar die Forderung nach einer Verknüpfung der einzelnen Kompetenzen mit dem exakt definierten zu zeigenden Verhalten. Dies ist sowohl für die Definition von Lernzielen, für die Entwicklung einer Vorstellung, wie das erwartete Verhalten aussehen soll, als auch für eine aussagekräftige Beurteilung nötig.

Aus den Untersuchungen zur Relevanz der Schlüsselkompetenzen in Abschnitt IV.2. ergab sich Folgendes: In den durchgeführten Studien wurden die Schlüsselkompetenzen Kommunikation, Entscheidungsfähigkeit, Führungsqualität, Aufgabenbewältigung und Koordination am häufigsten verwendet (vgl. Tabelle 10). Eine Pubmed Schlagwortsuche ergab, verknüpft mit dem Begriff *Emergency medicine*, die höchsten Trefferzahlen für Kommunikation, Entscheidungsfähigkeit, Führungsqualität, Aufgabenbewältigung und

Situationsbewusstsein (vgl. Tabelle 11). Es existieren keine Untersuchungen, welche die Relevanz der einzelnen Schlüsselkompetenzen vergleichen. Belege für die Wirksamkeit der Kompetenzen auf die Teamperformance existieren für Kommunikation, Führungsqualität und Teamkoordination. Die Angaben über die Wirksamkeit der übrigen Skills stammen aus anderen Gebieten der Medizin oder aus anderen nicht medizinischen Hochrisikobereichen und scheinen, auf die Notfallmedizin übertragbar zu sein. Es bleibt die Frage, ob dies wirklich die wichtigsten Kompetenzen sind oder ob diejenigen beschrieben und bewertet werden, die leichter zu beschreiben und zu bewerten sind. So ist die Qualität der Teamkommunikation sicherlich leichter zu messen und zu beurteilen, als die Qualität oder Existenz geteilter Gedankenmodelle. Es bleibt offen, ob die am häufigsten verwendeten Kompetenzen vielleicht nur leichter zu untersuchen sind.

V.3. Qualitätskriterien eines Mess- und Trainingsinstrumentes

Betrachtet man die in Abschnitt IV.3. erarbeiteten Ergebnisse, wird deutlich, dass der Ansatz ein für alle Fachbereiche passendes Instrument entwickeln zu wollen, nicht sinnvoll erscheint, da Organisationsstruktur und Teamzusammensetzung in den einzelnen Fachbereichen unterschiedlich aufgebaut sind. Dazu kommt, dass allein um den Bereich der Notfallmedizin abzudecken, eine beträchtliche Menge unterschiedlicher Simulationsszenarien nötig ist. Darüber hinaus sollte man für jede Teamkompetenz auf eine Auswahl unterschiedlicher Szenarien zurückgreifen können. Die Inhalte der Simulationsszenarien müssen speziell auf den Fachbereich bezogen und auf dessen Organisationsstruktur und Teamzusammensetzung ausgerichtet, entwickelt werden.

Aus der Analyse der bestehenden Literatur ergibt sich die Forderung nach folgenden Qualitätskriterien (vgl. IV.3.1. – IV.3.8.):

Das ideale Instrument für das Training und die Bewertung der Teamqualität soll:

- auf Bedürfnisse und Lernziele abgestimmt sein
- auf unterschiedlichen Ausbildungsstand anwendbar sein
- für Kliniker einfach anzuwenden sein
- kostengünstig umzusetzen sein
- standardisiert werden
- valide sein bezüglich Simulation und klinischem Setting

Am Anfang der Entwicklung eines Instrumentes muss eine eindeutige Definition der Kompetenzen stehen, die Teamqualität ausmachen. Dies ist essentiell, um im nächsten Schritt Stärken und Schwächen des Teams und dessen Lernziele bestimmen zu können bzw. um später die Effektivität des Trainings oder die Teamperformance im Arbeitsalltag bewerten zu können. Ausgehend von der Bedarfsanalyse (vgl. IV.3.1), d.h. den ermittelten Stärken und Schwächen des Teams (z.B. in einem Eingangssimulationstraining), muss eine individuelle Bestimmung der Lernziele erfolgen. Nur wenn die Lernziele genau definiert sind, können sie erreicht werden, bzw. kann später bewertet werden, inwieweit sie erreicht wurden.

Ideal wäre es, die Anforderungen der Organisation und den Anspruch des Trainierenden gleich mit einzubeziehen (nach *Task-, Personal-, Organisational analysis*). Optimal wäre die Entwicklung eines Computerprogrammes, das aufbauend auf den Ergebnissen der Bedarfsanalyse, aus einem Repertoire bzw. Szenarienkatalog ein individuelles Lernprogramm zusammenstellt. Dazu gehören auch theoretische Informationen, z.B. zur Sensibilisierung für die Bedeutung von Teamqualität, Vorträge oder Demonstration von guten oder schlechten Beispielen. Zu betonen ist der Wert von Selbsterfahrung und praktischen Übungen in simulationsbasierten Trainings oder Rollenspielen, in denen die Dynamiken nachhaltiger bewusst werden (vgl. IV.3.2).

Obwohl nicht alle Schlüsselkompetenzen am besten mit simulationsbasiertem Training trainiert werden können, hat es sich für viele Kompetenzen, wie z.B. Kommunikation oder Führungsqualität (105), als sehr effektiv gezeigt. Bewertungen der Performance in Simulationen sind vermutlich aussagekräftiger in Bezug auf die Performance im realen Arbeitsumfeld, als "realitätsfernere" Bewertungen, z.B. durch schriftliche Tests (29). Simulationsbasiertes Training hat den besonderen Vorteil, dass in den Simulationsszenarien Situationen hergestellt werden können, die an Dynamik und Komplexität der Realität entsprechen, wie sich diese in der Notfallmedizin darstellt. (vgl. IV.3.3) Es erscheint sinnvoll, eine Kompetenz nicht nur anhand eines Szenarios zu bewerten, sondern deren Qualität in unterschiedlichen Situationen zu bewerten, um eine zutreffendere Einschätzung zu erhalten. Simulationsbasiertes Training sollten auf diejenigen KSAs zugeschnitten sein, welche am häufigsten gebraucht werden oder am bedeutendsten für optimale Teamperformance sind (vgl. Abschnitt IV.2.). Dies ist individuell abhängig von Ausbildungsstand, persönlicher Situation und den Bedingungen am Arbeitsplatz des Trainierenden.

Ein Szenario muss sich auf wenige Schlüsselkompetenzen oder lediglich auf Komponenten einer Schlüsselkompetenz beschränken. Durch die Entwicklung verschiedener Szenarien zur Beurteilung derselben Kompetenz kann ein höherer Lernerfolg und eine zuverlässigere Bewertung erreicht werden. Dafür ist für jedes Ereignis eine eindeutige Verknüpfung mit den zu bewertenden Lernzielen des Szenarios erforderlich. Und es muss sichergestellt sein, dass das Szenario die geforderten KSAs auslöst und eindeutig die gewünschten Teamprozesse hervorruft. Für jedes Ereignis müssen eindeutige beobachtbare Verhaltensweisen festgelegt werden, die vom Trainierenden gezeigt werden sollen. Durch den Einbau von Triggern (Schlüsselereignissen), welche eindeutig definierbares Verhalten erfordern und die genaue Beschreibung des zu erwartenden Verhaltens, entstehen eindeutig definierte, beobachtbare Handlungsabläufe. Dieser Aufbau ermöglicht eine kompetente Auswertung und schafft gleichzeitig die für den Lernerfolg essentielle Voraussetzung des unmittelbaren Feedbacks. Darüber hinaus müssen die Szenarien standardisiert sein, damit ein Abgleich zu einem absoluten Wert oder zur Leistung eines anderen Teilnehmers möglich ist.

