

---

# Handlungsorganisation und Kommunikation in kritischen Situationen im Anästhesiesimulator

Gesine Hofinger, Holger Harms, Claudia Siegl,  
Martin Grapengeter & Georg Breuer

Kommunikation ist ein wichtiger Faktor für Zwischenfälle und Sicherheit in der Anästhesie. Insbesondere in kritischen Situationen muss über Kommunikation koordiniertes Handeln des Teams auf Grundlage gemeinsamer mentaler Modelle erreicht werden. Es herrscht aber noch ein genereller Mangel an Wissen über Kommunikation während einer Operation bzw. in der Anästhesie. Spezifische Untersuchungen der Handlungsorganisation und Problemlöseprozesse von AnästhesistInnen, wie sie sich in der Kommunikation in kritischen Situationen spiegeln, fehlen.

Die hier vorgestellte Studie untersucht, wie AnästhesistInnen in kritischen Situationen im Simulator mit ihren Pflegekräften und den Chirurgen kommunizieren. Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Analyse der Problemlöseprozesse von AnästhesistInnen im sozialen Kontext.

Es wurden 34 Simulatorszenarien, die im Rahmen einer Trainingsstudie bearbeitet wurden, ausgewertet. Zur Auswertung wurde das Kodiersystem „Problemlösen im Team“ entwickelt. Experten der Anästhesie beurteilten das medizinische Management mit einem phasen- und inhaltsbezogenen Punktesystem ohne Kenntnis der psychologischen Auswertungen.

Die Verteilung der Äußerungen in den Bereichen *Handlungsorganisation* (42%), *Koordination* und *mentale Modelle* (47%), *Prozessbezug* (ca. 5%) und *Konfliktmanagement* wird beschrieben. Es finden sich keine Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts. Klinisch Erfahrenere sprechen öfter über Handlungsorganisation. Die Wichtigkeit des Kontexts wird durch einzelne Unterschiede zwischen den Szenarien betont (z.B. Anzahl der Konflikte).

Die Qualität des medizinischen Managements korreliert mit wichtigen Variablen, die „gute Kommunikationsprozesse“ indizieren. Dies gilt für *aktive Informationssammlung*, das *Erklären von Problemlagen*, *prozessbezogene Äußerungen* sowie solche, die die *Beziehung zum Chirurgen* thematisieren. Die *Häufigkeit des Redens* sowie die *Häufigkeit von Konflikten* sind ohne Einfluss.

Die Ergebnisse zeigen für drei Zwischenfälle Kommunikationsmuster auf und belegen die Wichtigkeit der Kommunikation im Operationsaal.

# 1 Einleitung

„Kommunikationsseminare für den OP? So ein Blödsinn! Wir sind hier doch nicht im ‚Club Med‘ – die Leute sollen arbeiten, wir sind hier nicht für die psychische Eutrophie der Mitarbeiter zuständig!“ So kommentierte ein (chirurgischer) Oberarzt eines deutschen Klinikums das Ansinnen, Ziele für einen Kurs „Kommunikation und Kooperation im Operationssaal“ (im Folgenden: OP) zu benennen. Zufall oder nicht, in eben diesem Klinikum war einige Zeit zuvor einem Patienten ein falsches Körperteil amputiert worden. Mitursache war nach Auskunft von OP-Personal gegenüber einer der AutorInnen auch die mangelnde Absprache der beteiligten Chirurgen und Pflegekräfte.

Bei Analysen von Unfällen und Zwischenfällen aus der Medizin und anderen Bereichen zeigt sich regelmäßig, dass Kommunikation und Koordination von Teams entscheidende Faktoren für das Zustandekommen, aber auch für die Verhütung von Unfällen in komplexen Arbeitsbereichen sind (z.B. Goguen, Linde & Murphy, 1986; Sexton & Helmreich, 1999; Kohn, Corrigan & Donaldson, 1999). In der psychologischen Forschung wurde generell immer wieder die Rolle der Teamkoordination für die gemeinsame Leistung beim Problemlösen gezeigt (Badke-Schaub, 2002b; Steiner, 1972).

In der Anästhesie wird die Rolle der Human Factors im allgemein und besonders der Kommunikation inzwischen weitgehend anerkannt (z.B. Gaba, Fish & Howard, 1998; Helmreich & Schaefer, 1994). Kommunikation, verstanden als Informationsaustausch zum Zweck der Koordination der Handlungen einzelner, liefert einen wichtigen Beitrag zu der Patientensicherheit (oder eben auch zu Zwischenfällen). Das vom zitierten Oberarzt gespöttelte Herstellen einer kooperativen Teamatmosphäre dient dieser Informations- und Koordinationsaufgabe sowie der Aufrechterhaltung professioneller Identität (Kopp & Shafer, 2000).

Kommunikation ist allerdings nicht gleich Kommunikation. Die Tätigkeiten der AnästhesistInnen im OP und auf der (Intensiv-)Station sind vielfältig, entsprechend umfangreich und verschiedenartig sind die Kommunikationsaufgaben. In der hier vorgestellten Untersuchung wird die Kommunikation der AnästhesistIn mit allen an der Situation Beteiligten in *unerwarteten kritischen Situationen* während laufender Operationen in einem Anästhesiesimulator untersucht. Als kritisch verstehen wir in Anlehnung an Badke-Schaub (2002a) Situationen, in denen der Verlauf einer Handlungssequenz nachhaltig verändert wird durch externe Ereignisse oder die Handlungen der Akteure. Die hier untersuchten kritischen Situationen entstehen durch medizinische Zwischenfälle wie z.B. ein plötzlich eintretender Blutdruckabfall durch massiven Blutverlust. Sie umfassen die Zeitspanne vom Beginn des Zwischenfalls bis zur Rückkehr zu Routinetätigkeiten (vgl. Badke-Schaub, Buerschaper & Hofinger, 2000). Sie sind unerwartet, da sie für die AnästhesistIn nicht vorhersehbar sind. Solche kritischen Situationen sind von besonderer Bedeutung für den weiteren Verlauf der Operation bzw. Therapie und damit für Gesundheit und Leben des Patienten.

In kritischen Situationen muss Kommunikation insbesondere der *Herstellung und Aufrechterhaltung koordinierten Handelns* dienen; die Aufgabe, eine kooperative Arbeitsatmosphäre zu schaffen, wird zweitrangig. Dies gilt für alle Zwischenfälle mit starkem Zeitdruck; auch in anderen Branchen, z.B. Notfallmanagement oder Luftfahrt, ist unserer Erfahrung nach die Aufarbeitung emotionaler Störungen nach Zwischenfällen wichtig, im Zwischenfall selber bleibt aber dafür keine Zeit. AnästhesistInnen obliegt in Krisensituationen – zumindest im deutschen Krankenhausystem – die Koordination der Gesamtsituation. Hierzu zählt neben der Abstimmung mit der ChirurgIn auch die Abstimmung mit dem Anästhesie-Pflegepersonal, dessen Einbindung essentiell ist. Weiterhin muss Kontakt mit Vorgesetzten, Laboratorium, Blutbank oder der Intensivstation gehalten werden. Gaba, Fish & Howard (1998, S. 3) formulieren diese Aufgaben (bei Zwischenfällen) so: „Sie (die AnästhesistInnen) sind diejenigen, die Ordnung ins Chaos bringen. Sie übernehmen die Führung, wissen, was zu tun ist und wie sie sicherstellen, dass es getan wird“. In psychologischen Termini ausgedrückt: die AnästhesistInnen planen ihr eigenes Handeln und organisieren das OP-Team. Zum Beispiel können anästhesiologische Interventionen in Krisensituationen eine Unterbrechung, Modifikation oder sogar das sofortige Beenden des operativen Eingriffes unumgänglich machen. Hier ist Abstimmung essentiell. Diese koordinierenden Aufgaben sind im Team nur zu erfüllen, wenn Kommunikation über das Problem und das Problemlösen stattfindet. Eine zentrale Rolle spielt dabei das Erarbeiten gemeinsamer mentaler Modelle (z.B. Stout, Cannon-Bowers, Salas & Milanovich, 1999). Infolge unterschiedlicher medizinischer Interessen, unterschiedlicher Ausbildungsverläufe und Berufskulturen und nicht zuletzt verschiedener Aufgabenstellungen während einer Operation teilen sich AnästhesistIn, ChirurgIn und Pflegekräfte aber in den seltensten Fällen ein gemeinsames mentales Modell über den Zwischenfall. Was die AnästhesistIn als akut für den Patienten lebensbedrohlich wahrnimmt, wird von Chirurgen u.U. nicht einmal als Problem erkannt und umgekehrt.

