

# Der Urologe

Organ der Deutschen Gesellschaft für Urologie  
Organ des Berufsverbandes der Deutschen Urologen

## Elektronischer Sonderdruck für M. Rall

Ein Service von Springer Medizin

Urologe 2012 · 51:1523–1532 · DOI 10.1007/s00120-012-2999-y

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

zur nichtkommerziellen Nutzung auf der  
privaten Homepage und Institutssite des Autors

**M. Rall**

## Patientensicherheit

Daten zum Thema und Wege aus der Krise

# Patientensicherheit

## Daten zum Thema und Wege aus der Krise

**Patientensicherheit ist seit Hippokrates das höchste Ziel allen ärztlichen Handelns („primum nihil nocere“). Offensichtlich ist das „Schade nicht“ nicht so einfach getan, wie gesagt. Seit dem Bericht des „Institute of Medicine“ im Jahre 1999 [1] weiß die weltweite Ärzteschaft, dass wir bei unserem Versuch den Patienten zu helfen, Ihnen doch in einem beträchtlichen und bis heute fast „unglaublichen“ Ausmaß (theoretisch vermeidbaren) Schaden zufügen [2]. Natürlich sind diese Schäden nicht beabsichtigt und bei der Analyse kommt oft heraus, dass die betroffenen Kollegen auch nicht direkt daran „Schuld“ haben – sie sind selbst Opfer des Systems, welches im Krankenhaus, oder der Medizin überhaupt, nicht auf Sicherheit optimiert ist.**

### Die Zahlen

Für Patienten ist der „Fehler in der Medizin“ die zehnthäufigste Todesursache, was zahlreiche internationale Studien belegen (■ **Tab. 1**). Dies liegt im Wesentlichen daran, dass die Medizin nicht systematisch auf Sicherheit gebaut ist. Sicherheit als Thema kam erst wirklich breit in den letzten 10 Jahren auf. Ein Beispiel für systematische Unsicherheiten und Fehlerquellen ist in ■ **Infobox 1** angegeben.

Wie unten dargestellt wird, ist ein Fehler meist nicht die Ursache eines Schadens, sondern bereits die Folge von Defiziten im Bereich der Systemsicherheit in der Medizin.

Sicherheit ist bei der Aus- und Weiterbildung der Mediziner kein extra Thema, kein Hauptfach, es wird angenommen, wer gut ist, macht keine Fehler, Sicherheit sei eine Folge von gutem Können. ■ **Tab. 2** zeigt die Gegenüberstellung von sicherheitsassoziiertem Training und Rahmenbedingungen in der Medizin und in der Luftfahrt. Und obwohl klar ist, dass Patienten keine Flugzeuge sind und vieles in den beiden Bereichen anders ist, sind die Unterschiede doch frappierend. Hier ist es an der Zeit etwas Systematisches zu verändern.

### Die Ursachen

Um ein Problem zu lösen, muss man zuerst seine Ursache kennen. Getreu dem Motto „Nihil sine cause est“ (nichts geschieht ohne Ursache) gilt es, die wirklichen UR-sachen zu finden, nicht die nächstgelegene Bedingung und den direkt beteiligten Faktor, sondern die Bedingungen, die dazu geführt haben, dass etwas nicht so lief wie man es eigentlich wollte (s. ■ **Infobox 2**).

### „Human factors“ – in bis zu 70% die Ursache für Patientenschäden

Studien zeigen seit vielen Jahren, dass die Ursache von Fehlern oder Patientenschäden im überwiegenden Anteil Ihre Ursache im Bereich der „human factors“ haben (s. ■ **Infobox 3** [5, 6, 7, 8]). Dies verwundert wenig, da dieser Anteil auch in anderen Industrien vergleichbar ist und

### Infobox 1 Negative Feedbackschleife – Fallbeispiel Gewebeprobe „Unsicheres System für lebenswichtige Informationen“

Einem Patienten wird eine Gewebeprobe entnommen. Der Arzt nimmt an, dass es sich um eine gutartige Veränderung handeln wird. Er sagt dem Patienten: „Wir melden uns bei Ihnen, falls es nicht gutartig ist“. Jetzt ist der Patient mehreren nicht mehr kontrollierbaren Risiken ausgesetzt. Sollte es sich bei der Gewebeprobe doch um einen bösartigen Befund gehandelt haben, gibt es nun zahlreiche Möglichkeiten für Fehler. Nur als Beispiele:

- Die Gewebeprobe kommt nie beim Pathologen an (in der Praxis verlegt, versehentlich verworfen, auf dem Transport verloren, im Labor falsch einsortiert etc.).
- Der Befund geht auf dem Weg vom Pathologen zum Arzt verloren.
- Der pathologische Befund wird in der Praxis fälschlicherweise wegsortiert oder aus anderem Grund der Patient nicht informiert.

Da der Patient davon ausgeht, dass er im Falle eines pathologischen Befundes informiert wird, meldet er sich nicht. Kommt es also irgendwo im Verlauf der Gewebeprobebefundung oder Befundmitteilung zu einem Fehler, wird der Patient nicht informiert und der Tumor kann sich unbehandelt mit eventuell fatalen Folgen ausbreiten.

Solche „negativen Feedbackschleifen“ dürfen in Hochsicherheitsbereichen nicht vorkommen. „Lebenswichtige“ Entscheidungen und Maßnahmen dürfen nicht von der „Fehlerlosigkeit“ einer Vielzahl von Personen, Geräten und Bedingungen abhängig sein. Im Gegenteil, solche „lebenswichtigen Prozesse“ sollten so angelegt sein, dass sie trotz Fehlern und Missständen zuverlässig ablaufen können (Patientensicherheit trotz Fehlern = Systemsicherheit!).

Tab. 1 Zahlen zur Patientensicherheit/Risiko	
Aktionsbündnis Patientensicherheit	17.000 Tote
IOM-Report 1999 [1]	30.000–80.000 Tote
Landrigan et al. 2010 [2]	18% aller Patienten werden geschädigt
	0,1–0,3% erleiden tödliche Schäden
	Keine Verbesserung in den letzten 10 Jahren!
MDK-Bericht 2011	12.000 Gutachten wegen Behandlungsfehler, ein Drittel bejaht
Medicare 2010	3–4% der Gesamtausgaben für Gesundheitswesen für Schäden