Aus Abschnitt IV.3.6 ergeben sich folgende Forderungen zur Rolle des Ausbilders, zu Debriefing und Feedback: Die Trainingseinheiten müssen geführt werden, um sicherzugehen, dass die Ausrichtung auf die ermittelten Lernziele beibehalten wird. Es sollte immer eine unmittelbare Rückmeldung der gezeigten Performance erfolgen, um größtmöglichen Lernerfolg zu bewirken. Für fehlerhaftes Verhalten müssen sofort korrekte Handlungsalternativen aufgezeigt werden. Feedback ist essentiell für den Lerneffekt. Das Debriefing geschieht idealerweise durch strukturierte, auf das jeweilige Szenario abgestimmte Debriefingprotokolle. Bewährt haben sich auch die Videoaufzeichnung der Simulationsszenarien und die gemeinsame Nachbereitung durch alle Teammitglieder und den Ausbilder, durch eine geführte Diskussion.

Der Ausbilder muss durch fachliche Kompetenz Glaubwürdigkeit schaffen und als Vorbild in Bezug auf die menschlichen Fähigkeiten betrachtet werden können. Er hat die wichtigste Rolle bei der Bereitstellung von konstruktivem Feedback und bei der Entwicklung eines Lernklimas, in dem Fehler und Probleme als Grundlage des Lernens und Chance zur Verbesserung wahrgenommen werden (*vgl. IV.3.7*). Unter diesem Aspekt sollten auch kritische Situationen, die im Arbeitsalltag erlebt wurden, nachbereitet werden, um den Transfer des Gelernten zu begünstigen. Hierfür müssen die Ausbilder speziell geschult werden.

Die Ergebnisse aus Abschnitt IV.3.8. zeigen, dass zuverlässige Evaluation die Voraussetzung für effektives Teamtraining und funktionierende Trainingsinstrumente ist. Sie deckt auf, ob das Training eine Verbesserung bewirkt, ermöglicht die Überprüfung von Trainingskonzept und Lehrplan und ist die Grundlage zur Bereitstellung von konstruktivem Feedback. Dabei darf Evaluation nicht nur das Outcome bewerten, sondern muss eine genaue Bewertung derjenigen KSAs ermöglichen, welche die Teamworkkompetenzen ausmachen und auf die das Training abzielt.

Teamperformance ist komplex und besteht aus so vielen unterschiedlichen Aspekten, welche durch die Verwendung eines einzelnen Messinstrumentes nicht vollständig erfasst werden können. Um Teamperformance präzise auswerten zu können, sollten verschiedene Instrumente (vgl. IV.3.10) angewendet werden, welche verhaltensbezogene, kognitive und einstellungsbezogene Komponenten der Performance auf Teamlevel bewerten. Dies bedeutet auch, die individuelle Rolle des Teammitgliedes zu bewerten, um gezieltes Feedback geben zu können. Rollenspezifisches Feedback ermöglicht dem einzelnen Teammitglied, innerhalb seiner Rolle effektiv zu operieren und wichtige Teamkompetenzen zu entwickeln.

Ein Trainingsinstrument muss ein breites Spektrum an Lernerfahrungen ermöglichen und der Lernerfolg sollte mit Hilfe verschiedener Auswertungsmethoden bewertet werden können. Derzeit am meisten Anwendung finden folgende Arten von Messinstrumenten, deren Vor- und Nachteile im Abschnitt IV.4. in Tabelle 19 beschrieben werden.

Dies sind Selbstbewertungsfragebögen, BARS (*Behaviorally anchored rating scales*), BOS (*Behavioral observation scales*), Checklisten und EBAT (*Event based assessment techniques*), wobei keine dieser Bewertungstechniken, einzeln angewendet, alle Aspekte, die zu einer zuverlässigen Bewertung von Teamqualität nötig sind, erfassen kann. Für eine verlässliche Auswertung ist z.B. eine Kombination von *Event based assessment techniques* und Selbstbewertungsinstrumenten sinnvoll, um auch nicht beobachtbare Aspekte der Teamqualitäten bewerten zu können. In den meisten Studien im Bereich der Notfallmedizin basiert die Auswertung allerdings lediglich auf Selbstbewertung der Teilnehmer, da diese Bewertung am einfachsten zu erfassen ist, oder beschränkt sich auf die Qualität des absolvierten Trainingsprogrammes (76, 82). Dabei bleibt die Korrelation zwischen positiver Bewertung und tatsächlichem Lerneffekt fraglich.

Ein anderer Ansatz ist die Bewertung nach dem Outcome als Maß für die Wirksamkeit von Teamtraining. Hier wird zwar bewertet, ob Ziele erreicht wurden, offen bleibt aber, warum

oder warum nicht. Die Teamprozesse, die zum Ergebnis führten, müssen für eine aussagefähige Bewertung aber mit erfasst und mit einbezogen werden. Eine Bewertung nach Outcome, z.B. in Bezug auf das Überleben des Patienten, ist in der Simulation vielleicht noch möglich und sinnvoll. In der realen Situation wäre eine derartige Bewertung, aufgrund der großen Anzahl von Einflussfaktoren auf den Zustand des Patienten, äußerst schwierig. Die Teamperformance lediglich anhand von Outcome zu bewerten, bleibt unzulänglich und ermöglicht nicht, die gewünschte Präzision bezogen darauf, welche Aspekte verbessert werden müssen.

Um die Teamqualität gezielt verbessern zu wollen ist es nötig, nicht nur die Leistung des gesamten Teams, sondern vor allem die Teamkompetenzen des Einzelnen zu bewerten. Nur so kann konkretes Feedback mit Handlungsalternativen angeboten werden, was dem Einzelnen ermöglicht, seine Leistung zu verbessern und seine Rolle besser auszufüllen. Dies erscheint auch deshalb sinnvoll, da sich beim derzeitigen in Deutschland üblichen Setting die Teamzusammensetzung ständig ändert. Die in der Notfallmedizin arbeitenden Ärzte, Pflegekräfte und Rettungsdienstmitarbeiter arbeiten selten an zwei aufeinander folgenden Tagen im gleichen Team zusammen.

Teamtraining soll Teamkompetenzen des Einzelnen fördern. Dies sollte aber möglichst im Team stattfinden, weil nur in diesem Setting die realen Anforderungen erlebbar werden.

Offen bleibt, inwieweit die Teamleistung des Einzelnen von der Gesamtleistung des Teams oder von der Leistung der anderen Teammitglieder beeinflusst wird (würde ein Teammitglied die geforderte Leistung nicht auch zeigen, wenn ihm nicht bereits ein anderes Teammitglied zugekommen wäre?).