Es existieren also Vorstellungen über den gewünschten Sollzustand: Kommunikation soll klar, eindeutig und redundant sein, gemeinsame mentale Modelle ermöglichen etc. Die reale Kommunikation im OP, der Ist-Zustand, ist allerdings im Gegensatz zur Kommunikation z.B. im Cockpit, bislang schlecht untersucht. Wie und worüber AnästhesistInnen oder OP-Teams kommunizieren, ist kaum bekannt. Welche kommunikativen Stärken kennzeichnet die OP-Kultur jetzt schon, wo ist dringender Trainingsbedarf zu verzeichnen? Einzelne Untersuchungen über Kommunikation im OP (z.B. Grommes, 2000) haben sich analog etlicher Untersuchungen zur Cockpitkommunikation (Silberstein, 2001; Krifka, Martens & Schwarz, in press) den Strukturen der Sprache und ihrem Potential, Kommunikation zu verzerren, gewidmet (linguistischer Ansatz). Der andere Zugang zur Kommunikation im Cockpit, der sozialpsychologische Ansatz, wurde unseres Wissens für den OP bislang kaum verfolgt. Hierbei wird Kommunikation als Verhaltenskorrelat bestimmter Einstellungen, Persönlichkeitseigenschaften etc. verstanden und mit der Teamleistung korreliert: „it investigates which communicative patterns contribute to effective teamwork“ (Silberstein, 2001, S. 5). Ein interdisziplinäres Projekt zu

Kooperationsprozessen im OP an der TU Berlin (KOSIS, 2002) verspricht, diese Lücke kleiner zu machen; zum jetzigen Zeitpunkt sind aber noch keine Ergebnisse verfügbar.

Es herrscht also noch ein genereller Mangel an Wissen über Kommunikation im OP bzw. in der Anästhesie. Spezifischere Fragen nach Handlungsorganisation und Problemlöseprozessen, wie sie sich in der Kommunikation in kritischen Situationen spiegeln, sind *terra incognita*. Die hier vorgestellte Untersuchung der Kommunikation in solchen kritischen Situationen im Simulator bezieht sich deshalb vorrangig auf das Problemlösen in sozialen Situationen.

Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, das Handeln von AnästhesistInnen besser zu verstehen und so spezifische Ziele für Kommunikationstrainings definieren zu können. Es werden zwar in etlichen Zentren, die über einen Anästhesiesimulator verfügen, Trainings zum Zwischenfallsmanagement angeboten. Diese folgen weitgehend dem von Gaba (z.B. 1992) in Analogie an das Vorgehen in der Luftfahrt beschriebenen ACRM-Aufbau. Non-Technical skills wie Kommunikation spielen in diesen Trainings eine zunehmend wichtige Rolle im Debriefing. Es fehlen aber theoriebasierte Konzepte, im Training Strategien und Fähigkeiten guter Kommunikation im OP zu vermitteln. Ein von uns verfolgter Ansatz ist deshalb, ein modulares Problemlösetraining für die Anästhesie zu entwickeln. Das Modul „Kommunikation und Kooperation“ wurde auf der Grundlage der Analyse benötigter Fähigkeiten (vgl. Buerschaper, Harms & Hofinger in diesem Band) entwickelt und wird aufgrund der hier vorgestellten Ergebnisse zu Kommunikationsprozessen in Kritischen Situationen weiter angepasst (für die Beschreibung des Trainingsansatzes und Evaluationsergebnisse vgl. St.Pierre, Hofinger, Buerschaper, Grapengeter & Harms, einger.).

In der hier vorgestellten Studie wurden Videobänder von Simulatorszenarien verwendet. Das Verhalten in Simulatorszenarien kann von echten OP-Situationen abweichen, schon weil die TeilnehmerInnen in ruhigen Anfangs-Phasen stärker als im OP auf das Eintreten kritischer Ereignisse gefasst sind. Außerdem sind sich die TeilnehmerInnen zumindest anfangs der Beobachtungssituation bewusst. Aus diesem Grund entfallen weitgehend solche Äußerungen, die im realen OP in ruhigen Phasen vorkämen, wie z.B. Witze, Teaching-Einheiten und Privatgespräche (vgl. Pettinari, 1988). Trotz dieser Einschränkungen der Validität scheint uns das gewählte Vorgehen sinnvoll, da im OP kritische Situationen kaum untersuchbar sind: Sie treten zu selten auf, um im Beobachtungszeitraum eines Forschungsprojekts eine genügend große Stichprobe zu liefern; und rechtliche Bedenken machen es unmöglich, Videobänder in OPs mitlaufen zu lassen. Die hohe Involviertheit der TeilnehmerInnen in „heißen Phasen“ der Szenarien lässt zudem erwarten, dass sie hier ihre eigenen Problemlösestrategien anwenden und entsprechend kommunizieren.

## 2 Fragestellung

Die hier vorgestellte Studie untersucht, wie *AnästhesistInnen in kritischen Situationen im Simulator* mit ihren Pflegekräften und den Chirurgen kommunizieren. Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Analyse der *Problemlöseprozesse von AnästhesistInnen im sozialen Kontext*. Dazu gehört die Handlungsorganisation und die Koordination des Teams: *Herstellen gemeinsamer mentaler Modelle, Informationsweitergabe und -erfragen, Planen, Entscheiden, Kontrolle, Konfliktmanagement, Reflexion* u.a. Besonderes Augenmerk wird auf die Interaktion mit dem Chirurgen gelegt. Wir verfolgen hier zwei Fragestellungen:

*Beschreibung der Kommunikation (explorative, deskriptive Fragestellung)*

Da es bislang kaum Studien zur Kommunikation im OP gibt, untersuchen wir zuerst allgemein, welche Arten von Äußerungen in den bearbeiteten Szenarien vorkommen. Insbesondere interessiert uns auch, ob es Einflüsse von klinischer Erfahrung, Geschlecht und Art des Szenarios auf die Art der Äußerungen gibt.

*Zusammenhang der Kommunikationskategorien mit der Qualität des medizinischen Managements (hypothesenprüfende und explorative Fragestellung)*

Aus den Ergebnissen der Human-Factor-Forschung anderer Berufsfelder lässt sich die Hypothese ableiten, dass die Güte des medizinischen Managements mit der Kommunikation zusammenhängt. Wir fragen also: Wie unterscheiden sich AnästhesistInnen mit gutem vs. schlechtem medizinischem Management in den Szenarien in ihrem Kommunikationsverhalten?

## 3 Methode

### 3.1 Datenhintergrund: Trainingsstudie „Human Factors in der Anästhesie“

Auf Grundlage einer bestehenden Kooperation mit dem Simulatorzentrum der Klinik für Anästhesie des Universitätsklinikums Erlangen wurde ein Curriculum „Human Factors in der Anästhesie“ für angehende FachärztInnen entwickelt. Dieses verbindet vor Ort bereits eingeführte Simulatortrainings zum Krisenmanagement mit psychologischen Trainingsmodulen zu einzelnen Themen aus dem Bereich Human Factors. Die psychologischen TrainerInnen sind auch in die Rückmeldung nach der Bearbeitung der anästhesiologischen Krisenszenarien im Simulator einbezogen. Für das erste Modul „Kommunikation und Kooperation im OP“, das 2001 / 2002 durchgeführt wurde, wurden drei Szenarien entwickelt, die spezifische Anforderungen an die Teaminteraktion beim Bewältigen von Zwischenfällen stellen (s. Abschnitt 3.3). Somit wurde erreicht, dass nicht nur die medizinische Kompetenz der TeilnehmerInnen erfasst wird, sondern auch die teambezogenen Problemlösekompetenzen. So wird die wünschenswerte, enge Verknüpfung von

nicht-technischen Fähigkeiten (z.B. Kommunikation in interdisziplinären Teams) mit fachlichen Handlungsprozessen (z.B. Stabilisierung des Blutdrucks) erreicht.

Der Kurs wird in Kleingruppen von drei TeilnehmerInnen gehalten. Jede Person bearbeitet im Anschluss an das psychologische Modul ein Szenario im Simulator und beobachtet zwei weitere. Der Trainingskurs am Simulator ist Teil der Erlanger Facharztausbildung; er findet nach dem regulären OP-Dienst statt.

Das erste Modul des Curriculums wurde in einem Experimental- und Kontrollgruppendesign evaluiert. Die Kontrollgruppe erhielt anstelle der Trainingseinheit als Treatment einen Vortrag über Human Factors in der Anästhesie. Sie bearbeitete dieselben Simulatorszenarien. Zur ausführlicheren Darstellung der Studie und der Trainingsevaluation siehe Dörner, Buerschaper, Döring-Seipel, Harms, Hofinger, Lantermann und Seip (in press). Für die hier vorgestellten Auswertungen wurden die im Verlauf der Kurse bearbeiteten Szenarien beider Gruppen verwendet, da innerhalb des Trainings kaum Unterschiede zu erwarten waren (wo Unterschiede gefunden wurden, wird darauf hingewiesen).