Tab. 2 Vergleich Training und Systemsicherheit in der Luftfahrt und der Medizin	
Luftfahrt	Medizin
Sicherheitskultur: Sicherheit hat immer absolute Priorität. Sicherheit ist explizit Thema Nummer 1	Sicherheit ist nicht explizit Thema. Sicherheit wird als logische Folge guter Arbeit angesehen (wenn man aufpasst, passiert nichts). Es gibt viele Prioritäten (Patientenumsatz, Zeitgewinn, Ressourcen einsparen), selten explizit Sicherheit
Ausbildung: Sicherheit hohe Bedeutung. Ausbildung in „human factors“ und Fehlerentstehung in komplexen Systemen. Gegenmaßnahmen wie sichere Kommunikation, Entscheidungsfindung, Teamwork etc. (CRM-Training)	Sicherheit, Fehlerentstehung und Vermeidung kaum Thema im Studium, kein Erlernen praktischer Fähigkeiten dazu (kein CRM- oder Teamtraining)
Ausbildung: initiales und regelmäßiges Training im Flugsimulator	Kein Simulatortraining verpflichtend. (Es wird wohl angenommen, dass man das Management von Zwischenfällen durch alleinige Anwesenheit im Krankenhaus quasi durch „Osmose“ lernt)
Prüfung/Zulassung: regelmäßige Überprüfung der Kompetenzen (Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungen) im Simulator, bei Nichtbestehen aussetzen der Flugerlaubnis (Sicherheit wird bis in letzter Konsequenz ernst genommen!)	Nach der Facharztprüfung keine weiteren Überprüfungen vorgesehen
Kultur: Wenn etwas am Flugzeug nicht funktioniert, was auch nur im Mindesten die Sicherheit gefährden könnte, wird nicht geflogen. Diese Philosophie wird von ganz oben bis ganz unten mitgetragen und gefördert (keine Kompromisse bei der Sicherheit)	Eigentliche Sicherheitsmaßnahmen und Regeln werden jederzeit dem Fortführen der Behandlung geopfert (es geht doch auch so, da wird jetzt schon nichts passieren, ihr Kollege hat es gestern auch so gemacht). Dies findet sowohl auf operativer Ebene als auch auf Führungsebene statt (jetzt stellen sie sich doch nicht so an...)
Gesetzliche Regelungen zur Sicherheit: Verpflichtung auf 2-mal jährliche Simulationstrainings, gesetzlich festgelegte Untersuchung aller Flugzeugabstürze von unabhängigen interdisziplinären Experten (Bundesamt zur Analyse von Flugunfällen)	Einige Regelungen im Bereich Hygiene, sonst sehr wenig. Keine Verpflichtung zum Notfalltraining, schon gar nicht Simulatortraining. Keine Analyse von Schadens- und Todesfällen zur Aufklärung der Ursachen. Wenn dann nur im Rechtsstreit um „Schuldige“ zu suchen

wir in der Medizin auch keine formale Ausbildung in „human factors“ und Teamwork erhalten.

### Cool sein ist das Gegenteil von sicher

Verschiedene psychologische „Verlockungen“ können unsere Fehlerträchtigkeit beträchtlich erhöhen. Einige davon sind im Folgenden beispielhaft aufgeführt (mehr dazu u. a. bei St. Pierre et al. [9]). Finden Sie Vornahmen für sich selbst, um solche

Reaktionen im Alltag wirksam zu unterbinden:

- Wenn ich aufpasse, mach ich keine Fehler.
- Regeln sind für andere (nicht so gute), ich weiß was ich tue.
- Das ist so ähnlich wie bei einem anderen Fall den ich kenne, da mach ich es genau wie damals.
- Das ist die Lösung, das ziehen wir jetzt durch.
- Andere um Hilfe bitten zeigt meine Schwäche. Ich muss es alleine können.

### Infobox 2 Niemand will Fehler machen

Kein Mitarbeiter im Gesundheitswesen möchte Patienten schädigen. Im Gegenteil, wir alle machen unsere Arbeit, um Patienten zu helfen, so gut es geht. Dafür opfern wir vieles: Freizeit, Nachtschlaf, Zeit mit Partnern und Familie und nehmen einiges in Kauf: relativ schlechte Bezahlung, lange Arbeitszeiten, persönliche Infektionsrisiken und die ständige Sorge um unsere Patienten, aber auch um etwaige Rechtsfolgen. Wenn also jemand von uns einen „Fehler“ macht, der zu einem Patientenschaden führt, ist dies das Gegenteil von dem was wir eigentlich erreichen wollten. Um Erwachsene Profis dazu zu bewegen, das Gegenteil von dem zu tun, was sie eigentlich machen wollten, bedarf es ziemlich harter Gründe. Es gilt bei einem Patientenschaden also herauszufinden welche Faktoren dazu geführt haben, dass unser Kollege durch diese Umstände quasi „dazu genötigt wurde“, den Fehler zu machen. Meist ist auch der Fehler nicht die alleinige Ursache des Schadens, oft Bedarf es weiterer ungünstiger Umstände oder situatives „Pech“, welches dann den Patientenschaden entstehen lässt (Abb. 1). Die Suche nach den Fehlerursachen und Begleitfaktoren (Fehlerwurzelsuche oder „Root Cause Analysis“, RCA) ist die Voraussetzung für eine zukünftige systematische Erhöhung der Sicherheit. „Erst die Diagnose, dann die Therapie“ gilt analog eben auch für Fehler.

- Vorschläge anderer dürfen meine Pläne nicht ändern, das würde meine Autorität unterhöheln. Was ich gesagt habe, mach ich.
- Jetzt muss es schnell gehen. Ich muss etwas machen, irgend etwas.
- „No fun without risk“ – lass uns loslegen, man kann nicht immer Zweifel haben.

### Fehler sind nicht die Ursache von Zwischenfällen

Wie oben erwähnt und in Abb. 1 dargestellt, sind Fehler meist nicht die Ursache von Zwischenfällen, sondern selbst die Konsequenzen aus latenten Problemen im System. Um dauerhaft sicherer zu werden, muss also die Systemsicherheit erhöht werden. Das heißt, es gilt herauszufinden welche Faktoren in unserem System (Mensch, Technik, Organisation) Fehler auslösen, erlauben und es verhin-

**Infobox 3 Definition „human factors“ – the good & the bad**

„Human factors“, also Menschliche Faktoren, bezeichnet all jene Faktoren, welche die Sicherheit und Leistungsfähigkeit von Menschen v. a. in komplexen Situationen oder Systemen bestimmen. Grundsätzlich können dies positive (der Sicherheit förderliche) oder negative (die Sicherheit limitierende) Eigenschaften sein. Man kann zwischen individuell-kognitiven Faktoren (Entscheidungsfindung, Situationsbewusstsein, eingeschränkte Fähigkeit zum Multitasking usw.) und mehr interagierenden, kooperativen Teamfaktoren (Kommunikation, geteilte mentale Modelle usw.) unterscheiden. Direkt Leistungsbeeinflussende Faktoren (Müdigkeit, Krankheit, Lärm etc.) werden oft als „human factors“ im engeren Sinne bezeichnet. Der „Faktor Mensch“ spielt bei über 70% aller Zwischenfälle innerhalb und außerhalb der Medizin eine wesentliche oder beitragende Rolle und steht deshalb im Zentrum bei den Bemühungen, die Handlungssicherheit von Menschen in komplexen Arbeitswelten zu erhöhen. Die Hauptbereiche teilen sich in individuell-kognitive Aspekte von Entscheidungen, der Mensch-Maschine-Schnittstelle (Bedienung von Geräten im weitesten Sinne) und der Interaktion zwischen Menschen (im Team). (Aus Rall [8]).