In Abschnitt IV.3.9 werden verschiedene Einflüsse auf die Effektivität des Trainings und den Transfer des Erlernten in den Arbeitsalltag untersucht. Hieraus wird deutlich, dass Trainingseffekt und mögliche Transferleistung unter anderem vom vorhandenen Wissens- und Könnensstand, von persönlichen Faktoren wie Motivation oder Vorerfahrungen oder von der Freiwilligkeit der Teilnahme am Training abhängen. Nicht unbedeutend ist auch der Einfluß der Einstellung der Organisation, in der der Trainierende tätig ist. Hier wird deutlich, dass der Transfer des Erlernten nicht nur von der Qualität des Trainingsprogrammes abhängt, sondern von wichtigen äußeren Faktoren beeinflusst werden kann. Dies verdeutlicht ein Problem, dieses Kriterium valide zu messen. Dazu kommt, dass es insgesamt schwierig ist, den Transfer zu messen, da im Alltag der Ablauf der auftretenden Fälle nur bis zu einem bestimmten Grad vorhersehbar ist. Die zu beurteilende Performance wird in

der Praxis sehr unterschiedlich sein, wodurch sie schwer zu bewerten und vor allem schwer zu vergleichen ist. Selbst bei gleichem Krankheitsbild haben die Patienten unterschiedliche Vorgeschichten, Vorerkrankungen oder aktuellen Zustand, was den Ablauf der Versorgung beeinflusst und die für eine aussagekräftige und zuverlässige Bewertung des Verhaltens nötige genaue Definition der zu zeigenden Verhaltensweisen sehr schwierig macht. Dazu kommt, dass der Zeitaufwand für die Durchführung einer solchen Untersuchung sehr groß ist. Diese Schwierigkeiten tragen wesentlich dazu bei, dass es zum Transfer in den Arbeitsalltag kaum Untersuchungen oder aussagefähige Ergebnisse gibt, die durch ein Fremdrating ausgewertet wurden (75).

V.4. Situation in der Notfallmedizin in Bayern

Bis zum Jahr 2012 war als Voraussetzung für die Ausübung der notärztlichen Tätigkeit in Bayern lediglich eine mindestens 18 monatige Tätigkeit in einem Gebiet der unmittelbaren Patientenversorgung, sowie das Absolvieren eines dreiwöchigen Kurses in der Notfallmedizin verpflichtend (5). Gebiete der unmittelbaren Patientenversorgung sind z.B. auch Psychosomatik oder Dermatologie, in denen der Arzt nur selten mit der Versorgung von Notfällen konfrontiert wird. Hier lag es in der Verantwortung des Einzelnen, ob er sich, eventuell auch trotz mangelnder Routine, als kompetent genug für die Versorgung kritischer Einsätze einschätzt. Seit 2012 werden 24 Monate ärztliche Tätigkeit in einem Gebiet der unmittelbaren Patientenversorgung und davon 6 Monate auf einer Intensivstation, in der Anästhesiologie oder Notaufnahme gefordert. Dazu kommen ein 80ständiger Weiterbildungskurs sowie 50 begleitete Einsätze (6).

Zwar unterliegen Notärzte der Fortbildungspflicht nach § 95 d SGB V (58). Die verpflichtende Ausbildung enthält jedoch keine expliziten CRM Trainingsmaßnahmen (7, 10).

Die Qualitätssicherung erfolgte bisher vor allem durch die Auswertung von Versorgungszeit und Outcome. Beurteilt wurden technisch leicht erfassbare Daten, wie z.B. „door to needle“ Zeit, Überleben oder stationäre Aufenthaltsdauer, was keine ausreichenden Aussagen über die Qualität der Versorgung bzw. über den Bereich Teamqualität in der Notfallversorgung zulässt. Dabei ist die Bedeutung der Teamqualität gerade in diesem Bereich inzwischen unbestritten (53, 57, 68, 75).

Dazu kommt, dass dem Notarzt bestimmte kritische Einsätze nur relativ selten begegnen. Ein bodengebunden eingesetzter Notarzt versorgt im Durchschnitt zweimal im Monat ein ACS und einen Apoplex, einmal im Jahr ein Polytrauma und siebenmal im Jahr eine Re-

animation (44). D.h. für diese kritischen Situationen kann Routine nicht im Einsatzalltag, sondern nur durch Training entwickelt werden. Das Training sollte praktisches Handeln beinhalten und regelmäßig aufgefrischt werden, da Gelerntes, das nicht regelmäßig angewendet wird, nur eine kurze Erhaltungszeit hat.

Notfallmedizin ist Teamarbeit und sollte neben dem Training der fachlichen Kompetenzen auch ein Training der *Soft skills* enthalten, die ausschlaggebend für optimale Teamperformance sind. Bisher existiert noch kein ausgereiftes Teamtrainingsinstrument, welches einfach und kostengünstig anzuwenden ist und zuverlässig arbeitet, obwohl Rosen (84) und Morey (75) mit ihren Konzepten einem solchen bereits sehr nahe kommen.

Neben der Frage nach einem kompetenten Mess- und Trainingsinstrument stellt sich aber auch die Frage nach der Motivation, zu trainieren. Wie können Notärzte zu regelmäßigem Training motiviert werden, wenn freiwilliges Training den größten Lerneffekt erzielt? Nach Lackner und Burghofer (63) ist die intrinsische Motivation und (sehr) positive Haltung gegenüber der Aufgabenstellung in der Akutmedizin außergewöhnlich gut ausgeprägt. Gilt dies auch für die Motivation, zu trainieren?

Aufgrund der oben beschriebenen Situation und der Frage nach der bestehenden Motivation zu trainieren, entstand im Verlauf der Arbeit die Idee, einen Score für die Notfallmedizin zu entwickeln. Die Vor- und Nachteile eines solchen Score werden im Abschnitt V.6. kurz ausgeführt.

Die Tatsache, dass das Leben des Patienten vom eigenen Entscheiden und Handeln abhängen kann, sollte eigentlich Grund genug sein, Motivation für regelmäßiges Training zu entwickeln. Ist dies nicht der Fall, könnte man z.B. ein Auszeichnungs- oder Qualifikationssystem entwickeln, welches Leistung bzw. Qualität oder besser Kompetenz auszeichnet. Denkbar wäre auch, falls dies keinen Effekt erzielt, eine darauf basierende bessere Vergütung, d.h., der trainierte Notarzt bekäme mehr Geld für die Behandlung (kann z.B. mit höherem Faktor abrechnen). Dann wäre es vielleicht nicht nötig, Vorgaben zu verpflichtender Fortbildung zu erlassen.

Wie könnte ein Motivationssystem für die Fortbildung, das Training medizinischer Notfallteams, aussehen? Hier könnte ein Score, mit dessen Hilfe die eigene Leistungsentwicklung detailliert erkannt werden kann, als Motivationssystem eingesetzt werden.

Die Analyse der Literatur zur vorliegenden Arbeit ergab, dass es zum jetzigen Zeitpunkt in der Notfallmedizin keine einheitlich verwendbare, klar definierte Bewertung und möglichst

objektivierte Erfassung der praktisch erbrachten notfallmedizinischen Leistung eines Teams und dessen einzelner Mitglieder gibt.

V.5. Entwicklung eines Score

Im Anschluss an die Entwicklung eines zuverlässigen Trainings- und Bewertungsinstrumentes könnte die Entwicklung eines Scores zur Beurteilung und besseren Darstellung der Teamqualität, sowie der erbrachten fachlichen Leistung stehen. Ein derartiger Score könnte die exakte Darstellung des Lernfortschrittes ermöglichen. Die jeweiligen Ressourcen und Defizite der Akteure könnten nach der zuverlässigen Bewertung anschaulich aufgezeigt werden. Durch einen Score könnten die Leistungen leichter mit einer absoluten Skala und relativ, mit vorher erbrachten Eigenleistungen und den Leistungen anderer Teilnehmer verglichen werden. Der Score sollte die bei der Entwicklung des Messinstrumentes eindeutig definierten Schlüsselkompetenzen beinhalten.