### 3.2 Stichprobe

TeilnehmerInnen der Studie waren 34 Assistenzärzte und -ärztinnen der Universitätsklinik für Anästhesiologie in Erlangen. Es handelt sich um eine anfallende Stichprobe, mit der Ausnahme, dass Frauen und Männer gleichmäßig auf die beiden Gruppen und die Trainingstermine verteilt wurden. Aufgrund der kleinen Stichprobe bearbeiteten die teilnehmenden Frauen soweit möglich Szenario 2. Dadurch sind Geschlechts- und Szenarieneffekte zwar konfundiert, aber erkennbar. Trotz der teilweisen Zufälligkeit der Zuordnung gelang es, homogene Teilstichproben zu gewinnen mit der Ausnahme, dass die einzelnen Szenarien hinsichtlich des Geschlechts und der Erfahrung der TeilnehmerInnen unterschiedlich besetzt waren (s. Tabelle 1 und 2). Die klinische Erfahrung betrug ein bis sechs Jahre mit einem Mittelwert von 3,3 Jahren, wobei sieben TeilnehmerInnen weniger als zwei Jahre in der Anästhesie tätig sind, fünf mindestens fünf Jahre. Männer und Frauen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich ihrer mittleren klinischen Erfahrung und ihrer Simulatorerfahrung.

**Tabelle 1:** Merkmale der Stichprobe nach Geschlecht

	Männer	Frauen	Gesamtstichprobe
N	22	12	34
Klinische Erfahrung (Jahre)	3,4	3,1	3,3
Anteil TN mit Simulatorerfahrung	68%	42%	59%
Szenario 1	11	1	12
Szenario 2	1	10	11
Szenario 3	10	1	11

Statistisch signifikante Unterschiede finden sich in der Verteilung auf die Szenarien (s. Tabelle 2). Szenario 3 wurde häufiger von TeilnehmerInnen mit Vorerfahrung im Simulator bearbeitet ( $p=.01$ ). Die dienstälteren TeilnehmerInnen bearbeiteten tendenziell seltener Szenario 1 ( $p=.01$ ). Diese Unterschiede wurden bei der Untersuchung der Kommunikation berücksichtigt.

**Tabelle 2:** Merkmale der Stichprobe nach Simulator-Szenario

	<b>Szenario 1 Luftembolie bei laparoskopischer OP</b>	<b>Szenario 2 Akutes abd. Aortenaneurysma</b>	<b>Szenario 3 Lungenembolie im Aufwachraum</b>
Männer / Frauen	11/1	1/10	10/1
TN mit Simulatorerfahrung	58%	45%	72%**
Dienstalter, Mittelwert	2,75**	3,4	3,82
Dienstalter, Range	1-5,5	1-6,5	3-5

### 3.3 Verwendete Szenarien

Für das Training wurden folgende Szenarien entwickelt, die zusätzlich zum Management eines medizinischen Zwischenfalls spezifische Anforderungen an Kommunikation und Teamkooperation stellen: Das Szenario 1 ist eine laparoskopische Cholezystektomie, in deren Verlauf eine Luftembolie auftritt. Das Szenario 2 ist eine Operation eines akuten Bauchaortenaneurysmas. Szenario 3 findet (fiktiv) im Aufwachraum statt und präsentiert einen Patienten nach Kniespiegelung, bei dem postoperative Atemprobleme auftreten. Die anästhesiologischen Tätigkeiten beginnen in den beiden Operationsszenarien mit der Narkoseeinleitung, gefolgt von intraoperativen Maßnahmen; im Aufwachraum-Szenario steht hingegen die Diagnostik im Vordergrund. Jedes Szenario ist auf ca. 30 Minuten bemessen (die jeweilige Dauer der Szenarien variierte zwischen 16 und 42 Minuten).

Die drei Simulatorszenarien des Trainings wurden von je einem/r TrainingsteilnehmerIn bearbeitet, unterstützt von einer „echten“ Pflegekraft. Mitarbeiter des Simulatorteams übernehmen die Rolle des Chirurgen, ggf. unterstützt von einer TeilnehmerIn als „AssistentIn“. Die Szenarien basieren auf einem Drehbuch, das für festgelegte kritische Situationen weitgehend standardisierte Kommunikation der instruierten RollenspielerInnen vorsieht. So erkundigt sich z.B. der Chirurg nach einem Blutdruckabfall bei einem Anästhesisten, ob er „nicht zurechtkomme da hinten“. Ignoriert der Teilnehmer die Frage, legt das Drehbuch als „Antwortstrategie“ des Chirurgen fest, dass dieser verbal „Druck machen“ soll. Auf eine Problemmitteilung des Anästhesisten hin ist ein Kooperationsangebot vorgesehen. Die Drehbücher lassen neben den so vorgegebenen Abschnitten spontan gestalt-

baren Freiraum, so dass Trainingsteilnehmer auch neue Verhaltensweisen ausprobieren können.

Alle drei Szenarien wurden von den TeilnehmerInnen im Evaluationsbogen als ausreichend realistisch und als belastend eingeschätzt (s. Abbildung 1): Die Mittelwerte für Realismus lagen auf einer 5-stufigen Likertskala (1=sehr realistisch, 5=gar nicht unrealistisch) zwischen 1,8 und 2,55 (n.s.), die Belastung durch das Szenario wurde auf einer 10-stufigen Liekertskala (1=Langeweile, 10=Überlastung) zwischen 5,3 und 7,6 angegeben (n.s.).

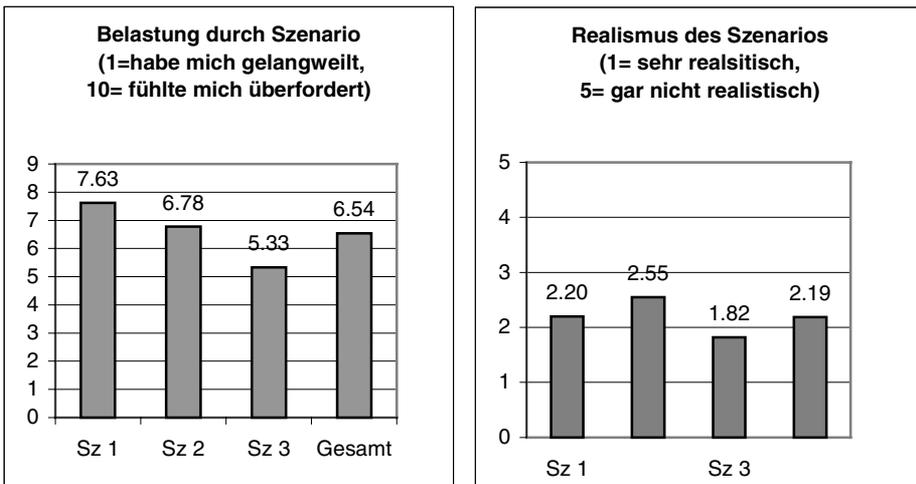


Abbildung 1: Bewertung der Szenarien durch die TeilnehmerInnen

### 3.3.1 Laparoskopische Gallenblasenentfernung mit Volumenmangelreaktion und Luftembolie (Szenario 1)

Bei der laparoskopischen Gallenblasenentfernung wird die Bauchhöhle mit CO<sub>2</sub>-Gas gefüllt, damit der Chirurg bessere Sichtbedingungen hat. Wird der Bauch zu stark aufgeblasen, kann weniger Blut aus dem Bauch zum Herzen zurückfließen, es resultiert niedriger Blutdruck und schneller Puls. Dies ist die erste Komplikation im Szenario. Nach der Therapie, die enge Kommunikation zwischen ChirurgIn und AnästhesistIn voraussetzt, führt eine operative Unachtsamkeit zu einer Blutung im Bauchraum. CO<sub>2</sub>-Gas kann in das Blutgefäßbett einströmen und schwimmt als Gasblase zur Lunge. Dort setzt diese Gasblase ein Blutgefäß dicht (Luftembolie). Die AnästhesistIn muss diese für den Patienten akut lebensbedrohliche Situation erkennen und die Therapie einleiten, wobei der Chirurg eingebunden werden muss. Die Therapie besteht in der Gabe kreislaufstabilisierender Medikamente,

ggf. Änderung des OP-Vorgehens, Organisation eines transoesophagealen Ultraschalls und eines Intensivplatzes.

Das Szenario enthält also drei Phasen mit hoher Arbeitsbelastung von jeweils 3-8 Minuten Dauer. Die medizinische, organisatorische und kommunikative Kompetenz, die verlangt wird, steigt von Phase zu Phase.

### **3.3.2 Gedeckt perforiertes Bauchaortenaneurysma (Szenario 2)**

Bei diesem Krankheitsbild handelt es sich um eine Aussackung (=Aneurysma) der Hauptschlagader im Bereich des Oberbauches (akute stärkste Schmerzen). Akut lebensbedrohlich wird die Situation, wenn das Aneurysma einreißt oder platzt. Diese Situation liegt bei „unserem“ simulierten Patienten vor.