**Infobox 4 Schutzimpfung gegen Patientenschäden**

Das Ziel für echte Hochsicherheits-Organisationen [welche die Prinzipien der „high reliability organisations“ (HRO) konsequent umsetzen] ist es, fehlerresistent zu sein [10]. Fehlerresistent meint, dass das System trotz Fehlern von Mitarbeitern so aufgebaut ist, dass ein einzelner Fehler eben nicht zum Schaden des Patienten führt. Wie bei einer Gripeschutzimpfung, soll das System gegen Fehlerfolgen (Patientenschäden) „geimpft“ werden, d. h. man bekommt zwar das Virus (den Fehler), aber man wird nicht mehr schwer krank (der Patient erleidet keinen Schaden).

Urologe 2012 · 51:1523–1532 DOI 10.1007/s00120-012-2999-y  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

M. Rall

**Patientensicherheit. Daten zum Thema und Wege aus der Krise**

**Zusammenfassung**

Studien zeigen seit vielen Jahren, dass die Ursache von Fehlern oder Patientenschäden im überwiegenden Anteil ihre Ursache im Bereich der „human factors“ haben. „Human factors“ bezeichnet all jene Faktoren, welche die Sicherheit und Leistungsfähigkeit von Menschen v. a. in komplexen Situationen oder Systemen bestimmen. Bisher wird diese Thematik in der Medizin aber kaum systematisch geschult, es besteht ein großes Defizit. Moderne Simulationsteamtrainings mit systematischer Anwendung etablierter Prinzipien der Erwachsenenbildung und der Anwendung von CRM („crisis resource management“) für Teams können nachgewiesen einen enorm positiven Effekt für die Patientensicherheit bewirken. Simulationsteamtrainings für kritische Ereignisse (nicht nur Notfälle) finden dennoch kaum statt. Professionelle

Leistungen auf höchstem Niveau können aber eigentlich nur von Teams erwartet werden, welche regelmäßig kritische Situationen im Team trainieren. Neben den Simulationstrainings mit „human factors“ sind aber auch andere Aspekte der Patientensicherheit essentiell. Die Konzepte der „High Reliability Organisationen“ (HRO) könnten im Sinne eines „Safe-Hospital-Konzepts“ wichtige Beiträge leisten. Hierzu gehören neben dem Erfassen und der Analyse von kritischen Ereignissen (CIRS) der Fokus auf das System Patientensicherheit, statt auf einzelne Personen und Fehler.

**Schlüsselwörter**

„Human factors“ · „Crisis resource management“ · Sicherheitskultur · Simulatortraining Teamtraining · Patientensicherheit

**Patient safety. Data on the topic and ways out of the crisis**

**Abstract**

Studies have shown for many years that the cause of errors or patient injury is in a high proportion of cases to be found under human factors. Human factors include all those factors which determine the safety and capabilities of humans especially in complex situations or systems. Up to now this topic has barely been systematically dealt with in training and there is a large deficit. Modern simulation team training with systematic use of established principles of adult education and the implementation of crisis resource management (CRM) for teams can have enormous positive effects for patient safety. The concept of CRM for increasing human reliability is, however, barely used systematically for training. Simulation team training for critical events (not for emergency cases) is barely used. Professional performance at

the highest level can only be expected from teams which regularly participate in team training for critical situations. In addition to simulation training with human factors, other aspects of patient safety are also essential. The concept of high reliability organizations (HRO) could make an important contribution in the sense of a safe hospital concept and includes the collection and analysis of critical incidents (critical incident reporting system CIRS) as well as the focus on the system of patient safety instead of individual persons and errors.

**Keywords**

Human factors · Crisis resource management · Safety culture · Simulation team training · Patient safety

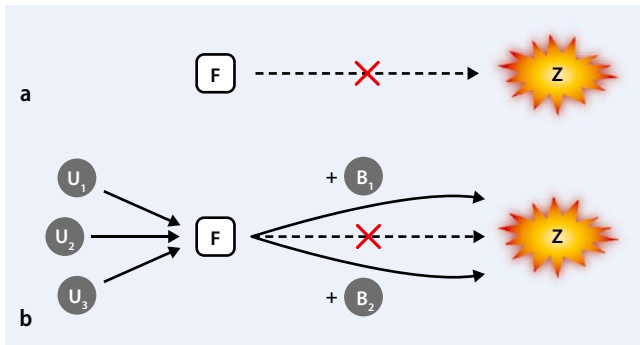
den die Folgen von Fehlern abzumildern (s. **Infobox 4**).

Die Hochsicherheitsorganisationen (HRO, [11, 12], **Abb. 2 unten**) ist sich bewusst, dass es unmöglich ist (menschliche) Fehler zu eliminieren, daher muss das System so aufgebaut sein, dass es einem einzelnen Menschen „nicht möglich ist“ einen solchen Fehler zu begehen, der unvermeidbar zum Schaden des Patienten führt.

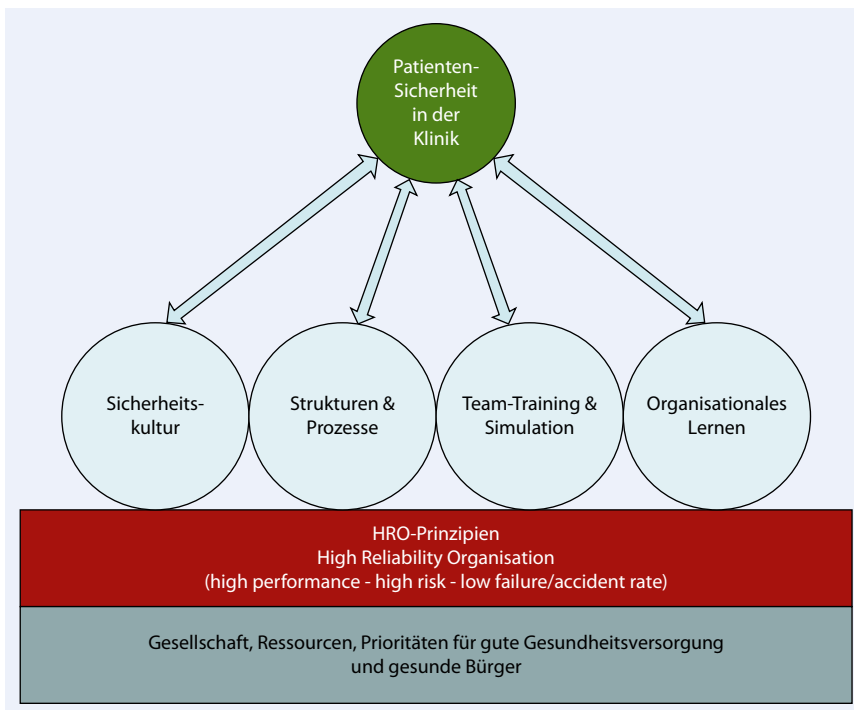
Beispiele für Sicherheitsprinzipien innerhalb von HRO [5]:

- Prozesse weniger komplex machen.
- Regelmäßige Kontrollpunkte in Prozessschritten einbauen.
- 4-Augen-Prinzip bei wichtigen Dingen.
- Checklisten für hohe Sicherheit unter allen Bedingungen.