Die Bewertung könnte z.B. aus zwei Ziffern zusammengesetzt sein, um die Leistung in den einzelnen Bereichen (fachlich und Teamqualität) deutlich erkennen zu können. Denkbar wäre eine Einteilung in verschiedene Notfallgebiete (Cardio, Rea, Pulmo, Trauma, Pädia), um gezielt Schwächen ausgleichen zu können oder Bereiche, in denen man wenig Routine hat, gezielt trainieren zu können. Die Möglichkeit in den Trainingseinheiten verschiedene Schwierigkeitsgrade wie leicht (L), mittel (M), schwer (S) zu definieren, würde erlauben, für Trainierende mit unterschiedlichem Ausbildungsstand faire Ergebnisse zu ermitteln oder zusätzliche Motivation durch Aufstieg in die nächst höhere Leistungsklasse zu schaffen. Wichtig ist, zu beachten, dass diese Entwicklung nur funktionieren kann, wenn sie in enger Verbindung mit der Entwicklung des verwendeten Messinstrumentes geschieht.

V.6. Vorteile und Nachteile eines Scores

Ein eindeutiger und zuverlässiger Score, der neben dem fachlichen Bereich auch den Bereich der Teamqualität abbildet, könnte ein nützliches Instrument sein, um das Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin weiterzuentwickeln. Es könnten QM-Zertifikate für Kliniken, Versorgungsdienstleister, wie z.B. BRK, ADAC, oder DRF sowie für Notärzte eingeführt werden. Ein standardisierter Score würde es ermöglichen, beispielsweise die Qualität von Einrichtungen, Versorgung oder Ausbildung zu vergleichen. Die Vergleich-

barkeit und die damit verbundenen qualitativen Aussagen, z.B. in Bezug auf Ausbildungen oder Kliniken, wären leichter zu treffen, um aufgedeckte Schwächen gezielt ausgleichen zu können. Erkenntnisse über die Kompetenz, abhängig von Erfahrung, abgeleitet aus Einsatzzahlen, Einsatzregionen Stadt/Land, Alter, Fachrichtung, Berufserfahrung oder abgelegter Notarztprüfung wären leichter zu erheben und zu vergleichen. Die Auswertung könnte anonym erfolgen, um eine Stigmatisierung bei negativen Ergebnissen zu vermeiden. Die Gefahr fehlerhafter Auswertung und falscher Ergebnisse müsste minimiert werden, d.h. die Realibilität und Validität eines Score müssten hinreichend belegt sein. Das Ziel müsste aber immer eine Verbesserung der Versorgungsqualität bleiben.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Betrachtet man die Ergebnisse, wird deutlich, dass viele wichtige praktische Ansätze vorhanden sind und bereits eine breite Basis an theoretischem Wissen zur Verbesserung der Teamqualität in der Notfallmedizin existiert. Handlungsbedarf besteht in der praktischen Umsetzung sowie in der Zusammenführung und dem strukturierten Einbeziehen des vorhandenen Wissens in Trainingsprogramme mit zuverlässigen Bewertungssystemen.

Eine besondere Bedeutung kommt der Entwicklung von validen Messinstrumenten zu, die in der Lage sind, Teamqualität zu messen und Veränderungen durch Training präzise zu erfassen. Es gibt bereits Mess- und Trainingsinstrumente bzw. Strukturierungsvorschläge zu deren Entwicklung, auf die man bei der Entwicklung von Instrumenten, welche die geforderten Voraussetzungen erfüllen, zurückgreifen kann. Die durchgeführten Studien in der Notfallmedizin untersuchen zwar jeweils nur Teilaspekte, bieten aber vielversprechende Ansätze, hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Bewertung und der Durchführbarkeit des Konzeptes. Morey et al. erfüllen mit ihrem im Rahmen des *MedTeams* Projektes (75) entwickelten Instrumentes bereits viele Kriterien, welche ein kompetentes Instrument abdecken sollte. Es basiert auf einer breiten Herangehensweise und misst die Teamqualität mit Hilfe mehrerer, zum Teil eigens entwickelter Messinstrumente. Darüber hinaus versuchen die Autoren bereits, den Transfer des Gelernten in den Arbeitsalltag zu beurteilen.

Besonders hervorzuheben ist auch das *SMARTER* Konzept von Rosen et al. (84). Die Bewertung erfolgt hier mit *EBATs* (*Event based assessment techniques*) und dichotomen Checklistenbewertungen. Die durch Trigger ausgelösten erwarteten Handlungen sind exakt definiert und können durch den Rater als „ausgeführt“ oder „nicht ausgeführt“ eindeutig gewertet werden. Die einzelnen Schlüsselkompetenzen können anhand verschiedener Szenarien, welche die wiederholte Präsentation des exakt definierten Verhaltens erfordern, beurteilt werden.

Der Entwicklung eines Mess- und Trainingsinstrumentes muss eine systematische Herangehensweise zugrunde liegen. Eine wichtige Voraussetzung ist die einheitliche Festlegung relevanter Kompetenzen, welche ausschlaggebend für eine erfolgreiche Teamperformance sind, sowie deren exakte Definition. Erst darauf aufbauend kann die Entwicklung eines zuverlässigen Instrumentes erfolgen. Neben der Festlegung von Schlüsselkompetenzen sollte ein Szenarienkatalog erstellt werden. Szenarien mit eindeutig verknüpften Handlungen

gen, welche innerhalb eines definierten Zeitraumes auftreten müssen, um sie präzise bewerten zu können.

Denkbar wäre folgender Aufbau eines Mess- und Trainingsinstrumentes:

Zunächst ist eine Bedarfsanalyse, bezogen auf die Kompetenzen, die verbessert werden sollen durchzuführen, um die Lernziele konkret bestimmen zu können.

Aus einem bestehenden Szenarienkatalog können darauf abgestimmt Szenarien ausgewählt werden, mit denen speziell diese Kompetenzen trainiert werden.

Die Szenarien sollten Trigger enthalten, die das gewünschte Verhalten auslösen, welches dann anhand von auf das Szenario abgestimmten strukturierten Debriefingprotokollen ausgewertet wird. Die Bewertung der Performance kann anhand von BARS (*Behaviorally anchored rating scales*) oder BOS (*behavioral observation scales*) erfolgen. Vielversprechend erscheint eine Bewertung anhand von EBAT (*Event based assessment techniques*) mit Hilfe von Checklisten, welche zusätzlich durch Selbstbewertungsinstrumente ergänzt werden.

Die Evaluation darf nicht nur anhand des Outcomes erfolgen, sondern muss sich speziell auf diejenigen KSA (*Knowledge, Skills, Attitudes*) beziehen, welche eine erfolgreiche Teamperformance ermöglichen.

Das Simulationstraining muss immer angeleitet und geführt durch den Ausbilder erfolgen. Daran anschließend sollte ein Debriefing im Team stattfinden. Wichtig ist rollenspezifisches Feedback, das dem Einzelnen konkrete Handlungsalternativen aufzeigt und dadurch unmittelbar eine Verbesserung der eigenen Leistung ermöglichen kann. Eine Voraussetzung, konkretes und korrektes Feedback bieten zu können, sind wiederum zuverlässige und präzise arbeitende Messinstrumente.

Wenige Untersuchungen und Ergebnisse existieren im Bereich Transfer des Gelernten in den Arbeitsalltag, so dass hier weiterer Forschungsbedarf besteht. Probleme bereiten hier unter anderem, die übliche, täglich wechselnde Teamzusammensetzung, die Schwierigkeiten beim Vergleich der auftretenden Fälle und der hohe Zeitaufwand, mit dem eine längerfristige vergleichende Beobachtung verbunden ist. Dazu kommen zahlreiche innere Faktoren (z.B. Vorerfahrungen) und äußere Faktoren (Betriebsklima der Organisation), die den Prozess beeinflussen. Ein weiterer wichtiger Ansatz ist auch das retrospektive Debriefing selbsterlebter kritischer Situationen, um den Lerntransfer zu begünstigen.