Die AnästhesistIn muss in enger Absprache mit dem Chirurgen und dem Pflegepersonal zeitnah das operative Vorgehen absprechen, versuchen den Kreislauf mit Hilfe von Volumengabe (Blut, Infusionen) und kreislaufstützenden Medikamenten (Katecholamine) zu stabilisieren. Besondere kommunikative Anforderungen stellen sich beim zu schnellen Abklemmen und Öffnen der Aorta durch den Chirurgen. Letztlich soll der Patient in stabilem Zustand auf die Intensivstation überwiesen werden.

Dieses Szenario ist geprägt von drei jeweils 5-8minütigen Phasen mit hoher Arbeitsbelastung und hohen Anforderungen an die Kommunikation mit dem Chirurgen.

### **3.3.3 Lungenembolie nach Kniearthroskopie im Aufwachraum (Szenario 3)**

In diesem Szenario geht es um eine postoperative Komplikation in Folge eines Blutstaus. Das Krankheitsbild entwickelt sich schlagartig, weil ein Blutgerinnsel mit dem Blutstrom in die Lunge gelangt und hier einen Gefäßverschluss verursacht. Ein Areal der Lunge wird also nicht mehr durchblutet, es findet hier kein Gasaustausch mehr statt. Das Blut staut sich zum Herzen zurück, es kommt zu einer akuten Überlastung des Herzmuskels, es resultieren Kreislaufversagen und stärkster Schmerz.

Die AnästhesistIn wird notfallmäßig zu einem Patienten (Knieoperation) gerufen, muss sich mit der Situation vertraut machen, die Aufwachraumschwester zur Übergabe der notwendigen Informationen auffordern und dann die Therapie organisieren. Diese besteht zum einen im Einsatz kreislaufstützender Medikamente, Narkose und Beatmung und im Einsatz blutgerinnungshemmender Medikamente. Der Einsatz solch eines Thrombolytikums muss aber mit dem Chirurg abgestimmt werden. Um die Schwere der Embolie und den Stand der Therapie beurteilen zu können, müssen eine Anzahl von Spezialisten hinzugezogen werden, um ihr Urteil abzugeben.

Das Szenario besteht aus der Kombination von extrem arbeitsintensiven Phasen und in der Aufgabe, durch gute kommunikative Fähigkeiten die Situation zu überblicken und zu einem interkollegialen Kompromiss über die Therapie zu gelangen.

### 3.4 Auswertungsmethoden

Die Analyse der Szenarien beruht auf den im Folgenden beschriebenen Auswertungsmethoden:

- Kategoriensystem „Problemlösen im Team“
- Expertenurteil über das medizinisches Management

#### 3.4.1 Kategoriensystem „Problemlösen im Team“

Es wurde ein Kategoriensystem „Problemlösen im Team“ entwickelt, mit dem jede Äußerung jedes Szenarios erfasst wurde. Es beinhaltet 24 Kategorien auf den Ebenen *formale Kennzeichen der Äußerung, Handlungsorganisation, Team- und Prozessorganisation* sowie *Konfliktmanagement*. Die Entwicklung orientierte sich an den

**Tabelle 3:** Kategoriensystem „Problemlösen im Team“

Oberkategorie	Kategorien
Formale Kennzeichen	Frage, Aussage, Anweisung / Befehl, Rest neue Handlungseinheit, initiative Anrede des Chirurgen
Handlungsorganisation	Informationssammlung, Modelbildung, Informationsweitergabe (Fakten), Entscheidung, Erklären des eigenen Tuns, Kommentar zum Tun, Problem- und Lagemitteilung, Problem- und Lagemitteilung mit Modell, Redundanz, Kontrolle, Verständnissicherung, Hypothese, Antizipation, Ziel, Plan
Team- und Prozessbezug	Team- und Beziehungsausprägungen, Prozessorganisation Reflexion / emotionale Äußerungen / eigenes Befinden <sup>1</sup> ,
Konfliktmanagement	Konfliktangebot <sup>2</sup> ; AnästhesistIn: sachlich, eskalierend, ignorierend, deeskalierend
Rest	

<sup>1</sup> Da reine Reflexionsäußerungen nicht erwartet wurden, wurden diese Kategorien zusammengefasst.

<sup>2</sup> Diese Kategorie berücksichtigt als einzige auch Äußerungen des Chirurgen, da ein Konflikt immer aus der Interaktion entsteht. Es wurden alle Äußerungen erfasst, die als Konfliktangebot aufgefasst werden konnten.

Phasen der Handlungsorganisation, wie sie von Dörner (1989) entwickelt wurden, an Überlegungen aus der Forschung zum Lösen komplexer Probleme in Gruppen (z.B. Badke-Schaub, 2002b). Sie wurde ergänzt durch induktive Kategorienbildung auf der Basis von Videodaten aus dem Anästhesiesimulator. Jede Äußerungen wurde auf der formalen Ebene kodiert sowie mit einer Kategorie einer der anderen. Für die Kodierungen wurden zufallskorrigierte Beobachterübereinstimmungen von 61%-80 % (Cohens Kappa) erreicht. Tabelle 3 zeigt die Oberkategorien und jeweils Beispielskategorien.

### 3.4.2 Expertenurteil über das medizinische Management

Weiterhin wurde das medizinische Management der Szenarien durch zwei Experten der Anästhesie beurteilt. Diesen war die Bewertung der Videos mit den o.g. Systemen nicht bekannt. Die Urteile wurden zwischen den Experten kommunikativ validiert. Es wurde ein Punktsystem eingesetzt, mit dem für jede Phase jedes Szenarios Punkte für Therapie, Diagnostik und ggf. Monitoring vergeben wurden. Je Item konnten 0 bis 2 Punkte erreicht werden (schlechte bis sehr gute Leistung), was für die Szenarien insgesamt 16 bis 24 Punkte ergab. Tabelle 4 zeigt die acht Bewertungs-Items für das Szenario 1.

**Tabelle 4:** Items für die Bewertung des medizinischen Managements (Szenario 1)

Akutphase 1 (Pneumoperitoneum mit Kreislaufreaktion)			Akutphase 2 (diskr. venöse Blutung)	Akutphase 3 (Luftembolie)			
Narkose- einleitung	Differential- diagnose	Therapie	Therapie	Diagnostik Standard	Diagnostik Advanced	Therapie Kreislauf	Therapie Atmung
(0-2Pkt)	(0-2Pkt)	(0-2Pkt)	(0-2Pkt)	(0-2Pkt)	(0-2Pkt)	(0-2Pkt)	(0-2Pkt)

## 3.5 Untersuchungsfragen und Hypothesen

### 3.5.1 Beschreibung der Kommunikation

Aufgrund der explorativen Fragestellung verzichten wir hier auf prüfbare Hypothesen. Als Fragestellungen formulieren wir:

**F 1:** *Wie viel* reden die TeilnehmerInnen und welcher Art sind die Äußerungen (Anteil von *Befehlen, Fragen, Aussagen*)?

**F 2:** Welcher Anteil nehmen *handlungsorganisatorische* Äußerungen ein (Kategorien: *Ziel, Plan, Informationssammlung, Hypothese, Antizipation, Entscheiden, Kontrolle*)?

**F 3:** Wie viele Äußerungen beziehen sich auf die *Koordination des Teamhandelns* und die *Etablierung gemeinsamer mentaler Modelle* (Kategorien: *Informationsweitergabe, lautes Denken, Problemmitteilung (Fakten); Problemmitteilung mit Erklärung / Modell; Erklärung des eigenen Tuns, Redundanz, Verständnissicherung, initiative Anrede des Chirurgen*)?

**F 4:** Wie viele Äußerungen beziehen sich auf das *Team und den Prozess selber* (Kategorien: *Reflexion / emotionale Äußerungen, Beziehungsäußerungen, Prozess*)?

**F 5:** Wie häufig sind *Konfliktsituationen* AnästhesistIn-Chirurg im Szenario und wie werden sie von den TeilnehmerInnen gelöst (Kategorien: *Konfliktangebote; Art der Reaktion*)?

### 3.5.2 Zusammenhang der Kommunikation mit der Qualität des medizinischen Managements

**F 6:** Was zeichnet die problembezogene Kommunikation der AnästhesistInnen mit gutem oder schlechtem medizinischem Management aus? Welche Verhaltenserwartungen erfüllen sie, welche nicht? Zu dieser Fragestellung erlaubt der Stand der Theorie die Formulierung prüfbarer Hypothesen. Wir wählten aus jedem Bereich der deskriptiven Ergebnisse (F1-F5) eine spezifischere Hypothese aus:

**H 1:** Die medizinische Bewertung hängt *nicht* zusammen mit der *Anzahl der Äußerungen* insgesamt (viel reden ist nicht automatisch nützlich).

**H 2:** Die medizinische Bewertung hängt *positiv* zusammen mit *aktiver Informationssuche* (Kategorien: *Fragen, Informationssammlung*).

**H 3:** Die medizinische Bewertung hängt *positiv* zusammen mit der *Etablierung gemeinsamer mentaler Modelle* (Kategorien: *spontane Anrede des Chirurgen, Verständnissicherung, Problemmitteilungen mit Erklärung, Erklärung des eigenen Tuns*).