- Unterstützung aller Sicherheitsmaßnahmen durch eine kompromisslos durchgezogene Sicherheitskultur (Sicherheit hat erste Priorität!).
- Ausgeprägtes organisationales Lernen und intensives Nutzen von „incident reporting systems“ (CIRS).
- Hohe Leistungstransparenz ohne negative Sanktionen.



**Abb. 1** ▲ Fehlerursachen und Zwischenfälle: **oben** Der Fehler (F) ist nicht die Ursache von Zwischenfällen. **unten** Mehrere (latente) Ursachen und Gründe (U1–3) führen erst zu einem Fehler. Meist erfordert es weitere Begleitumstände (B1, B2), damit aus dem Fehler ein Zwischenfall (Z) entsteht. Die Aufgabe von IRS ist das Erkennen und Optimieren von U1–3, B1 und B2 bevor etwas passiert (Z). (Adaptiert nach [3, 4, 5])



**Abb. 2** ▲ HRO. (Nach [13])

- Streng kompetenzbasierte Aus- und Weiterbildung (man besteht nur, wenn man es auch wirklich kann).
- Ständiges Training in der Routine (Jeder Tag ist ein Lerntag).
- Extensives Teamtraining von kritischen Situationen und Notfällen mittels realitätsnaher Simulation.

### Systematische Ursachensuche – das Konzept der „beitragenden Faktoren“

Wenn kritische Ereignisse in der Medizin untersucht werden sollen, um Ursachen zu finden und durch deren Modifikation in Zukunft die Sicherheit zu erhöhen, bietet sich eine gewisse Systematik zur Untersuchung an. Gut etabliert hat sich das sog. „London Protokoll“ von Charles Vincent, welches auch von der „National Patient Safety Agency“ (NPSA) in England eingesetzt wird [14, 15]. Grundlage ist das Kon-

### Infobox 5 Die 15 CRM-Leitsätze nach Rall u. Gaba

Die ursprünglichen 7 CRM-Key-points wurden von Gaba Howard begonnen und dann von Rall u. Gaba weiterentwickelt. Die aktuelle Version ist Rall u. Gaba 2009 (nach Rall u. Gaba, Miller's Anesthesia, 7th Edition 2009, [5, 18]).

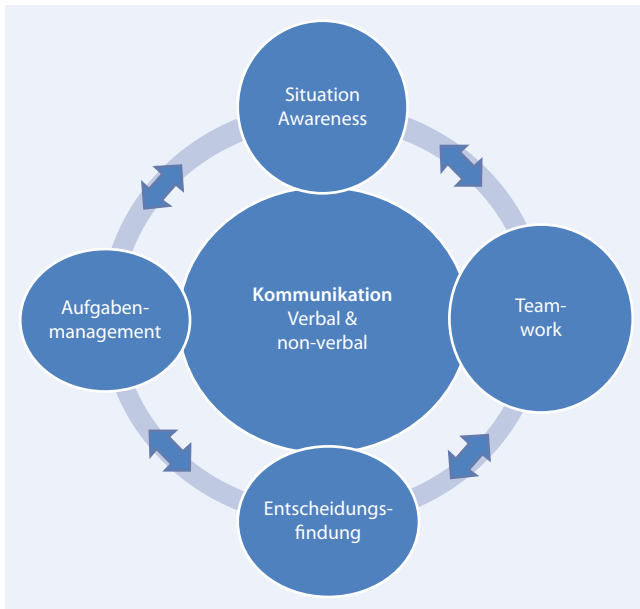
- Kenne Deine Arbeitsumgebung.
- Antizipiere und plane voraus.
- Hilfe anfordern, lieber früh als spät
- Übernimm die Führungsrolle oder sei ein gutes Teammitglied mit Beharrlichkeit.
- Verteile die Arbeitsbelastung (10 s für 10 min).
- Mobilisiere alle verfügbaren Ressourcen (Personen und Technik).
- Kommuniziere sicher und effektiv – sag was Dich bewegt.
- Beachte und verwende alle vorhandenen Informationen.
- Verhindere und erkenne Fixierungsfehler.
- Habe Zweifel und überprüfe genau („double check“, nie etwas annehmen).
- Verwende Merkhilfen und schlage nach.
- Reevaluiere die Situation immer wieder [wende das 10-für-10-Prinzip an (Abb. 4)].
- Achte auf gute Teamarbeit – andere unterstützen und sich koordinieren.
- Lenke deine Aufmerksamkeit bewusst.
- Setze Prioritäten dynamisch.

zept der „beitragenden Faktoren“ („contributory factors framework“), welches alle wesentlichen, die Patientensicherheit beeinflussenden Faktoren in verschiedenen Bereichen darstellt (Abb. 3). Auch der Autor hat mit seinem Team bei der Bearbeitung von tausenden von CIRS-Fällen gute Erfahrung mit der Anwendung dieses Konzeptes gemacht. Es erlaubt eine systematische Betrachtung des Falles und seiner Umstände (ganz im Sinne von Abb. 1).

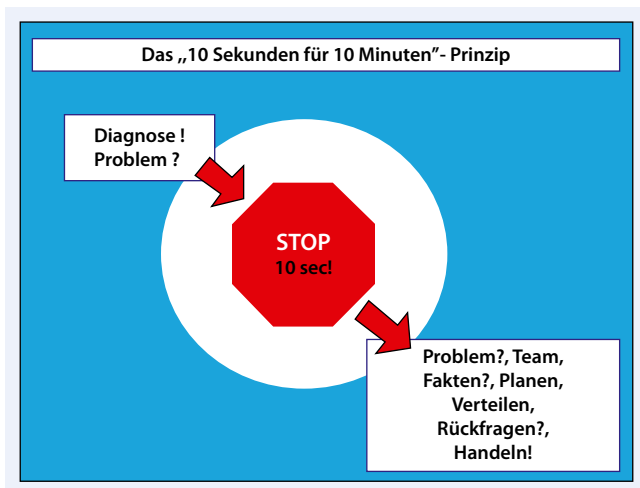
### Die Lösungsansätze

Die Verbesserung der Patientensicherheit ist sicher nicht einfach und nicht von heute auf morgen zu realisieren. Zudem sagte James Reason, welcher als anerkannter Fehlerforscher in fast sämtlichen Hochrisikobereichen gearbeitet hat, in etwa: (Patienten-)Sicherheit ist ein Ding nach dem anderen... es gibt keine absoluten Siege, man muss immer weiterkämpfen [16]. Sicher ist auch die bloße Einführung von Si-