Nach erfolgreicher Entwicklung eines Mess- und Trainingsinstrumentes könnte die Entwicklung eines Scores für die Notfallmedizin folgen. Ein solcher könnte zur besseren Darstellung und Vergleichbarkeit der erbrachten Leistung beitragen. Ein Score, der sowohl den fachlichen Bereich als auch den Bereich Teamqualität abbildet, könnte von großem Nutzen für die Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements in der Notfallmedizin sein. Das wichtigste Ziel der Entwicklung eines Scores wäre, dass die in der Notfallmedizin Tätigen eine intrinsische Motivation zur Verbesserung ihrer eigenen Leistung entwickeln und die Bereitschaft zu regelmäßigem freiwilligen Training gesteigert wird.

VII. ANHANG

VII.1. Begriffsbestimmungen

Teamqualität

bezeichnet die Eigenschaften und Fähigkeiten, die entscheidend für effektives Arbeiten und die erfolgreiche Teamperformance eines Teams sind. In dieser Arbeit wird die Teamqualität vorrangig auf die nicht fachlichen Fähigkeiten bezogen.

Teamwork

meint die koordinierte Zusammenarbeit einzelner Teammitglieder mit einem gemeinsamen, zu erreichenden Ziel. Effektives Teamwork kann nach Catchpole et al. definiert werden als Fähigkeit, die Auswirkungen unvermeidbarer Probleme zu reduzieren, wohingegen ineffektives Teamwork zur Entstehung neuer Probleme führt (18).

Nicht fachliche Fähigkeiten oder Soft skills

sind Fähigkeiten, die nicht das medizinisch fachliche Können beschreiben, sondern sich auf Fähigkeiten wie z.B. Kommunikation, Situationsbewusstsein oder Führungsqualität beziehen. Die nicht-fachlichen Fähigkeiten unterscheiden sich von den fachlichen, durch eine theoretische Beherrschbarkeit, auch ohne medizinische Vorkenntnisse bzw. durch ihre universelle Anwendbarkeit, auch im nicht-medizinischen Kontext (47).

Teamperformance (Teamleistung)

steht für die Teamleistung- kognitive, affektive und Verhaltensprozesse, die ein Team einsetzt um, seine Interaktionen hinsichtlich eines gemeinsamen Zieles zu koordinieren (89).

Team

Ein Team setzt sich aus Individuen zusammen, die oft über unterschiedliches Wissen, unterschiedliche Fähigkeiten und Haltungen verfügen und in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander zusammenarbeiten, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen; um dieses Ziel zu erreichen, müssen sie sich koordinieren, kommunizieren und kooperieren, während jedes Teammitglied dynamisch seine eigene Leistung an Informationen und Leistungen anderer Teammitglieder anpasst (4).

Critical incidents oder *Adverse events*

werden häufig als kritische, unerwünschte Ereignisse oder Zwischenfälle übersetzt und sind nach Kohn et al. Verletzungen oder Schäden, die eher durch medizinische Behandlung, als durch die Krankheit selbst hervorgerufen werden und zu Behandlungsverlängerung und/oder zusätzlicher Gesundheitsschädigung führen (66).

Human factors

stehen für alle psychischen, kognitiven und sozialen Faktoren, die das Handeln in sozialen oder in Mensch-Maschine Systemen beeinflussen (94).

Notfallmedizin

bezieht sich in dieser Arbeit auf die präklinische Versorgung am Einsatzort, sowie die frühe klinische Versorgung in Schockraum, internistischer oder interdisziplinärer Notaufnahme.

VII. 2. Abkürzungsverzeichnis

ACLS	Advanced Cardiac Life Support
ACRM	Anesthesia Crisis Resource Management
ACS	Akutes Koronarsyndrom
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e. V.
AGCME	Accreditation Council for Graduate Medical Education
ALS	Advanced Life Support
ATLS	Advanced Trauma Life Support
BARS	Behaviorally anchored rating scales
BOS	Behavioral observation scale
BRK	Bayrisches Rotes Kreuz
CIRS	Critical Incident Reporting System
CRM	Crew / Crisis Resource Management
EBAT	Event based training and assesment technique
EMCRM	Emergency medicine crisis resource management
ERC	European Resuscitation Council
ETCC	Emergency Team Coordination Course
KSA	Knowledge, Skills, Attitudes
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OTRMS	Operating-team-resource-management-survey
PHTLS	Prehospital Trauma Life Support
SBT	Simulationsbasiertes Training
TCR	Crisis task completion rate
TEAM	Team Emergency Assessment Measure

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

1. **Accreditation Council for Graduate Medical Education.** ACGME Core Competencies. http://wwwummedu/gme/core_comphtml, 2012.
2. **Alliger G, Tannenbaum S, Bennett W, Traver H, and Shotland A.** A meta-analysis of the relations among training criteria. *Personnel Psychology* 50: 341-358, 1997.
3. **Baker D, Beaubien J, and Holtzman A.** Department of Defense Medical Team Training Programs: An Independent Case Study Analysis (Prepared by the American Institutes for Research under Contract No. 282-98-0029, Task Order No. 54). *AHRQ Publication No 06-0001 Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality* 2006.
4. **Baker D, Day R, and Salas E.** Teamwork as an essential component of high-reliability organizations. *Health Serv Res* 41: 1576-1598, 2006.
5. **Bayerische Landesärztekammer (BLÄK).** Weiterbildungsordnung der bayrischen Landesärztekammer. http://wwwblaekde/weiterbildung/wbo_2004/WBO_output/web/flipviewerexpresshtml, 2011.
6. **Bayrische Landesärztekammer (BLÄK).** Weiterbildungsordnung. http://wwwblaekde/WBO_2004/download/WO%202004_2012%2010pdf, 2012.
7. **Bayrische Landesärztekammer (BLÄK).** Weiterbildungsordnung/ Notfallmedizin. http://wwwblaekde/weiterbildung/wbo_2004/download/WBO/C/notfallpdf, 2011.
8. **Bowers C, Jentsch F, and Baker D.** Rapidly reconfigurable event-set based line operational evaluation scenarios. Paper presented at The Human Factors and Ergonomics Society 41st Annual Meeting. Albuquerque, NM. <http://wwwprosaepbcom/content/41/2/912fullpdf>, 1997.
9. **Brimble M.** Skills assessment using video analysis in a simulated environment: an evaluation. *Paediatr Nurs* 20: 26-31, 2008.
10. **Bundesärztekammer.** Weiterbildung Notarzt. <http://wwwbundesaerztekammerde/pageasp?his=13061125>, 2011.
11. **Burghofer K, Ruchholtz S, Seekamp A, and Lackner C.** Kommunikation am Notfallort. *Notfallmedizin update* 3, 2008.
12. **Burke CS, Salas E, Wilson-Donnelly K, and Priest H.** How to turn a team of experts into an expert medical team: guidance from the aviation and military communities. *Qual Saf Health Care* 13: 96-104, 2004.
13. **Burke CS, Stagl KC, Salas E, Pierce L, and Kendall D.** Understanding team adaptation: a conceptual analysis and model. *J Appl Psychol* 91: 1189-1207, 2006.
14. **Burkhardt M, Hans J, Bauer C, Girmann M, Culemann U, and Pohlemann T.** Interdisziplinäre Teamarbeit im Schockraum. *Intensivmed* 44:279–285, 2007.
15. **Capella J, Smith S, Philp A, Putnam T, Gilbert C, Fry W, Harvey E, Wright A, Henderson K, Baker D, Ranson S, and Remine S.** Teamwork training improves the clinical care of trauma patients. *J Surg Educ* 67: 439-443.
16. **Carbo AR, Tess AV, Roy C, and Weingart SN.** Developing a high-performance team training framework for internal medicine residents: the ABC'S of teamwork. *J Patient Saf* 7: 72-76.
17. **Carne B, Kennedy M, and Gray T.** Review article: Crisis resource management in emergency medicine. *Emerg Med Australas* 24: 7-13, 2011.