**H 4:** Die medizinische Bewertung hängt *positiv* zusammen mit dem expliziten Bezug auf das Team und den Prozess (Kategorien: *Prozess, Beziehung, Reflexion*).

**H 5:** Die Anzahl der Konfliktepisoden hat keinen Einfluss auf die Bewältigung des Szenarios, wohl aber der Konfliktbewältigungsstil.

Jede Kategorie wird für die Gesamtstichprobe ausgewertet. Unterschiede, die auf das Geschlecht, das Szenario oder die klinische Erfahrung zurückzuführen sind, wurden über eine multivariate Varianzanalyse mit drei Faktoren geprüft. Um die Zahl der abhängigen Variablen nicht zu groß werden zu lassen, wurden die unter Fragestellung F1 bis F5 benannten Kategorien jeweils zusammengefasst (fünf abhängige Variablen). Die Variable „klinische Erfahrung“, die in (halben) Jahren vorliegt, wurde zu drei Gruppen zusammengefasst: geringe (1-2 Jahre), mittlere (2,5-4 Jahre), höhere Erfahrung (4,5-6,5 Jahre). Zusätzlich wird jede Einzelkategorie in

einer einfaktoriellen Varianzanalyse auf Unterschiede zwischen der Trainings- und Kontrollgruppe überprüft.

## 4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse entlang der oben formulierten Fragen und Hypothesen berichtet. Aufgrund der kleinen Stichprobe und des hauptsächlich explorativen Charakters der Studie werden Gruppenunterschiede auch auf einem Signifikanzniveau von  $p=0.1$  für relevant erachtet (vgl. Krifka et al., in press).

### 4.1 Beschreibung der Kommunikation in den Szenarien

**F 1:** *Wie viel reden die TeilnehmerInnen und welcher Art sind die Äußerungen?*

Die AnästhesistInnen sprechen in den Szenarien mehr, als sie selber erwartet hatten – in Vorgesprächen war das Vorhaben, Kommunikation im OP zu untersuchen, wiederholt als sinnlos abgetan worden, da im OP nicht gesprochen würde (was auch nach unseren OP-Beobachtungen nicht stimmt). Im Mittelwert sind es 228 Äußerungen pro Person; bei einer Szenariendauer von durchschnittlich 28 Minuten ergibt das 8,2 Äußerungen pro Minute. Bezüglich der Redemenge gibt es in der Stichprobe keinen Unterschied zwischen Männern und Frauen.

Äußerungen in Befehlsform, durchschnittlich 25,4 je Szenario, nehmen einen Anteil von knapp einem Zehntel ein. Fragen werden 31,3 je Szenario gestellt. Inhaltlich ist zu berücksichtigen, dass der Anteil echter Fragen gering ist, da etliche Anweisungen in die Form einer Frage gekleidet werden („Hältst du mal den Beutel?“). Die Verteilung dieser Formalkategorien in den Szenarien zeigt Tabelle 5.

Für die Formalkategorien ergeben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Szenarien, des Geschlechts oder der Erfahrung, auch keine Wechselwirkung zwischen den Faktoren. Dieser Befund verwundert, scheint er doch zu bedeuten, dass AnästhesistInnen im Simulator eine bestimmte Menge Äußerungen bestimmter Art machen. Dies wird in weiteren Untersuchungen zu überprüfen sein.

**Tabelle 5:** Äußerungen in den Szenarien

Kategorie	Frage	Anweisung / Befehl	Aussage / Äußerung	Rest / Floskeln	Äußerungen Gesamt
Mittelwert	31,6	25,5	162,5	8,2	227,9
Minimum	10	2	89	0	126
Maximum	75	62	349	26	433

**F 2: Welchen Anteil nehmen handlungsorganisatorische Äußerungen ein?**

Die Handlungsorganisation der ProblemlöserInnen im Simulator ist natürlich nicht vollständig aus ihren Äußerungen ablesbar – was nur gedacht wird und nicht gesagt, ist nicht beobachtbar. Für das Problemlösen im Teamsetting ist es aber relevant, was gesagt wird, damit sich die anderen daran orientieren können. Außerdem interessiert uns, welche Prozessschritte des Problemlösens (vgl. Dörner, 1989: Informationsmanagement, Zielbildung Planen, Kontrolle des eigenen Tuns) kommuniziert werden und welche nicht.

Der Anteil der handlungsorganisatorischen Kategorien ist hoch: Zusammengefasst sind es im Mittel 95,6; das sind 42% aller Äußerungen. Der Löwenanteil entfällt dabei allerdings auf *Entscheidungen und einfache Pläne*: Durchschnittlich werden fast 65 Entscheidungen getroffen, das sind 28%. Kategorien, aus denen vorausschauendes Planen ersichtlich würde, sind sehr selten besetzt: *Ziele und Antizipationen* (Äußerungen darüber, wie sich die Situation weiterentwickeln wird) kommen fast nicht vor (s. Tabelle 6). Die Kategorie *Pläne* wurde mit der Kategorie *Entscheidungen / Operatorverwendung* zusammengefasst, als sich herausstellte, dass komplexe Pläne nicht geäußert werden und Pläne sich auf die Aneinanderreihung von max. drei Operatoren beschränken. Allerdings gibt es einzelne Personen, die hier stark vom geringen Durchschnitt abweichen (z.B. bis zu sieben Hypothesen äußern); ihr Handeln wird in Einzelfallanalysen noch näher untersucht.

Bezüglich dieser Kategorien gibt es einen Effekt der Erfahrung ( $F=3,481$ ;  $p=.049$ ): Die am wenigsten erfahrenen AnästhesistInnen verwenden die handlungsorganisatorischen Kommunikationselemente in geringerem Ausmaß ( $AM=1,28$ ) als die beiden anderen Altersgruppen (für beide  $AM=1,45$ ;  $p=.045$  bzw.  $p=.048$  für die Einzelvergleiche). Es gibt keine signifikanten Effekte des Szenarios oder des Geschlechts, auch keine Wechselwirkungen.

Zusammenfassend lässt sich hier sagen, dass in den beobachteten kritischen Situationen wenig vorausschauendes, planendes Problemlösen beobachtet wurde, dafür ein „kurzer Draht“ von Informationssammlung zu Entscheidungen. Das verwundert angesichts des phasenweise hohen Zeitdrucks nicht; allerdings war auch in ruhigeren Phasen diese Kategorien gering besetzt.

**Tabelle 6:** Verteilung der handlungsorganisatorischen Kategorien

Kategorie	Ziel	Informations-sammlung	Hypo-these	Antizipation	Entscheiden und Plan	Kontrolle	Gesamt
Mittelwert	0,1	23,2	1,9	0,9	64,8	4,8	95,6
Minimum	0	7	0	0	26	23	47
Maximum	2	65	7	4	113	0	150

**F 3:** Wie viele Äußerungen beziehen sich auf die Koordination des Teamhandelns und die Etablierung gemeinsamer mentaler Modelle?

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Problemlösen im Team ist die Koordination der Beteiligten, die v.a. über das Herstellen gemeinsamer mentaler Modelle zu erreichen ist. Dieser Prozess ist ebenfalls nicht vollständig beobachtbar, allerdings gibt es Äußerungen, die explizit darauf hin wirken (z.B. *Verständnissicherung, Erklärung des eigenen Handelns*) und solche, die hilfreich für die anderen Teammitglieder beim „pacing“ sein können (z.B. *Lautes Denken, Informationsweitergabe*).

Die Wichtigkeit dieser Aufgaben für das Problemlösen spiegelt sich in der Häufigkeit solcher Äußerungen: im Mittel 108 Mal im Szenario, das sind fast vier mal pro Minute, sagt die AnästhesistIn etwas, das zur Teamkoordination beitragen kann. Dies entspricht im Mittel fast der Hälfte aller Äußerungen (47%). Allerdings ist der größere Teil unter „hilfreich“ einzuordnen; *explizit* auf das Herstellen gemeinsamer mentaler Modelle bezogen sind im Mittel nur 18 Äußerungen (*Problemmitteilung mit Erklärung, Erklärung des eigenen Tuns, Verständnissicherung*).

Tabelle 7 zeigt die Verteilung auf Kategorien, die u.E. beim Aufbau gemeinsamer mentaler Modelle hilfreich sind oder direkt darauf zielen. Wie bei den Kategorien der Handlungsorganisation gibt es auch hier enorme individuelle Unterschiede. Die starke Besetzung von *Redundanz* scheint auf das hohe Sicherheitsbewusstsein der AnästhesistInnen hinzuweisen.

Es liegen bei diesen Kategorien keine Unterschiede bezüglich der Erfahrung oder des Geschlechts vor. Wohl aber gibt es hier Effekte des Szenarios ( $F=4,592$ ;  $p=.022$ ): Die Kategorie *Anrede des Chirurgen* ist bei einigen Teilnehmern des Szenarios 3 (Aufwachraum) nicht oder nur einmal besetzt, da sie den Chirurgen erst spät hinzu riefen, also kaum mit ihm kommunizierten.