**Abb. 3** ◀ Das CRM-Molekül: Jedes „Atom“ stellt einen wichtigen Bereich der menschlichen Leistungsfähigkeit im Bereich „human factors“ dar. Zu jedem einzelnen Bereich gibt es vielfältige Forschung und Empfehlungen. Kommunikation ist das Bindeglied (man könnte auch sagen „der Klebstoff“ zwischen den anderen Komponenten. Alle 5 Elemente der Grafik werden durch die 15 CRM-Leitsätze mehrfach abgedeckt. (Aus Rall, NoRe 2010 [8])



**Abb. 4** ◀ Das „10-für-10-Prinzip“: Beim Auftreten von Problemen oder beim Stellen einer neuen Diagnose, sollte das ganze Team zu einer kurzen Unterbrechung fast aller Tätigkeiten aufgefordert werden. Dann wird ein Plan aufgestellt und die Ressourcen verteilt. Dann geht es (symbolisch nach 10 s) mit dem Handeln weiter

**Infobox 6 STOP, wenn es schnell gehen muss – das "10-Sekunden-für-10-Minuten-Prinzip" [19]**

Die Ursache für die „Nichtanwendung des theoretisch vorhandenen Wissens“ scheint häufig in einem subjektiv zu stark empfundenen Zeitdruck und dem damit negativen Einfluss auf Handlungen und Entscheidungen zu liegen. Bedingt durch die Notfallsituation entsteht der Eindruck, man müsse „sofort“ reagieren und „intuitiv“ das Richtige tun. Dabei kommt es dann oft zu tragischen Fehlern, weil eigentlich vorhandenes Wissen und Können nicht oder falsch angewandt wird. Aus der Sicht des Autors (<http://www.tupass.de>) und der Koautoren Flin und Glavin im Bulletin, besteht aber auch in der perakuten Medizin kaum ein Zeitdruck in der Dimension von Sekunden. Man hat also fast immer Zeit, um sich einige Sekunden zu sammeln, Gedanken zu machen, zu sortieren und im Team das Vorgehen abzustimmen (10 s für das Team). Beginnt man erst danach mit der Arbeit, ist sie oft wesentlich effektiver und für den Patienten sicherer (10 min besser für den Patienten). Daher der Name „10 s für 10 min“ (Abb. 4). Beide Zeiträume sind natürlich symbolisch zu verstehen. Inzwischen wird bei manchen Teams schon innerhalb eines Behandlungsablaufs die Abkürzung „10-für-10“ verwendet, im Sinne von: „Moment bitte! Lasst uns kurz 10-für-10 machen“. Man sammelt dann alle Fakten, Vorschläge und Bedenken, plant das gemeinsame Vorgehen inklusive etwaig benötigter Ressourcen und legt dann koordiniert los. Wichtig ist, dass während des 10 s-Team-Time-Out alle zuzuhören und keiner mehr irgendwelche Tätigkeiten durchführt. (gekürzt und adaptiert aus CRM NoRe 2010)

cherheitsmaßnahmen aus anderen Industrien (wie z. B. der Luftfahrt) in die Medizin riskant und wenig hilfreich. Vielmehr gilt es Sicherheitsmechanismen mit großem Sachverstand und Kenntnis der Domäne an die Kultur und die Arbeitsweise in der Medizin anzupassen.

**Safe-Hospital-Konzept – Einzelmaßnahmen beschränkt wirksam**

Die allgemeinen Prinzipien der „High Reliability Organisation“ (HRO) gelten als sehr viel versprechend um auch in der Medizin große Fortschritte in Sachen Sicherheit zu erlangen. Die Prinzipien der HRO haben auch in zahlreichen anderen,

sehr verschiedenen Berufsfeldern die Sicherheit erhöht (Luftfahrt, Ölbohrinseln, Großchemie, Feuerwehren, Flugzeugträger usw.). (Abb. 2 zeigt ergänzend zu oben genannter Aufzählung die 4 Säulen der HRO. Nun gilt es diese vier Säulen mit Leben zu erfüllen.

Die folgenden Methoden eignen sich nur beschränkt als Einzelmaßnahme, sie sollten gezielt und koordiniert zum Einsatz gebracht werden für einen breiten und lang anhaltenden Effekt.

**CRM als „Waffe gegen Fehler aus human factors“**

CRM hat sich als „Crisis Resource Management“ in der Medizin etabliert

(manchmal auch als „Team Resource Management“, in USA oft als Team STEPPS [17] durchgeführt). Das CRM-Konzept möchte die menschliche Zuverlässigkeit in der Routine, aber besonders in Notfällen erhöhen. Es zielt dabei sowohl auf individuell kognitive Prozesse, als auch auf Teamarbeit im engeren Sinne ab. (Abb. 3 zeigt mit dem CRM-Molekül welche Bereiche damit abgedeckt werden sollen.

CRM soll dazu beitragen, das Wissen, was getan werden muss, auch unter den ungünstigen und unübersichtlichen Bedingungen der medizinischen Arbeitsrealität in effektive Maßnahmen im Team umzusetzen (sinngemäß nach David Gaba, Stanford).

**Tab. 3** Beitragende Faktoren („contributory factor framework“ nach Vincent)

BF 1	Patient	Klinischer Zustand, Bedingungen Soziale Faktoren Mentale, psychische Faktoren Zwischenmenschliche Faktoren
BF 2	Organisation	Organisationale Strukturen Prioritäten, Fokus, strategische Ausrichtung Extern bedingte Risiken Sicherheitskultur
BF 3	Aufgabe Maßnahmen	Leitlinien, Prozeduren und Vereinbarungen Entscheidungshilfen Aufgaben- und Prozessdesign
BF 4	Person/ Individuum	Körperliche Faktoren Psychologische Faktoren Soziale Faktoren Persönlichkeit
BF 5	Kommunikation	Verbale Kommunikation Geschriebene Kommunikation Nonverbale Kommunikation
BF 6	Arbeitsumgebung	Administrative Faktoren Arbeitsplatzgestaltung Stellenbesetzung, -situation Arbeitsbelastung, Arbeitsstunden Zeitfaktoren
BF 7	Ausrüstung/ Geräte/ Material	Displays, Monitoring Intaktheit der Ausrüstung Positionierung, Aufbewahrung Bedienbarkeit, Brauchbarkeit
BF 8	Team und soziale Faktoren	Rollenverhalten und -verständnis Führung/Koordination Teamunterstützung Teamkultur
BF 9	Ausbildung	Kompetenz Supervision Verfügbarkeit von Ausbildung/Training Angemessenheit von Ausbildung/Training Trainingsformen

Um in Seminaren und Simulationstraining einfach anwendbare Prinzipien für die CRM-Konzepte verfügbar zu haben, wurden die 15 CRM-Leitsätze abgeleitet. In **Infobox 5** ist die Karte mit den 15 Leitsätzen des Autors zu sehen.