18. **Catchpole KR, Giddings AE, Wilkinson M, Hirst G, Dale T, and de Leval MR.** Improving patient safety by identifying latent failures in successful operations. *Surgery* 142: 102-110, 2007.
19. **Clay-Williams R and Braithwaite J.** Determination of health-care teamwork training competencies: a Delphi study. *Int J Qual Health Care* 21: 433-440, 2009.
20. **Cooper S, Cant R, Porter J, Sellick K, Somers G, Kinsman L, and Nestel D.** Rating medical emergency teamwork performance: development of the Team Emergency Assessment Measure (TEAM). *Resuscitation* 81: 446-452, 2010.
21. **Cooper S, O'Carroll J, Jenkin A, and Badger B.** Collaborative practices in unscheduled emergency care: role and impact of the emergency care practitioner-quantitative findings. *Emerg Med J* 24: 630-633, 2007.
22. **Cooper S and Wakelam A.** Leadership of resuscitation teams: "Lighthouse Leadership". *Resuscitation* 42: 27-45, 1999.
23. **Culemann U, Seekamp A, Riedel U, Lehmann U, Pizanis A, and Pohlemann T.** Interdisziplinäres Polytraumamanagement (Teil 2): Klinikaufnahme vital bedrohter traumatisierter Patienten. *Notfall Rettungsmed* 6:573–579, 2003.
24. **DeShon R and Kozlowski S.** Developing Adaptive Teams: A Theory of Compilation and Performance Across Levels and Time. <http://iopsychmsuedu/koz/mainhtml>, 1999.
25. **DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, Wang H, and Dongilli T.** Improving medical emergency team (MET) performance using a novel curriculum and a computerized human patient simulator. *Qual Saf Health Care* 14: 326-331, 2005.
26. **Ende J.** Feedback in clinical medical education. *JAMA* 250: 777-781, 1983.
27. **European Resuscitation Council (ERC).** Instructor course. http://www.erc.edu/index.php/als_courses/en/html, 2011.
28. **Fackler JC and Wetzel RC.** Critical care for rare diseases. *Pediatr Crit Care Med* 3: 89-90, 2002.
29. **Feinstein A.** Fidelity, Verifiability, and Validity of Simulation: Constructs for Evaluation. Wayne State University Marketing Department Working Paper 2001-006. <http://www.sba.wayne.edu/~marketing/wp/008HCpdf>, 2001.
30. **Fernandez R, Kozlowski SW, Shapiro MJ, and Salas E.** Toward a definition of teamwork in emergency medicine. *Acad Emerg Med* 15: 1104-1112, 2008.
31. **Fernandez R, Vozenilek JA, Hegarty CB, Motola I, Reznick M, Phrampus PE, and Kozlowski SW.** Developing expert medical teams: toward an evidence-based approach. *Acad Emerg Med* 15: 1025-1036, 2008.
32. **Flin R, Burns C, Mearns K, Yule S, and Robertson EM.** Measuring safety climate in health care. *Qual Saf Health Care* 15: 109-115, 2006.
33. **Flin R, Glavin R, Maran N, and Patey R.** Anaesthetists Non Technical Skills (ANTS) System Handbook v1.0. <http://www.abdn.ac.uk/iprc/ants/>, 2011.
34. **Flin R and Maran N.** Identifying and training non-technical skills for teams in acute medicine. *Qual Saf Health Care* 13: 80-84, 2004.
35. **Flin R, Winter J, Cakil S, and Michelle R.** Human Factors in Patient Safety - World Health Organization. http://www.who.int/patientsafety/human_factors/human_factors_reviewpdf, 2009.
36. **Fowlkes J, Dwyer D, Oser R, and Salas E.** Event-based approach to training (EBAT). *Int J Aviat Psychol* 8: 209-221, 1998.

37. **Frakes P, Neely I, and Tudoe R.** Effective teamwork in trauma management. *Emerg Nurse* 17: 12-17, 2009.
38. **Frankel A, Gardner R, Maynard L, and Kelly A.** Using the Communication and Teamwork Skills (CATS) Assessment to measure health care team performance. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 33(9): 549-558, 2007.
39. **Friedman S, Sayers B, Lazio M, and Gisondi MA.** Curriculum design of a case-based knowledge translation shift for emergency medicine residents. *Acad Emerg Med* 17 Suppl 2: S42-48.
40. **Gaba DM, Howard SK, Flanagan B, Smith BE, Fish KJ, and Botney R.** Assessment of clinical performance during simulated crises using both technical and behavioral ratings. *Anesthesiology* 89: 8-18, 1998.
41. **Geis GL, Pio B, Pendergrass TL, Moyer MR, and Patterson MD.** Simulation to assess the safety of new healthcare teams and new facilities. *Simul Healthc* 6: 125-133.
42. **Georgiou A and Lockey DJ.** The performance and assessment of hospital trauma teams. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 18: 66, 2010.
43. **Graf J, Rath T, and Roeb E.** Kommunikation - ein Missverständnis?! *Intensivmedizin* 46: 313-317, 2009.
44. **Gries A, Zink W, Bernhard M, Messelken M, and Schlechtriemen T.** Einsatzrealität im Notarztdienst. *Notfall Rettungsmed* 8: 391-398, 2005.
45. **Grogan EL, Stiles RA, France DJ, Speroff T, Morris JA, Jr., Nixon B, Gaffney FA, Seddon R, and Pinson CW.** The impact of aviation-based teamwork training on the attitudes of health-care professionals. *J Am Coll Surg* 199: 843-848, 2004.
46. **Hamman WR, Beaudin-Seiler BM, Beaubien JM, Gullickson AM, Gross AC, Orizondo-Korotko K, Fuqua W, and Lammers R.** Using in situ simulation to identify and resolve latent environmental threats to patient safety: case study involving a labor and delivery ward. *J Patient Saf* 5: 184-187, 2009.
47. **Hardt F, Hänsel M, Mistele P, and Müller M.** Management kritischer Situationen in der Medizin. <http://www.phpframewcms-file3tu-dresdende>, 2010.
48. **Healey AN, Undre S, and Vincent CA.** Developing observational measures of performance in surgical teams. *Qual Saf Health Care* 13: 33-40, 2004.
49. **Hicks CM, Bandiera GW, and Denny CJ.** Building a simulation-based crisis resource management course for emergency medicine, phase 1: Results from an interdisciplinary needs assessment survey. *Acad Emerg Med* 15: 1136-1143, 2008.
50. **Hoff WS, Reilly PM, Rotondo MF, DiGiacomo JC, and Schwab CW.** The importance of the command-physician in trauma resuscitation. *J Trauma* 43: 772-777, 1997.
51. **Hofinger G.** Learning from mistakes in hospitals. A system perspective on errors and incident reporting systems. *Unfallchirurg* 112: 604-609, 2009.
52. **Howard SK, Gaba DM, Fish KJ, Yang G, and Sarnquist FH.** Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. *Aviat Space Environ Med* 63: 763-770, 1992.
53. **Hubler M, Mollemann A, Eberlein-Gonska M, Regner M, and Koch T.** Anonymous critical incident reporting system in anaesthesiology. Results after 18 months. *Anaesthesist* 55: 133-141, 2006.

