

Steyrer, Johannes; Strunk, Guido; Latzke, Markus; Vetter, Elisabeth

**Article**

## Wissenskonversion und Behandlungsfehler im Krankenhaus

Zeitschrift für Personalforschung (ZfP)

**Provided in Cooperation with:**

Rainer Hampp Verlag

*Suggested Citation:* Steyrer, Johannes; Strunk, Guido; Latzke, Markus; Vetter, Elisabeth (2010) : Wissenskonversion und Behandlungsfehler im Krankenhaus, Zeitschrift für Personalforschung (ZfP), ISSN 1862-0000, Rainer Hampp Verlag, Mering, Vol. 24, Iss. 3, pp. 266-289, [https://doi.org/10.1688/1862-0000\\_ZfP\\_2010\\_03\\_Steyrer](https://doi.org/10.1688/1862-0000_ZfP_2010_03_Steyrer)

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/70946>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Johannes Steyrer, Guido Strunk, Markus Latzke, Elisabeth Vetter\*  
**Wissenskonversion und Behandlungsfehler im Krankenhaus\*\***

Rund jeder tausendste Krankenhauspatient stirbt aufgrund vermeidbarer unerwünschter Ereignisse. Empirische Studien zeigen Zusammenhänge zwischen der Sicherheitskultur in Krankenhäusern und der Fehlerhäufigkeit. Die bisherige Forschung weist allerdings Theoriedefizite auf. Unter Heranziehung des Konzeptes der Wissenskonversion nach Nonaka und Takeuchi (1995) wird versucht, einen theoretischen Bezugsrahmen für das Lernen aus Fehlern zu erarbeiten. Auf empirischer Basis wird eine Skala entwickelt, die unterschiedliche Profile der Wissenskonversion im Umgang mit Fehlern misst. Anhand einer 420 Probanden umfassenden Stichprobe aus 11 Abteilungen von sieben Krankenhäusern gelingt der Nachweis, dass eine lernende Sicherheitskultur die Fehlerhäufigkeit zu reduzieren imstande ist. Zudem zeigt sich, dass dem Prozess der Internalisierung der höchste Stellenwert zukommt.

**Organisational Learning and Adverse Events in Hospitals**

Approximately one in every thousand hospital patients dies because of preventable adverse events. Empirical findings show that safety culture is essential for improving the quality of health care. However, the research so far has theoretical deficits. Using Nonaka and Takeuchi's (1995) concept of knowledge conversion, our paper develops a theoretical and empirical framework to show how people can learn from mistakes. On the basis of results of 420 probands from 11 departments in seven hospitals it was possible to prove that a learning safety culture does indeed reduce the frequency of errors. In addition, it reveals that the process of internalisation contributes most to this reduction.

**Key words:** adverse events, hospital, organisational learning, patient safety

---

\* Johannes Steyrer, a.o.Prof. Dr., Institutsleiter des Forschungsinstitutes für Gesundheitsmanagement und Gesundheitsökonomie, Wirtschaftsuniversität Wien, Althanstr. 51, A – 1090 Wien. E-Mail: johannes.steyrer@wu.ac.at.

Guido Strunk, Dr. Dr., Leiter von complexity-research.com, Salisstr. 5-15/6/26, A – 1140 Wien. E-Mail: guido.strunk@complexity-research.com.

Markus Latzke, Mag., Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Gesundheitsmanagement und Gesundheitsökonomie, Wirtschaftsuniversität Wien, Althanstr. 51, A – 1090 Wien. E-Mail: markus.latzke@wu.ac.at.

Elisabeth Vetter, Mag.a Mitarbeiterin am Forschungsinstitut für Gesundheitsmanagement und Gesundheitsökonomie, Wirtschaftsuniversität Wien, Nordbergstr. 15, A – 1090 Wien. E-Mail: elisabeth.vetter@wu.ac.at.

\*\* Artikel eingegangen: 19.10.2009  
revidierte Fassung akzeptiert nach doppelt-blindem Begutachtungsverfahren: 13.7.2010.

## 1. Einleitung

Die EU-Gesundheitskommissarin sorgte Ende 2008 mit folgender Aussage für Aufregung: „In zehn Prozent der Fälle entsteht in der EU bei medizinischen Behandlungen Schaden“ (Die Welt, 24.11.2008: Schlitz 2008). Medienberichte über Amputationen der falschen weil gesunden Körperteile (z. B. Der Stern 2004), über die Verwechslung von Medikamenten (z. B. tz heute 2006) oder über ähnliche Fehlleistungen (Blech/Bräutigam 1997) gibt es zuhauf. Dass medizinische Eingriffe generell riskant sind, war immer schon bekannt, dass aber auch Behandlungsfehler unterlaufen können, galt lange Zeit als Tabuthema (vgl. Sexton/Thomas/Helmreich 2000).