Solche oder ähnliche Leitsätze werden weltweit in allen Simulationszentren für die Nachbesprechungen („debriefings“) eingesetzt. Sinn ist es nicht diese Leitsätze auswendig zu lernen, sie dienen der allmählichen Verinnerlichung der mit den Leitsätzen verfolgten Verhaltensmuster. Die Leitsätze sind so konstruiert, dass sie alle Komponenten des CRM-Moleküls (Human-factors-Fehlerfällen) mehrfach abdecken. Die CRM-Leitsätze beziehen sich außerdem sowohl auf individuell kognitive Aspekte als auch auf Aspekte der Teamarbeit. In **Infobox 6** ist eines der CRM-Prinzipien näher erläutert.

### „Critical incident reporting systems“ (CIRS)

Keine Hochrisikoindustrie kommt ohne ein vertrauliches und anonymes CIRS aus [4]. Ein funktionierendes CIRS ist integraler Bestandteil jeder Sicherheitskultur. Erlaubt es doch idealerweise noch bevor Schäden eingetreten sind, kritische Schwachstellen im System zu entdecken und dann verbessern zu können, bevor Patienten (oder Mitarbeiter) zu Schaden kommen. In **Abb. 1** kann CIRS dazu beitragen die Faktoren U1–3, sowie B1 und B2 zu entdecken, bevor sich die Ereignisse ungünstig und tragisch zu einem Zwischenfall kombinieren.

Ein CIRS System muss möglichst rasch und effektiv Maßnahmen umsetzen, muss Verbesserungen erreichen. Das Sammeln von Fallberichten ist erst der Anfang der CIRS-Arbeit. Für die Analyse von Fallberichten hat sich das oben bereits erwähnte „Konzept der beitragenden Faktoren“ bewährt (**Tab. 3**).

Außerdem bietet es sich an, sog. Analyseeinheiten von den Fallberichten abzuleiten, also Problembereiche, die sich aus dem Fall ergeben haben, die dann separat bearbeitet und verbessert werden können. In den meisten Industrien außerhalb der Medizin werden für die Fallanalyse von CIRS-Fällen interdisziplinäre Experten eingesetzt, welche die lokalen Teams da-

bei unterstützen, die zugrunde liegenden Faktoren zu identifizieren (Root-cause-Analyse etc.) und effektive, systematisch wirksame Maßnahmen abzuleiten (Systemsicherheit, Prinzipien der HRO anwenden), sowie mögliche Effekte der Änderungen im Auge zu haben (FMEA und „change control“). In der Medizin hat man erst begonnen für solche Aufgaben interne oder externe Experten einzusetzen.

Anforderungen an moderne CIRS-Systeme sind in **Tab. 4** gezeigt und entstammen der Erfahrung, welche der Autor beim Aufbau von PaSIS und des bundesweiten CIRS für die Anästhesiefachgesellschaft gemacht hat.

Neben der Erhöhung der Sicherheit sind damit auch regelmäßig Verbesserungen der Prozesse und damit der Effektivität und Effizienz verbunden.

### „Stop accepting the unacceptable“ – ohne Simulationsteamtrainings kann es nicht klappen

*Pures Wiederholen führt nicht automatisch zu einer Verbesserung („experience is no substitute for expertise“). Reines Wiederholen kann Verhalten auch auf einem niedrigen Niveau stabilisieren (man kann sich dann „darauf verlassen“ dass es schlecht ist/wird). Nur reflektiertes Üben, am besten mit einem guten Trainer/Coach, führt zu einer nachhaltigen Verbesserung von Verhalten.*

Moderne Simulationsteamtrainings mit systematischer Anwendung etablierter Prinzipien der Erwachsenenbildung und der Anwendung von CRM für Teams, können enorm positive Effekte für die Patientensicherheit bewirken. Dabei gehen die Effekte durch das Training weit über die reine Erhöhung der geübten Behandlungsszenarien hinaus. Durch intensive Nachbesprechungen („debriefings“) mit in „human factors“ und CRM geschulten Instruktoren, evtl. unter Einsatz von aufgezeichneten Videosequenzen, lassen sich tiefe Lerneffekte bei den Teilnehmern erzielen. Das Verständnis für die anderen Teammitglieder steigt insgesamt, lange unklare Missverständnisse werden aufgelöst und Behandlungsprozesse und Strukturen können optimiert werden. Durch

**Tab. 4** Anforderungen an moderne CIRS. [Mod. aus Rall [20]. Abgeleitet von den WHO-Empfehlungen [21] <http://www.who.int/patientsafety/en/> und anderen Quellen: National Incident Reporting System (NPSA) National Reporting and Learning System (NRLS) [3, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37]]