Im zweiten Szenario sind Aussagen zur Koordination des Teams und zum Austausch mentaler Modelle deutlich häufiger als in den beiden anderen Szenarien besetzt ( $p=.028$  für Szenario 1 vs. Szenario 2;  $p=.061$  für Szenario 2 vs. Szenario 3;  $p>.1$  für Szenario 1 vs. Szenario 3).

**Tabelle 7:** Äußerungen, die auf Koordination und gemeinsame mentale Modelle bezogen sind

Kategorie	Mittelwert	Minimum	Maximum
Informationsweitergabe	16,6	4	42
Lautes Denken	14,0	1	68
Problemmitteilung (Fakten)	22,4	5	49
Initiative Anrede des Chirurgen	9,4	0	34
Problemmitteilung mit Erklärung	4,7	0	11
Erklärung des eigenen Tuns	7,5	0	15
Verständnissicherung	5,8	0	16
Redundanz	27,8	2	49
Gesamt	111,3	49	203

Bei der Kategorie *Anrede des Chirurgen* finden wir zudem einen signifikanten Unterschied zwischen der Trainings- und der Kontrollgruppe. Die Trainingsgruppe spricht mit 11,4 vs. 6,6 spontanen Anreden den Chirurgen signifikant öfter an ( $p=.039$ ;  $t=2,168$ ;  $df=28,323$ ). Offensichtlich konnten die TeilnehmerInnen das zuvor gehörte in diesem Punkt direkt umsetzen.

**F 4:** *Wie viele Äußerungen beziehen sich auf das Team und den Arbeitsprozess selber?*

Der Koordination des Handelns (v.a. mit der Pflegekraft) ist ein großer Teil des Redens gewidmet; direkt auf das Team bezogen sind dagegen sehr wenige Äußerungen. Die Beziehung wurde in den Szenarien ausschließlich gegenüber dem Chirurgen thematisiert, zumeist abgrenzend (im Sinne von „halten Sie sich aus meiner Arbeit raus, ich rede Ihnen auch nicht rein“), selten als Betonung der gemeinsamen Teamaufgabe (also etwa „wir müssen das jetzt gemeinsam hinkriegen“). Reflexion wurde zusammengefasst mit Ausdruck der eigenen emotionalen Befindlichkeit (wie „da weiß ich jetzt auch nicht recht...“), da wir kaum selbstreflexive Äußerungen im Sinne einer Strategiebewertung erwarteten (und auch nicht fanden). Auf den Arbeitsprozess bezogene Äußerungen („wir machen jetzt mal schön eins nach dem anderen“) nehmen im Mittel etwa 5% ein; das ist weniger, als man für „gute Teamleistungen“ erwarten würde (s. Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Äußerungen, die sich auf das Team und den Prozess beziehen

Kategorie	Thematisierung der Beziehung	Reflexion / emotionale Äußerungen	Prozess	gesamt
Mittelwert	5,5	2,9	12,2	20,5
Minimum	0	0	1	4
Maximum	22	10	32	47

Auch bei der Team- und Prozesskategorien sind die individuellen Unterschiede groß. Frauen und Männer verwenden diese Kategorien nicht signifikant unterschiedlich ( $p=.360$ ;  $t=0,93$ ;  $df=32$ ). Erfahrung und Szenario führen bezüglich dieser Kategorien ebenfalls nicht zu signifikanten Unterschieden ( $F=2,043$ ;  $p=.151$  bzw.  $F=0,167$ ;  $p=.847$ ).

**F 5:** *Wie häufig sind Konfliktsituationen AnästhesistIn-Chirurg im Szenario und wie werden sie von den TeilnehmerInnen gelöst?*

Konflikte zwischen Bedürfnissen der Anästhesie und der Chirurgie sind bei Komplikationen wie den in unseren Szenarien vorgegebenen unvermeidlich. Zusätzlich zu den sachlichen Divergenzen wurden in den Drehbüchern jeweils ungerechtfertigte Anwürfe seitens des Chirurgen vorgesehen. Durch gute Kommunikation im

Vorfeld konnten diese aber vermieden werden (wenn bereits eine kooperative Team-Atmosphäre hergestellt war, sollte der Chirurg nicht künstlich wirkende Angriffe starten). Wir bewerteten jede Situation als *Konfliktangebot*, die eine sachliche oder emotionale Auseinandersetzung „erlaubt“ hätte, egal ob sie vom Chirurg oder der AnästhesistIn angefangen wurde. Im Mittel kamen solche Situationen vier Mal in jedem Szenario vor (s. Tabelle 9). Hier finden wir wieder einen signifikanten Unterschied zwischen der Trainings- und der Kontrollgruppe: Die Trainingsgruppe setzt sich mit dem Chirurgen – den sie ja auch öfter anspricht – häufiger auseinander ( $p=.044$ ;  $t=2,03$ ;  $df=31,918$ ), allerdings auch anteilmäßig öfter sachlich. Eskalationen kommen sehr selten vor, nur in insgesamt vier Episoden in der ganzen Stichprobe.

Bezüglich des Konfliktmanagements gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Im ersten Szenario werden mehr Konfliktsituationen beobachtet als im dritten, was den Anforderungen der Szenarien gut entspricht ( $p=.000$ ). Im Szenario 1 tragen die erfahrensten AnästhesistInnen mehr Konflikte mit dem Chirurg aus als die jüngeren ( $F=9,31$  und  $p=.006$  für den Wechselwirkungseffekt der Variablen Alter und Szenario) dies spiegelt die Hierarchien im realen Krankenhaus wieder.

**Tabelle 9:** „Konfliktangebote“ und die Reaktion der AnästhesistIn darauf

Kategorie	„Konfliktangebote“ insgesamt	Reaktion ignorierend	Reaktion sachlich	Reaktion eskalierend	Reaktion de-eskalierend
Mittelwert	3,9	0,9	2,4	0,1	0,1
Minimum	0	0	0	0	0
Maximum	14	5	11	1	1

## 4.2 Kommunikation und medizinisches Management

Die anästhesiefachliche Bewertung der Szenarien durch zwei Experten ergab folgendes Bild (s. Tabelle 10): Auch unter fachlich-technischen Aspekten gibt es in der Stichprobe Verbesserungspotential: Durchschnittlich 61% der möglichen Punkte wurden erreicht, wobei das Szenario 3 signifikant besser als das Szenario 2 gemanagt wird ( $p=.005$ ;  $t=-3,12$ ;  $df=20$ ). Prüft man für den Zusammenhang mit dem Geschlecht, verfehlt der T-Test knapp die Signifikanz ( $p=.064$ ;  $t=-1,918$ ;  $df=32$ ). Szenario 2 war nach Aussage der Teilnehmerinnen v.a. deshalb überfordernd, weil kein zusätzliches Personal aktiviert werden konnte. Wir tendieren deshalb dazu, die Leistungsunterschiede eher auf dieses Problem zurückzuführen als auf das Geschlecht, werden dem aber in weiteren Untersuchungen nachgehen.

In allen Szenarien ist die Streubreite zwischen den Personen groß, jedoch ist kein signifikanter Unterschied in den verschiedenen Phasen der Szenarien zu finden.

Da Szenario 3 eher von erfahreneren TeilnehmerInnen bearbeitet wurde, prüften wir, ob die Leistungsunterschiede mit der klinischen Erfahrung oder der Simulatorerfahrung zu erklären sind. Der Zusammenhang von klinischer Erfahrung und medizinischer Bewertung ist aber für die Gesamtstichprobe mit  $r=.26$  nicht signifikant ( $p>.1$ ). Innerhalb der einzelnen Szenarien wird die Korrelation nur für Szenario 1 (Luftembolie) signifikant ( $r=.72$ ;  $p=.007$ ). Auch die Simulatorerfahrung spielt keine signifikante Rolle für die medizinische Bewertung.

**Tabelle 10:** Bewertung des medizinischen Managements durch Experten

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	gesamt
Mittelwert Punkte (relativ)	0,59	0,52	0,69	0,61
Varianz	0,04	0,02	0,01	0,03
Range	0,31-1,00	0,25-0,7	0,5-0,88	0,25-1,00
Median	0,59	0,5	0,67	0,6
Quartile	0,31	0,25	0,5	0,25

**F 6:** Was zeichnet die problembezogene Kommunikation der AnästhesistInnen mit gutem oder schlechtem medizinischem Management aus?

Die Bewertung durch die beiden Anästhesie-Experten wurde hypothesentestend mit den Auszählungen des Kategoriensystems in Verbindung gebracht. Im Folgenden sind die Ergebnisse für jede Hypothese erläutert.

**H 1:** Die medizinische Bewertung hängt nicht zusammen mit der Anzahl der Äußerungen insgesamt

Diese Hypothese kann beibehalten werden ( $r=-.08$ ;  $p>.1$ ). Die Menge des Redens allein ist nicht relevant, es kommt auf die Qualität an.