54. **Hunziker S, Tschan F, Semmer NK, Zobrist R, Spychiger M, Breuer M, Hunziker PR, and Marsch SC.** Hands-on time during cardiopulmonary resuscitation is affected by the process of teambuilding: a prospective randomised simulator-based trial. *BMC Emerg Med* 9: 3, 2009.
55. **Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, and Scalese RJ.** Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach* 27: 10-28, 2005.
56. **Jentsch F and Bowers C.** Evidence for the Validity of PC-based simulations in studying aircrew coordination. *Int J Aviat Psychol* 8: 243-260, 1998.
57. **Joint Commission.** Preventing infant death and injury during delivery. *Sentinel Event Alert*: 1-3, 2004.
58. **Kassenärztliche Vereinigung Bayerns (KVB).** Fortbildungspflicht. <http://www.kvb.de/praxis/rechtsquellen/sonstige-bestimmungen/fortbildungspflicht>, 2005.
59. **Kobayashi L, Shapiro MJ, Gutman DC, and Jay G.** Multiple encounter simulation for high-acuity multipatient environment training. *Acad Emerg Med* 14: 1141-1148, 2007.
60. **Kohn L, Corrigan J, and Donaldson M.** To err is human: building a safer health care system. http://www.wpspearsoneducationnl/wps//H%2007_To%20Err%20Is%20Humanpdf, 1999.
61. **Kruger A, Gillmann B, Hardt C, Doring R, Beckers SK, and Rossaint R.** [Teaching non-technical skills for critical incidents: Crisis resource management training for medical students]. *Anaesthesist* 58: 582-588, 2009.
62. **Kühne C, Ruchholtz S, Sauerland S, Waydhas C, and Nast-Kolb D.** Personelle und strukturelle Voraussetzungen der Schockraumbehandlung Polytraumatisierter. *Unfallchirurg* 107: 851-861, 2004.
63. **Lackner C and Burghofer K.** Dream teams are made - not born! *Notfall & Rettungsmedizin* 13: 347-348, 2010.
64. **Lackner C, Hoffmann G, and Burghofer K.** Name - blame - shame Mitarbeiterführung auf dem Weg zur Sicherheitskultur. Expertenrunde auf dem 1. Gemeinsamen Kongress Orthopädie-Unfallchirurgie. *Berlin Medical* 2: 8-9, 2005.
65. **Langhan TS, Rigby IJ, Walker IW, Howes D, Donnon T, and Lord JA.** Simulation-based training in critical resuscitation procedures improves residents' competence. *CJEM* 11: 535-539, 2009.
66. **Leonard M, Graham S, and Bonacum D.** The human factor: the critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. *Qual Saf Health Care* 13: 85-90, 2004.
67. **Lighthall GK, Barr J, Howard SK, Gellar E, Sowb Y, Bertacini E, and Gaba D.** Use of a fully simulated intensive care unit environment for critical event management training for internal medicine residents. *Crit Care Med* 31: 2437-2443, 2003.
68. **Lingard L, Espin S, Whyte S, Regehr G, Baker GR, Reznick R, Bohnen J, Orser B, Doran D, and Grober E.** Communication failures in the operating room: an observational classification of recurrent types and effects. *Qual Saf Health Care* 13: 330-334, 2004.
69. **Malec JF, Torsher LC, Dunn WF, Wiegmann DA, Arnold JJ, Brown DA, and Phatak V.** The mayo high performance teamwork scale: reliability and validity for evaluating key crew resource management skills. *Simul Healthc* 2: 4-10, 2007.
70. **Manser T.** Koordination und Teamwork in der Akutmedizin. *Notfall und Rettungsmedizin* 13(5): 357-362, 2010.
71. **Manser T, Harrison TK, Gaba DM, and Howard SK.** Coordination patterns related to high clinical performance in a simulated anesthetic crisis. *Anesth Analg* 108: 1606-1615, 2009.

72. **Marsch SC, Muller C, Marquardt K, Conrad G, Tschan F, and Hunziker PR.** Human factors affect the quality of cardiopulmonary resuscitation in simulated cardiac arrests. *Resuscitation* 60: 51-56, 2004.
73. **Marsch SC, Tschan F, Semmer N, Spychiger M, Breuer M, and Hunziker PR.** Performance of first responders in simulated cardiac arrests. *Crit Care Med* 33: 963-967, 2005.
74. **McFetrich J.** A structured literature review on the use of high fidelity patient simulators for teaching in emergency medicine. *Emerg Med J* 23: 509-511, 2006.
75. **Morey JC, Simon R, Jay GD, Wears RL, Salisbury M, Dukes KA, and Berns SD.** Error reduction and performance improvement in the emergency department through formal teamwork training: evaluation results of the MedTeams project. *Health Serv Res* 37: 1553-1581, 2002.
76. **Muller MP, Hansel M, Stehr SN, Fichtner A, Weber S, Hardt F, Bergmann B, and Koch T.** Six steps from head to hand: a simulator based transfer oriented psychological training to improve patient safety. *Resuscitation* 73: 137-143, 2007.
77. **Pittman J, Turner B, and Gabbott D.** Communication between members of the cardiac arrest team-a postal survey. *Resuscitation* 49: 175-177, 2001.
78. **Prehospital Trauma Life Support (PHTLS).** Instructor course. <http://wwwphtlsde/indexphp/phtls-kurse/instruktorenkurs>, 2011.
79. **Rall M.** Fehler in der Intensivmedizin. *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 46(5): 318-329, 2009.
80. **Ramon R.** Work team effectiveness, a review of research from the last decade. <http://wwwpsychologyinspain.com/content/full/2011/15006pdf>, 2011.
81. **Reader T, Flin R, Lauche K, and Cuthbertson B.** Non-technical skills in the intensive care unit. *Br J Anaesth* 96: 551-559, 2006.
82. **Reznek M, Smith-Coggins R, Howard S, Kiran K, Harter P, Sowb Y, Gaba D, and Krummel T.** Emergency medicine crisis resource management (EMCRM): pilot study of a simulation-based crisis management course for emergency medicine. *Acad Emerg Med* 10: 386-389, 2003.
83. **Risser DT, Rice MM, Salisbury ML, Simon R, Jay GD, and Berns SD.** The potential for improved teamwork to reduce medical errors in the emergency department. The MedTeams Research Consortium. *Ann Emerg Med* 34: 373-383, 1999.
84. **Rosen MA, Salas E, Silvestri S, Wu TS, and Lazzara EH.** A measurement tool for simulation-based training in emergency medicine: the simulation module for assessment of resident targeted event responses (SMARTER) approach. *Simul Healthc* 3: 170-179, 2008.
85. **Rosen MA, Salas E, Wilson KA, King HB, Salisbury M, Augenstein JS, Robinson DW, and Birnbach DJ.** Measuring team performance in simulation-based training: adopting best practices for healthcare. *Simul Healthc* 3: 33-41, 2008.
86. **Rosen MA, Salas E, Wu TS, Silvestri S, Lazzara EH, Lyons R, Weaver SJ, and King HB.** Promoting teamwork: an event-based approach to simulation-based teamwork training for emergency medicine residents. *Acad Emerg Med* 15: 1190-1198, 2008.
87. **Rosen MA, Weaver SJ, Lazzara EH, Salas E, Wu T, Silvestri S, Schiebel N, Almeida S, and King HB.** Tools for evaluating team performance in simulation-based training. *J Emerg Trauma Shock* 3: 353-359, 2010.
88. **Ruesseler M, Weinlich M, Muller MP, Byhahn C, Marzi I, and Walcher F.** Simulation training improves ability to manage medical emergencies. *Emerg Med J* 27: 734-738.