Charakteristika von effektiven CIRS	
<b>1</b>	<b>Organisationale Rahmenbedingungen</b>
	Das CIRS besitzt einen hohen Stellenwert auf Leitungsebene
	Anonyme Meldemöglichkeit
	Keine negativen Sanktionen für Meldende und Beteiligte (schriftliche Zusicherung) – Keine Suche nach „Wer?“, sondern nach „Warum?“ Unterstützt so eine positive Sicherheitskultur innerhalb der Organisation
	System außerhalb der Hierarchie (unabhängig), d. h. Meldungen werden nicht direkt an Führungsebene (Chef- oder Stabsstellen, Personen mit Personalverantwortung) geschickt
	Rechtsschutz der Daten (z. B. Presserecht bei externen Systemen)
	Ausbildung des Personals (Meldende) in „human factors“ und Möglichkeiten des CIRS (wiederholt und für Neueinsteiger)
	Einbindung der Mitarbeitenden in das CIRS (Beauftragte etc.)
<b>2</b>	<b>Möglichkeiten des CIRS</b>
	Für alle relevanten Personengruppen zugänglich (z. B. Pflege, Ärzte, MTA usw.)
	Einfache Möglichkeiten zum Melden (für jeden, überall, jederzeit), z. B. mit Computer und Papierbögen
	Freitextbasiert (Schwerpunkt der Informationen liegt im Freitext!) [21]
	Transparenz (Was passiert mit den Daten?) und Datensicherheit
	Zeitnahes Feedback an Meldende! [Rückmeldung von Meldungseingang, Analyseergebnis und (geplanten) Verbesserungsmaßnahmen]. Das CIRS darf keine „black box“ sein
	Möglichkeiten Maßnahmen/Fälle zu bearbeiten und auszutauschen
<b>3</b>	<b>Umgang mit Meldungen</b>
	Möglichkeiten zum einrichtungsübergreifenden Austausch von Fallberichten, Analysen und Verbesserungen
	Abbildung des kompletten Zyklus der Fallbearbeitung vom Berichteingang, Anonymisierung, Analyse, Verschlagwortung, Risikoindex, Planung und Umsetzung von Verbesserungen inklusive Effektivitätskontrolle (quasi Abbildung des kompletten PDCA-Zyklus)
	[Anmerkung: Die Forderung nach einrichtungsübergreifendem Austausch und der Abbildung des PDCA-Zyklus wird wahrscheinlich Bestandteil des neuen Patientenrechtegesetzes werden (Stand: Oktober 2012)]
	Organisationale Förderung von Meldungen (Arbeitszeit, interne Sanktionsfreiheit, andere Belohnungen und „incentives“, Motivation durch Geschäftsführung (Leitende geben eigene Meldungen ein, konsequente Umsetzung von Maßnahmen)
	Systemorientierte Analyse durch (interdisziplinäre) Experten in Fehleranalysen („human factors“)
	Bei Bedarf nachgeschaltete Analysen vor Ort wie z. B. Root-cause-Analysen (RCA) oder „failure mode effects analysis“ (FMEA) [37, 38, 39, 40]
	Warnungen, Hinweise, Maßnahmen als Folge der Meldungen
	Patientensicherheit sollte als erstes und wichtigstes Ziel einer Abteilung hochgehalten werden und auch gegenüber anderen Einrichtungen/Stellen (Medizintechnik, Aktenhandling, Verwaltung etc.) vehement als zentrale Aufgabe vertreten werden (Credo: „Wir können überall Kompromisse machen, aber nicht bei der Patientensicherheit“)
<b>4</b>	<b>Umsetzung von Verbesserungen</b>
	Ziel eines CIRS ist nicht die Sammlung von Meldungen, sondern das Umsetzen von Verbesserungen zur Erhöhung der Patientensicherheit. Jede Meldung enthält einen potentiellen (Patientensicherheits-)Schatz
	Festlegung von Optimierungen nach eingehender systemorientierter Analyse (Vermeidung von „Schnellschüssen“, oberflächlichen Scheinverbesserungen [sog. „Quick fix“] etc.)
	Zeitnahe Umsetzung von Verbesserungen unter Einbindung der Mitarbeitenden
	Wenn das CIRS nicht „reaktionsfreudig“ ist, oder nicht über ausreichende Ressourcen zur Beseitigung sicherheitsgefährdender Umstände verfügt, erlahmt die essentielle Meldebereitschaft der Mitarbeiter und das CIRS kommt zum Stillstand
	Einbau der Problemsituationen in realitätsnahe Simulatorteamtrainings [31, 40, 41]
	Überwachung (Surveillance) der Verbesserungen auf Effektivität und eventuelle, nicht antizipierte negative Nebeneffekte („Verschlimmbesserung“)

ein Training eines Großteils einer ganzen Abteilung in kurzer Zeit (Blockteamtraining), erzielt man lang anhaltende Effekte zur Erhöhung der Patientensicherheit aber auch Teameffekte wie bei einer Teamintervention. Es ist durchaus plausibel, dass nach solchen Trainings auch die Mitarbeiterzufriedenheit insgesamt steigt (und damit vielleicht die Personalfuktuation und der Krankenstand sinken).

Professionelle Leistungen auf höchstem Niveau können nur von Teams erwartet werden, welche regelmäßig kritische Situationen im Team trainieren. Alles andere wäre Glück und Zufall. Kein anderes Berufsfeld würde seine Teams so unvorbereitet in eigentlich vorhersehbare Zwischenfälle laufen lassen, wie die Medizin. Menschliche Höchstleistungen kommen, egal in welchem Feld, ob Sport, Schach, Fliegerei oder Kunst, von jahrelangem intensivem Training. Trainiert werden dabei immer wieder die Dinge, die am wichtigsten sind und die am wenigsten gut klappen („deliberate practice“) Es wird Zeit diese Teamtraining initial und regelmäßig im medizinischen Alltag zu verankern (adaptiert nach CRM NoRe 2010).

## Fazit für die Praxis

- Patienten werden viel zu oft durch uns geschädigt. Allerdings haben daran einzelne nur begrenzt „Schuld“.
- Fast 70% der Ursachen für Fehler und Schäden liegen im Bereich der „human factors“.
- Leider lernen Mediziner auch 2012 noch fast nichts zu Human-factor-Themen wie Teamarbeit, Entscheidungsfindung unter Unsicherheit, Situationsaufmerksamkeit und Fixierungsfehler oder Aufgabenmanagement. Wir lernen keine Kommunikationsregeln für wichtige Inhalte oder standardisierte Kommunikation. CRM als Konzept für die Erhöhung der menschlichen Zuverlässigkeit wird kaum systematisch ausgebildet. Simulationsteamtrainings für kritische Ereignisse (nicht nur Notfälle) finden kaum statt.
- Wie kann man von medizinischen Teams erwarten unter kritischen Bedingungen hervorragend zu funkio-



nieren und Patienten sicher zu versorgen, wenn dies nie im Team geübt, besprochen und optimiert wurde? Die Optimierung könnte dabei auf breiter Ebene stattfinden. Optimierung von Strukturen, Prozessen und dem Verstehen des Teams untereinander mit Anwendung bewährter Methoden zur Erhöhung der Sicherheit (CRM).

- Wir wissen, was die Ursachen sind, dass „Fehler in der Medizin“ zu den 10 häufigsten Todesursachen zählen, wir wissen auch was man wie dagegen tun könnte. Jetzt gibt es keine Ausreden mehr, wir müssen die Methoden anwenden, konsequent und breitflächig. Dann können wir schon bald vielen Patienten schweres Leid ersparen, aber auch für uns selbst die tiefe Befriedigung im Beruf und Sicherheit erhöhen.

## Korrespondenzadresse

### Dr. M. Rall

Institut für Patientensicherheit,  
Friedrich-Naumann-Str.13,  
72762 Reutlingen  
marcus.rall@inpass.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehung/en hin: Marcus Rall ist Gründer und Geschäftsführer von InPASS, Institut für Patientensicherheit & Teamtraining GmbH. Seine Firma führt Dienstleistungen zu allen Bereichen der Patientensicherheit durch (Simulationstraining, Human factor/CRM-Schulungen, Beratung zu CIRS usw.).