**H 2:** Die medizinische Bewertung hängt positiv zusammen mit aktiver Informationssuche

Diese Hypothese war für die Kategorien *Fragen* und *Informationssammlung* aufgestellt worden. Auf der formalen Ebene des Sprechens muss die Hypothese abgelehnt werden, die Anzahl der Fragen korreliert nicht mit der medizinischen Bewertung ( $r=-.14$ ;  $p=.215$ ). Fragen sind aber, wie oben bemerkt, nicht unbedingt Ausdruck aktiver Informationssuche. Betrachtet man die inhaltliche Kategorie *Informationssammlung*, kann die Hypothese beibehalten werden ( $r=.32$ ;  $p=.034$ ).

Für das Variablen-„Paket“ der Fragestellung 2 „handlungsorganisatorische Äußerungen“ insgesamt ergibt sich ein tendenzieller Zusammenhang ( $r=.32$ ;  $p=.060$ ) zu der medizinischen Gesamtbewertung, der für die medizinischen Items, die für

eher auf die Diagnostik bezogen sind, signifikant wird ( $r=.38$ ;  $p=.027$ ) und für die Therapievariablen geringer ausfällt ( $r=.29$ ;  $p=.092$ ). Welche Aspekte der Handlungsorganisation im einzelnen außer aktiver Informationssammlung für die medizinische Bewertung relevant sind, werden wir über qualitative Einzelfallanalysen weiter aufklären.

**H 3:** *Die medizinische Bewertung hängt positiv zusammen mit der Etablierung gemeinsamer mentaler Modelle*

Für das gesamte „Paket“ der Variablen zu dieser Fragestellung ergibt sich eine Nullkorrelation ( $r=.09$ ;  $p>.1$ ). Aufgrund der in der Literatur postulierten Wichtigkeit der Herstellung gemeinsamer mentaler Modelle – die wir teilen – untersuchen wir die Einzelkorrelationen. Die eher an die Pflegekraft gerichteten Äußerungen *Verständnissicherung* und *Erklären des eigenen Tuns* tragen in unseren Szenarios nicht signifikant zur anästhesiefachlichen Leistung bei ( $r=.20$ ;  $p>.1$  bzw.  $r=.09$ ;  $p>.1$ ). Gleiches gilt für die Häufigkeit, mit der der Chirurg angesprochen wird ( $r=.11$ ;  $p>.1$ ) – hier wird eine Unterscheidung der Qualität der Anrede nötig sein, um zu klären, welche Art der an den Chirurgen gerichteten Kommunikation hilfreich ist. Anders sieht es bei den zumeist an den Chirurgen gerichteten „Problemmitteilungen mit Erklärung“ aus – hier wird die angenommene Wichtigkeit gemeinsamen Situationsverständnisses deutlich ( $r=.25$ ;  $p=.045$ ).

Die global gefasste Hypothese kann im Moment also nur als teilweise bestätigt gelten. Weitere Analysen an Einzelfällen werden zeigen müssen, welche Art des Sprechens genau zur Bildung gemeinsamer mentaler Modelle im OP beiträgt.

**H 4:** *Die medizinische Bewertung hängt positiv zusammen mit dem expliziten Bezug auf das Team und den Prozess*

Diese Hypothese kann bestätigt werden. Sowohl der Bezug auf den Prozess ( $r=.34$ ;  $p=.026$ ) wie auf die Beziehung AnästhesistIn-Chirurg ( $r=.37$ ;  $p=.016$ ) hängen mit der Güte des medizinischen Managements zusammen. Eigene Emotionen zum Ausdruck zu bringen oder die eigene Stellung zum aktuellen Problem zu thematisieren, scheint nicht hilfreich zu sein ( $r=-.13$ ;  $p=.47$ ).

Zusammengenommen ergibt sich zwischen den Variablen der Fragestellung 4 (*Team, Prozess, emotionale Äußerungen / Reflexion*) und der Bewertung durch die Medizinexperten eine Korrelation von  $.35$  ( $p=.041$ ). Bei genauerer Analyse zeigt sich, dass dieser Zusammenhang für die medizinischen Items, die die Therapie bewerten (im Gegensatz zu Diagnostik) besonders stark wird ( $r=.55$ ;  $p=.001$ ).

**H 5:** *Die Anzahl der Konfliktepisoden hat keinen Einfluss auf die Bewältigung des Szenarios, wohl aber der Konfliktbewältigungsstil*

Diese Hypothese wird bestätigt: Es gibt keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der medizinischen Bewertung und der Anzahl aufgetretener Konflikte ( $r=.16$ ;  $p=.369$ ). Das Auftreten von Konflikten allein ist kein Indikator für gutes oder schlechtes Management, da Konflikte sachlogisch oder emotional begründet sein können.

Der Konfliktbewältigungsstil ist in fast allen Konfliktepisoden sachlich, von daher kann diese Hypothese hier nicht geprüft werden.

## 5 Diskussion und Ausblick

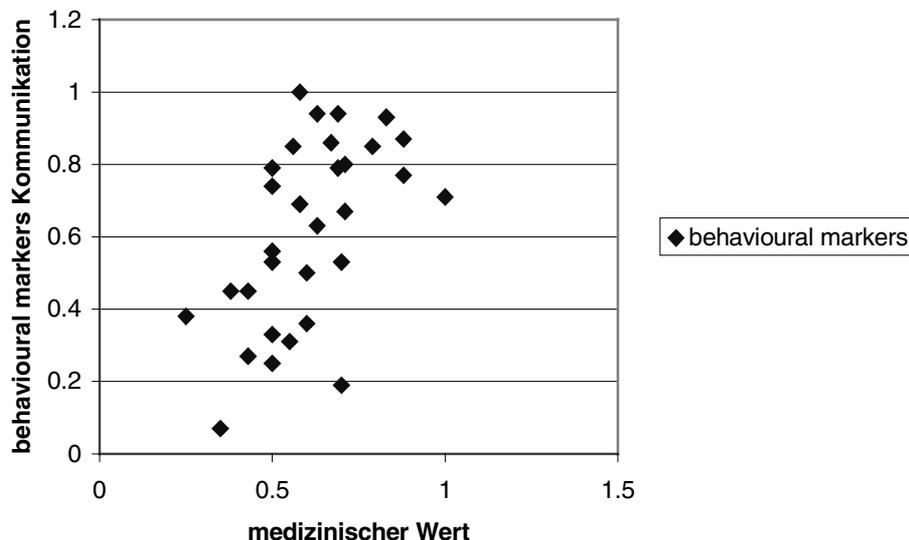
Die in dieser Studie vorgestellten Daten zur problemlösebezogenen Kommunikation im Anästhesiesimulator zeigen einen Weg, die Kommunikation von AnästhesistInnen in (simulierten) kritischen Situationen inhaltsanalytisch zu untersuchen. Wesentliche Anteile der gesprochenen Kommunikation dienen der problembezogenen Handlungsregulation und der Koordination des Teams.

Begrenzt wird dieser Ansatz durch mehrere Faktoren: Zum einen ist trotz der Ähnlichkeit des Settings ein Zwischenfall im Simulator emotional und medizinisch nicht dasselbe wie im OP – die echte Gefährdung fehlt ebenso wie die echte Unterstützung. Zum zweiten findet Kommunikation im OP nicht nur verbal statt – die Feinsteuerung des Handelns erfolgt häufig über Gestik und insbesondere die für Beobachter eindrucksvoll differenzierte Augen-Mimik. Dennoch ist für gemeinsames Handeln auf Grundlage geteilter mentaler Modelle das gesprochene Wort auch im OP unerlässlich.

Mit der hier vorgestellten Studie versuchen wir, für die Seite der AnästhesistInnen einen Beitrag zur Erhellung der bislang wenig bekannten verbalen Kommunikationsprozesse im OP (alternativ: unmittelbar vor und während Operationen; oder so ähnlich) zu leisten. Wir haben uns hier auf die Beschreibung der Gesamtstichprobe beschränkt. Qualitative Analysen einzelner kritischer Situationen und Vergleiche von Extremgruppen sollen weiteren Aufschluss geben. Deshalb wird in anschließenden, hier nicht vorgestellten Auswertungen der Zusammenhang der Kommunikationsgüte und der Qualität des medizinischen Managements mit Verhaltensmarkern (behavioural markers, z.B.; Klampfer et al., 2001) untersucht: Zeigen die AnästhesistInnen in Kritischen (Mikro-) Situationen innerhalb der Szenarien die Art von Kommunikationsverhalten, die man aus der Sicht psychologischer und medizinischer Experten jeweils erwarten würde? Und wie hängen diese einzelnen Verhaltensweisen mit dem medizinischen zusammen? Diese qualitativen Auswertungen sind noch nicht abgeschlossen. Es lässt sich aber bereits feststellen, dass der Zusammenhang stark ist: die Korrelation zwischen der Bewertung des medizinischen Managements und der Güte der Kommunikation, wie sie mit den Verhaltensmarkern erfasst wird, liegt bei  $r=.57$  ( $p=.001$ ;  $t=3,77$ ;  $df=31$ ; s. Abbildung 2).