Erste Studien erschienen bereits vor rund zwanzig Jahren in den USA. Sie zeigten, dass es bei ca. 3% bis 4% der eingewiesenen Fälle in Krankenhäusern zu vermeidbaren unerwünschten Ereignissen mit negativen Folgen kommt (Brennan et al. 1991; Thomas et al. 1999; Leape/Berwick 2005). Davon führten rund 7% bis 14% zum Tod. Eine Hochrechnung der Zahlen machte deutlich, dass in den USA jährlich zwischen 44.000 und 98.000 Personen auf Grund unerwünschter Ereignisse sterben (Thomas et al. 1999, 255). Das bedeutet, dass in den USA jährlich mehr Menschen auf Grund von Behandlungsfehlern sterben als durch Autounfälle, Brustkrebs oder AIDS. Damit zählt der Tod durch vermeidbare medizinische Fehlleistungen in den USA zu den acht häufigsten Todesursachen (Kohn/Corrigan/Donaldson 2000, 1).

Seither wurde dem Thema breiter Raum gewidmet. Alleine zwischen 1994 und 2005 erschienen über 5.500 Artikel zur Thematik (Stelfox et al. 2006), und zwar mit steigender Tendenz (Schrappe et al. 2008, 7). Weltweit durchgeführte Folgestudien zeigten, dass es sich dabei um ein generelles Problem handelt. Allerdings sind die ermittelten Häufigkeiten unterschiedlich: In Australien wurden über 14.000 Akten aus 28 Spitälern analysiert. In 8,5% der Fälle kam es zu vermeidbaren unerwünschten Ereignissen. 13% der betroffenen Patienten trugen permanente Schäden davon, 4,9% verstarben (Wilson et al. 1995). In Kanada konnten bei 3.745 Patienten 2,8% vermeidbare unerwünschte Ereignisse festgestellt werden (Baker et al. 2004). Zahlen aus Neuseeland ergaben 4,8% vermeidbare unerwünschte Ereignisse bei einer Stichprobe von 6.579 Patienten (Davis et al. 2002, 2003).

Weitere Befunde gibt es aus England (Vincent/Neale/Woloshynowych 2001) und Dänemark (Schiøler et al. 2001). Die bis dato jüngste europäische Studie liegt aus den Niederlanden vor und ergab, dass beinahe 6% von 1,3 Millionen aufgenommenen Krankenhauspatienten einen Schaden durch vermeidbare unerwünschte Ereignisse erlitten (Sheldon 2007).

Die genannten Untersuchungen verwendeten die Methode der „*Harvard Medical Practice Study*“. Ein Verfahren, das auf einer zweistufigen ex-post Durchsicht von Krankenakten basiert. Zumindest für Studien, die vor 2000 erschienen sind, ist die Frage nicht geklärt, ob die Häufigkeitsunterschiede auf einen Bias in der Studienplanung und -durchführung oder auf reale Gegebenheiten zurückzuführen sind (Runchiman et al. 2000; Thomas et al. 2000).

Eine Alternative zur Analyse von Krankenakten sind direkte Beobachtungen; sie ermittelten noch höhere Fehlerraten. Beispielsweise kam es in einem US-Krankenhaus bei 45,8% der Patienten zu unerwünschten Ereignissen. 18% der betroffenen Patien-

ten erlitten zumindest vorübergehend einen Schaden (Andrews et al. 1997). Neuere internationale Studien auf Intensivstationen, die ein besonders hohes Fehlerpotential aufweisen, ergaben, dass es pro 100 Patiententage zu 74,5 Fehlern kam (z. B. falsche Medikation, falsche Dosis, falscher Zeitpunkt, Probleme bei der künstlichen Beatmung ect.; Valentin et al. 2006; Valentin et al. 2009).

Mittlerweile liegt auch eine erste Metaanalyse vor. Im Forschungsbericht 2008 des Aktionsbündnisses Patientensicherheit wurden 241 Studien zu den Häufigkeiten von unerwünschten Ereignissen, vermeidbaren unerwünschten Ereignissen, Fehlern und Beinaheschäden analysiert (Schrappe et al. 2008). Eine daraus sich ergebende Schätzung für Deutschland ergab, dass es aufgrund vermeidbarer Ereignisse in 0,1% der eingewiesenen Fälle zum Tod der Patienten kommt. Das würde 17.000 Todesfälle pro Jahr ergeben (Aktionsbündnis Patientensicherheit 2007, 26).

Die Betriebswirtschaft hat sich bis dato diesem hochbrisanten Thema noch nicht angenommen, was bedauerlich ist, da sich ein Großteil der Forschung auf die Ermittlung von Häufigkeiten beschränkt. Theoretische Erklärungsansätze werden dabei kaum einbezogen. Aus unserer Sicht könnte allerdings gerade in dieser Hinsicht die Betriebswirtschaft eine Vertiefung des Erkenntnisstandes gewährleisten. Wir sehen insbesondere im Konzept des *organisationalen Lernens*, wie es vor allem seit den 1990er Jahren im Zuge des ressourcenbasierten Strategieansatzes diskutiert wird, die Möglichkeit zu einer theoretischen Fundierung. Im Zentrum des Beitrages steht daher der Begriff der „lernenden Sicherheitskultur“. Insgesamt werden folgende Ziele verfolgt:

1. Analyse des Zusammenhanges zwischen lernender Sicherheitskultur und der Häufigkeit von Behandlungsfehlern.
2. Entwicklung einer Skala zur Messung einer lernenden Sicherheitskultur.
3. Überprüfung der Annahme, dass innengeleitete Konversionsprozesse die Fehlerhäufigkeit stärker reduzieren als außengeleitete.