## Literatur

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (1999) To err is human – building a safer health system. Washington, National Academy Press
2. Landrigan CP, Parry GJ, Bones CB et al (2010) Temporal trends in rates of patient harm resulting from medical care. *N Engl J Med* 363:2124–2134
3. Rall M, Manser T, Guggenberger H et al (2001) Patientensicherheit und Fehler in der Medizin. Entstehung, Prävention und Analyse von Zwischenfällen. *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie* 36:321–330
4. Rall M, TüPASS Team (2010) Lernen aus kritischen Ereignissen auf der Intensivstation. *Intensivmedizin* 13:349–356
5. Rall M, Gaba DM (2009) Human performance and patient safety, Miller's Anesthesia. In: Miller RD (ed) Elsevier, Philadelphia, pp 93–150
6. Cooper JB, Newbower RS, Long CD, McPeck B (1978) Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology* 49:399–406
7. Hunt EA, Vera K, Diener-West M et al (2009) Delays and errors in cardiopulmonary resuscitation and defibrillation by pediatric residents during simulated cardiopulmonary arrests. *Resuscitation* 80:819–825
8. Rall M, Lackner CK (2010) Crisis Resource Management (CRM – Der Faktor Mensch in der Akutmedizin (Leitthema)). *Notfall & Rettungsmedizin* 13:249–256
9. St. Pierre M, Hofinger G, Buerschaper C (2008) Crisis management in acute care setting: human factors and team such in a high stakes environment. Springer, Berlin Heidelberg New York
10. Hollnagel EW, David D, Leveson Nancy (2006) Resilience engineering – concepts and precepts. Aldershot, Ashgate
11. Roberts KH, Rousseau DM, Porte TR La (1994) The culture of high reliability: quantitative and qualitative assessment aboard nuclear powered aircraft carriers. *J High Technol Manag Res* 5:141–161
12. Roberts KH (1990) Some characteristics of high reliability organizations. *Org Sci* 1:160–177
13. Rall M (2010) Notfallsimulation für die Praxis. *Notfallmedizin* 5:277
14. Vincent C (2003) Understanding and responding to adverse events. *N Engl J Med* 348:1051–1056
15. Vincent C, Taylor-Adams S (2001) The investigation and analysis of clinical incidents, Clinical risk management – enhancing patient safety. BMJ Books, London, S 439–460
16. Maurino de, Reason J, Johnston N, Lee rb (1995) Beyond Aviation Human Factors. Aldershot, Ashgate
17. Clancy CM, Tornberg DN (2007) TeamSTEPPS: assuring optimal teamwork in clinical settings. *Am J Med Qual* 22:214–217
18. Rall M, Gaba DM (2005) Human performance and patient safety. In: Miller RD (ed) Miller's anesthesia. Elsevier, Philadelphia, pp 3021–3072
19. Rall M, Glavin R, Flin R (2008) The 10 s for 10 min principle – Why things go wrong and stopping them getting worse. *Bulletin of the royal college of anaesthetists – special human factors issue*, pp 2614–2616
20. Rall M, Martin J, Geldner G et al (2006) Charakteristika effektiver Incident-Reporting-Systeme zur Erhöhung der Patientensicherheit (Characteristics of effective incident-reporting-systems for the increase of patient safety). *Anaesthesiol Intensivmed* 47: 9–19
21. WHO (2005) WHO draft guidelines for adverse event reporting and learning systems – from information to action, WHO World alliance for patient safety, pp 1–72
22. Rall M (2009) PaSOS – das Incident-Reporting-System für die Erfassung Analyse von sicherheitsrelevanten Ereignissen in der Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, OP-Management, 2.Aufl. MWV, Berlin, S 259–273
23. Rall M (2009) Ursachen und Prävention von Zwischenfällen – die Wichtigkeit von effektiven Incident Reporting Systemen am Beispiel von PaSOS, Management im OP. MEPS Medical Event & Publisher Services, Nürnberg, S 139–169
24. Dieckmann P, Rall M, Ostergaard D (2009) The role of patient simulation and incident reporting in the development and evaluation of medical devices and the training of their users. *Work* 33:135–143
25. Rall M, Reddersen S, Zieger J et al (2008) Schlepvers und die AG Incident Reporting, BDA/DGAI dFQmuÖv: PaSOS-Depesche – Risiken und Gefahren durch unzureichendes Monitoring von beatmeten Patienten bei innerklinischen Transporten. Patienten-Sicherheits-Optimierungs-System PaSOS, „Fehler vermeiden – Risiken kennen“ Wichtige Fälle und Analysen zur Erhöhung der Patientensicherheit <http://www.pasos-ains.de>. *Anaesth Intensivmed* 49:302–303
26. Rall M, Reddersen S, Zieger J et al (2008) Incident Reporting in der Anästhesiologie. Hintergründe und Nutzen am Beispiel von PaSOS (Preventing patient harm is one of the main tasks for the field of anesthesiology from early on). *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 43:628–632
27. Rall M, Zieger J, Reddersen S et al (2008) Incident-Reporting: Mit modernen Berichtssystemen Zwischenfälle analysieren und reduzieren. Erhöhung der Patientensicherheit. *Aktuelle Urologie* 39:349–352
28. Rall M, Dieckmann P, Stricker E (2007) Erhöhung der Patientensicherheit durch effektive Incident Reporting Systeme am Beispiel von PaSIS. In: Ennker J (Hrsg) Risikomanagement in der operativen Medizin. Steinkopf, Darmstadt, S 122–137
29. Rall M, Dieckmann P (2007) Characteristics of effective incident reporting systems: to enhance patient safety, to learn from problems, errors and good solutions, refresher course lectures euroanesthesia 2007. In: Bannister J (Hrsg) European Society of Anaesthesiology ESA, Munich, pp 179–186
30. Rall M, Dieckmann P (2005) Prävention und Management von kritischen Ereignissen durch Crisis Resource Management (CRM). *Minimal Invasive Chirurgie* 14:31–38
31. Rall M, Dieckmann P (2005) Safety culture and crisis resource management in airway management: general principles to enhance patient safety in critical airway situations. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 19:539–557
32. Leape L (2002) Reporting of adverse events. *N Engl J Med* 347:1633–1638
33. Staender S, Davies J, Helmreich B et al (1997) The anaesthesia critical incident reporting system: an experience based database. *Int J Med Inform* 47:87–90
34. Runciman WB, Webb RK, Lee R, Holland R (1993) The australian incident monitoring study. System failure: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesth Intensive Care* 21:684–695
35. Morgan C (1988) Incident reporting in anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 16:98–100
36. Williamson J (1988) Critical incident reporting in anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 16:101–103
37. Senders JW (2004) FMEA and RCA: the mantras of modern risk management. *Qual Saf Health Care* 13:249–250
38. Bagian JP, Gosbee J, Lee CZ et al (2002) The Veterans Affairs root cause analysis system in action. *Jt Comm J Qual Improv* 28:531–545
39. NPSA (2005) Root Cause Analysis RCA Toolkit NPSA. [http://www.npsa.nhs.uk/health/resources/root\\_cause\\_analysis/conditions](http://www.npsa.nhs.uk/health/resources/root_cause_analysis/conditions)
40. Rall M, Gaba DM, Miller RD (2005) Patient Simulators, Miller's Anesthesia. Elsevier, Philadelphia, S 3073–3104
41. Rall M, Schaedle B, Zieger J et al (2002) (Innovative training for enhancing patient safety. Safety culture and integrated concepts) Neue Trainingsformen und Erhöhung der Patientensicherheit – Sicherheitskultur und integrierte Konzepte. *Unfallchirurg* 105:1033–1042