Daraus lässt sich schließen: Gute Kommunikation allein macht natürlich keinen guten Mediziner, aber sie hilft in kritischen Situationen – wenn es also medizinisch heikel wird – angemessene Handlungsstrategien zu finden. Negativ ausgedrückt: Schlechte Kommunikation verhindert u.a., dass man sich in medizinischen Überforderungssituationen adäquate Unterstützung holt. Und natürlich begünstigt (medizinische) Überforderung schlechte Kommunikation.

## Kommunikation und medizinisches Management



**Abbildung 2:** Zusammenhang des medizinischen Managements mit der Güte der Kommunikation

Welche Ableitungen für Aus- und Weiterbildung kann man daraus ziehen? Zunächst lässt sich bestätigen, dass Kommunikation wichtig ist das Zwischenfallsmanagement Anästhesie. Die Fähigkeiten der AnästhesistInnen, Problemlösen und Teamkoordination in der Kommunikation auszudrücken, sind aber sehr unterschiedlich ausgeprägt. Es besteht ein deutlicher Verbesserungsbedarf. Insofern ergänzen die Verhaltensdaten die in der Anforderungsanalyse erhobenen Selbstauskünfte (vgl. Buerschaper et al., in diesem Band).

Auf einen spezifischen, so nicht erwarteten, Trainingsbedarf weist das Ergebnis hin, dass die teilnehmenden Frauen, insbesondere gegenüber aggressiv agierenden „Chirurgen“ Schwierigkeiten hatten, klar und sachlich zu kommunizieren und dabei eigene Standpunkte angemessen durchzusetzen.

Aus den Kommunikationsdaten lassen sich folgende Trainingsinhalte ableiten: *explizites Bilden gemeinsamer mentaler Modelle* (vor allem auf die zukünftige Entwicklung der Situation bezogen), *Prozesskontrolle* und *Konfliktmanagement*. Dass die Vermittlung solcher Kompetenzen im Training möglich ist, wurde in dem Projekt, aus dem die hier berichteten Daten stammen, z.B. über Verhaltensberichte in Follow-up-Interviews gezeigt (vgl. St.Pierre, Hofinger, Buerschaper, Grapengeter & Harms, einge.). Weitere Studien sind in Planung.

Die Notwendigkeit und die Möglichkeit des Lernens guter Kommunikation im OP zeigt die Erfahrung des Teilnehmer E07:

Dieser relativ junge Anästhesist (E07) hatte sich nie mit Kommunikation auseinandergesetzt, das Training war zunächst befremdlich für ihn. Im Szenario fiel er durch schlechtes Management und dürftige Kommunikation auf; der Zusammenhang wurde ihm für seinen Fall im Debriefing verständlich. Er nahm sich vor, auf Kommunikation im OP „zu achten“. Im Nachinterview zwei Monate später berichtete er auf die Frage nach dem Anwendungsnutzen des Trainings von zwei besonderen Erlebnissen seitdem: einem Notfall mit intrazerebraler Blutung und einem Zwischenfall mit allergischer Reaktion bei einem jungem Patienten. In beiden Fällen habe er „im Training Gelerntes angewendet“, indem er gegen seine bisherige Gewohnheit aktiv den Chirurgen zur gemeinsamen Besprechung des Falls und Planung des Vorgehens aufforderte. Die so geplanten Operationen verliefen in kooperativer Atmosphäre und ohne Komplikationen.

## Literatur

- Badke-Schaub, P. (2002a). Kritische Situationen als Analyseeinheit komplexer Handlungen. In R. Trimpop, B. Zimolong & A. Kalveram (Hrsg.), *Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit, Neue Welten – alte Welten. 11. Workshop 2001* (S. 137-142). Heidelberg: Asanger.
- Badke-Schaub, P. (2002b). Planen als sozialer Prozess. In S. Strohschneider & R.v.d. Weth (Hrsg.), *Ja, mach nur einen Plan. 2. veränderte Auflage* (S. 52-68). Bern: Huber.
- Badke-Schaub, P., Buerschaper, C. & Hofinger, G. (2000). *Kritische Situationen*. [www-document, gelesen 27.11.2002]. URL: [www.plattform-ev.de/dokumente/](http://www.plattform-ev.de/dokumente/)
- Buerschaper, C., Harms, H. & Hofinger, G. (in diesem Band). Von der Anforderungsanalyse zu Trainingszielen. In T. Manser (Hrsg.), *Komplexes Handeln in der Anästhesie*. Lengerich: Pabst.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens*. Reinbek: Rowohlt.
- Dörner, D., Buerschaper, C., Döring-Seipel, E., Harms, H., Hofinger, G., Lantermann, E. D. & Seip, M. (in press). *Komplexitätsmanagement in der Wissensgesellschaft. Abschlussbericht*. Kassel: Universität Kassel.
- Gaba, D. M. (1992). Dynamic Decision-Making in Anesthesiology: Cognitive Models and Training Approaches. In D. Evans & V. Patel (Eds.), *Advanced Models of cognition for medical training and practice* (pp. 122-147). Berlin u.a.: Springer.
- Gaba, D. M., Fish, K. J. & Howard, S. K. (1998). *Zwischenfälle in der Anästhesie. Prävention und Management*. Übersetzt, aktualisiert und kommentiert von Marcus Rall. Lübeck u.a.: Gustav Fischer.
- Goguen, J., Linde, C. & Murphy, M. (1986). *Crew Communication as a Factor in Aviation Accidents (NASA Technical Report 88254)*. Moffet Field, CA: NASA-Ames Research Centre.
- Grommes, P. (2000). Contributing to coherence: An empirical study of OR team communication. In M. Minnick-Fox, A. Williams and E. Kaiser (Eds.), *Proceedings of the 24th Penn Linguistics Colloquium, U. Penn Working Papers in Linguistics, 7.1.* (pp. 87-98). University of Pennsylvania, Philadelphia, PA.
- Helmreich, R. L. & Schaefer, H.-G. (1994). Team Performance in the Operating Room. In M. S. Bogner (Ed.), *Human Error in Medicine* (pp.225-253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kopp, V. D. & Shafer, A. (2000). Anesthesiologists and Perioperative Communication. *Anesthesiology*, 93, 548-555.

- Klampfer, B., Flin, R., Helmreich, R. L., Häusler, R., Sexton, B., Fletcher, G., et. al. (2001). *Enhancing Performance in High Risk Environments: Recommendations for the use of Behavioural Markers [Brochure]*. Berlin, Germany: Collegium „Group Interaction in High Risk Environments“.
- Krifka, M., Martens, S. & Schwarz, F. (in press). Group Interaction in the Cockpit: Some Linguistic Factors. *Linguistische Berichte*.
- Kohn, L. T., Corrigan, J. M. & Donaldson, M. S. (Eds.) (1999). *To Err is Human. Building a Safer Health System. Report of the Institute of Medicine. Advanced Copy*. Washington D. C.: National Academy Press.
- KOSIS (2002). *Kooperation und Sicherheit in sozio-technischen Systemen. Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt der TU Berlin*. [www-document, gelesen 27.11.2002]. URL: <http://uebb.cs.tu-berlin.de/kosis/>
- Pettinari, C.J. (1988): *Task, Talk, and Text in the Operating Room: A Study in Medical Discourse*. Norwood: New Jersey: Ablex Publishing.
- Sexton, J. B. & Helmreich, R. L. (1999). Analyzing Cockpit Communication: The Links between Language, Performance, Error, and Workload. *Proceedings of the Tenth International Symposium of Aviation Psychology* (pp. 689-695). Columbus, Ohio: The Ohio State University.
- Silberstein, D. (2001). *Final Report of the Subproject „Initiating Team Resources under High Cognitive Workload“*. Berlin: Technische Universität.
- Steiner, I. D. (1972). *Group processes and productivity*. New York: Academic Press.
- Stout, R. J., Cannon-Bowers, J. A., Salas, E. & Milanovich, D. M. (1999). Planning, shared mental models, and coordinated performance: An empirical link is established. *Human Factors*, 41 (1), 61-71.
- St.Pierre, M., Hofinger, G., Buerschaper, C., Grapengeter, M. & Harms, H. (einger.). *Modulares Human Factors Training für Anästhesisten und Pflegekräfte – Konzept und Trainingsergebnisse*.
- Zentrum Anästhesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin der Universität Göttingen (2002). *Kurs für Zwischenfallsmanagement in Anästhesie und Notfallmedizin. Kursankündigung CRM-Seminar*. [www-document, gelesen 27.11.2002]. URL: <http://www.med.uni-goettingen.de/simulationszentrum/simulationswochenende.htm>