89. **Salas E, Sims D, and Burke C.** Is there a "Big Five" in Teamwork? *Small Group Research* 36: 555-599, 2005.
90. **Schaefer HG, Helmreich RL, and Scheidegger D.** Safety in the operating theatre-part 1: interpersonal relationships and team performance. *Curr Anaesth Crit Care* 6: 48-53, 1995.
91. **Schaper N, Bayer Y, Röhricht C, Graf B, and Grube C.** Ist ACRM- Training beim Umgang mit anästhesiologischen Zwischenfällen wirklich effektiv? <http://www.kwuni-paderbornde/institute-einrichtungen/institut-fuer-humanwissenschaften/psychologie/arbeits-und-organisationspsychologie/team/lehrestuhlinhaber/prof-dr-niclas-schaper/publikationen-prof-dr-niclas-schaper>, 2005.
92. **Shapiro MJ, Gardner R, Godwin SA, Jay GD, Lindquist DG, Salisbury ML, and Salas E.** Defining team performance for simulation-based training: methodology, metrics, and opportunities for emergency medicine. *Acad Emerg Med* 15: 1088-1097, 2008.
93. **Shapiro MJ, Morey JC, Small SD, Langford V, Kaylor CJ, Jagminas L, Suner S, Salisbury ML, Simon R, and Jay GD.** Simulation based teamwork training for emergency department staff: does it improve clinical team performance when added to an existing didactic teamwork curriculum? *Qual Saf Health Care* 13: 417-421, 2004.
94. **St.Pierre M, Buerschaper C, and Hofinger G.** Crisis Management in Acute Care Settings. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York*, 2008.
95. **St.Pierre M, Hofinger G, Buerschaper C, Grapengeter M, Harms H, Breuer G, and Schuttler J.** Simulator-based modular human factor training in anesthesiology. Concept and results of the module "Communication and Team Cooperation". *Anaesthesist* 53: 144-152, 2004.
96. **Thies K and Nagele P.** Advanced Trauma Life Support--a standard of care for Germany? No substantial improvement of care can be expected. *Anaesthesist* 56: 1147-1154, 2007.
97. **Thomas EJ, Sexton JB, and Helmreich RL.** Translating teamwork behaviours from aviation to healthcare: development of behavioural markers for neonatal resuscitation. *Qual Saf Health Care* 13: 57-64, 2004.
98. **Tschan F, Semmer N, Gautschi D, Hunziker P, Spychiger M, and Marsch S.** Leading to Recovery: Group Performance and Coordinative Activities in Medical Emergency Driven Groups. *Human Performance* 19(3): 277-304, 2006.
99. **VandeWalle D and Cummings L.** A test of the influence of goal orientation on the feedback-seeking process. *J Appl Psychol* 82: 390-400, 1997.
100. **Vincent CA and Wears RL.** Communication in the emergency department: separating the signal from the noise. *Med J Aust* 176: 409-410, 2002.
101. **Vreuls D and Obermayer R.** Human-System Performance Measurement in Training Simulators. *Hum Factors* 27: 241-250, 1985.
102. **Wallin CJ, Meurling L, Hedman L, Hedegard J, and Fellander-Tsai L.** Target-focused medical emergency team training using a human patient simulator: effects on behaviour and attitude. *Med Educ* 41: 173-180, 2007.
103. **Weaver SJ, Salas E, Lyons R, Lazzara EH, Rosen MA, Diazgranados D, Grim JG, Augenstein JS, Birnbach DJ, and King H.** Simulation-based team training at the sharp end: A qualitative study of simulation-based team training design, implementation, and evaluation in healthcare. *J Emerg Trauma Shock* 3: 369-377, 2010.
104. **Williams KA, Rose WD, and Simon R.** Teamwork in emergency medical services. *Air Med J* 18: 149-153, 1999.

105. **Wisborg T, Brattebo G, Brinchmann-Hansen A, and Hansen KS.** Mannequin or standardized patient: participants' assessment of two training modalities in trauma team simulation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 17: 59, 2009.
106. **Woloshynowych M, Davis R, Brown R, and Vincent C.** Communication patterns in a UK emergency department. *Ann Emerg Med* 50: 407-413, 2007.
107. **Wright MC, Phillips-Bute BG, Petrusa ER, Griffin KL, Hobbs GW, and Taekman JM.** Assessing teamwork in medical education and practice: relating behavioural teamwork ratings and clinical performance. *Med Teach* 31: 30-38, 2009.
108. **Xiao Y, Seagull J, Mackenzie C, and Klein K.** Adaptive leadership in trauma resuscitation teams: a grounded theory approach to video analysis cognition technol. *Cognition, Technology & Work* 6: 158-164, 2004.
109. **Yee B, Naik V, Joo H, Savoldelli G, Chung D, Houston P, Karatzoglou B, and Hamstra S.** Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *Anesthesiology* 103: 241-248, 2005.
110. **Yun S, Faraj S, and Sims Jr H.** Contingent leadership and effectiveness of trauma resuscitation teams. *J Appl Psychol* 90: 1288-1296, 2005.
111. **Ziv A, Wolpe PR, Small SD, and Glick S.** Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Simul Healthc* 1: 252-256, 2006.

IX. DANKSAGUNG

Ich danke Herrn Professor Zwißler für das Übernehmen meiner Arbeit, sein Interesse für die Idee, das Ertragen meiner Kommasetzung und für die Unterstützung und die hilfreichen konstruktiven und konkreten Rückmeldungen.

Ich danke Herrn Professor Lackner für seine Offenheit und sein Interesse, für die Chance meine Idee umzusetzen und für das erste, wichtige Feedback zu meiner Arbeit.

Ich danke Frau Dr. Karin Burghofer für ihre Unterstützung, ihr stets offenes Ohr, für ihre Mühe und Hilfe.

Meiner Familie in Sulzbach, den Lindhofern und meiner Mama, die mir helfen wie und wo sie nur können, auch wenn sie meine Unternehmungen seltsam finden.

Meinem Opa Alois, von dem ich nicht nur richtiges(!) Zusammenrechnen und Bulldog fahren gelernt habe, sondern viel über das Leben und dass man Erstaunliches schaffen kann.

Meiner allerbesten Freundin Marisa Medina für die Kraft und die gute Energie, die ersten Eintippsessions -und dafür, dass sie mich immer wieder gut zu mir selbst zurückbringt wenn das Leben zu durcheinander wird.

Meinem Mann Michael fürs Großdenken, sein Zutrauen und seine Unterstützung und seine kritischen und kreativen Ideen für mein Leben. Ohne ihn wäre ich nicht da, wo ich heute bin und ich wollte nirgendwo anders hin.

Ben, Luca und Leni für die Ruhe, den Spaß und die tolle Zeit – und dass ich mit Euch nie vergesse was wirklich wichtig ist. Ich finde Euch ganz toll und hab Euch ganz arg lieb!

X. LEBENSLAUF

Eidesstattliche Versicherung

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

Ort, Datum

Unterschrift Doktorandin/Doktorand