Wir bringen zunächst einen Überblick über den Forschungsstand zu den Ursachen von Behandlungsfehlern im Krankenhaus. Im Anschluss daran gehen wir auf das Konzept des organisationalen Lernens ein und leiten daraus das Konstrukt der lernenden Sicherheitskultur ab, das auf den Prinzipien der „Wissenskonzersion“ basiert. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in einer empirischen Überprüfung dieses Konstrukts und in der Analyse des Zusammenhanges zwischen der lernenden Sicherheitskultur und der Häufigkeit von Behandlungsfehlern.

## 2. Fehlerbegriff, Fehlerursachen und Fehlerhandhabung in der Medizin

Medizinisches Handeln hat die Verminderung gesundheitlicher Probleme, Gefahren und Risiken zum Ziel. Dass dieses Handeln selbst Gefahren und Risiken hervorbringt, steht im krassen Widerspruch dazu. Hinzu kommt, dass für jede Behandlung eine solide Vertrauensbeziehung Voraussetzung ist (vgl. die Diskussion über *Trust in Medicine* bei Illingworth 2005). In der Hoffnung auf Heilung oder Linderung ihres Leidens sind Patienten bereit, ihr Leben in die Hände von Medizinern zu legen. Dabei sind sie genötigt über private Gewohnheiten zu sprechen, sie entblößen sich, ihren Körper und ihre Körperfunktionen. Der Aufbau einer solcherart tragfähigen Beziehung setzt aber auch die medizinische Seite unter Druck und verhindert einen offenen Umgang mit

den eigenen Unzulänglichkeiten, z. B. der Übermüdung nach zu langen Diensten (Aiken et al. 2001; Aiken et al. 2002). Diese hier nur kurz skizzierten Aspekte mögen mit dafür verantwortlich sein, dass die Medizin, gemessen an ihrer langen Tradition, erst sehr spät und nur sehr zögerlich zugibt, ein Hochrisiko-Bereich zu sein.

Für Behandlungsfehler, die nicht auf krankheitsbedingte Faktoren wie z. B. unbeflussbare Krankheitsentwicklungen oder unvermeidbare Nebenwirkungen (z. B. bei einer Tumorthherapie) zurückgehen, werden im Allgemeinen drei Ursachen genannt: 1. *Organisatorische Unzulänglichkeiten* (z. B. Workflow, Abläufe, Kommunikation etc.), 2. *technische Unzulänglichkeiten* (z. B. Verfahren, Geräte, Wirksubstanzen) oder 3. *unzureichende Sorgfalt bzw. Professionalität* von den im Diagnose- und Therapieprozess involvierten Personen. Ein Behandlungsfehler ist daher definiert als: „(...) ein nicht beabsichtigtes, oft auch nicht erwartetes, unerwünschtes Ereignis einer bewusst oder unbewusst ausgeführten oder unterlassenen Maßnahme“ (Ollenschläger/Thomeczek 2002, 565).

Die Erklärungsansätze für das Auftreten von Behandlungsfehlern sind vielschichtig. So ergeben sich bereits aus der Komplexität des Organisationstypus „Krankenhaus“ spezifische Problembereiche, wie 1. hoher Technisierungsgrad, 2. Teamarbeit bei gleichzeitig hoher Spezialisierung, 3. starke physische und psychische Belastung, 4. häufig wechselnde Arbeitsintensität, 5. Verarbeitung großer Datenmengen, 6. Konfrontation mit zwingenden Entscheidungssituationen (Thomeczek 2001). Hinzu kommen eine aus der Arbeitsteilung resultierende Tendenz zur „*Diffusion der Verantwortung*“ (Darley/Latané 1968) sowie Interaktionsbarrieren, die mit dem Begriff „*homophile Kommunikation*“ (West 2000) umschrieben werden und sich darauf beziehen, dass Kommunikation verstärkt innerhalb, aber weit seltener zwischen den Professionen (Medizin, Pflege, Management) stattfindet.

Eine abstraktere theoretische Begründung für fehleranfällige Kontexte liefert die Organisationstheorie, wie sie auf Charles Perrow zurückgeht. Er analysiert Unfälle in Hochrisikoorganisationen (z. B. Kernkraftwerke) und nennt zwei verursachende Faktoren: „*Komplexität*“ und „*Kopplung*“ (Perrow 1992, 107ff). Komplexe bzw. unerwartete und undurchschaubare Interaktionen treten auf, wenn Mehrfachfunktions-Verknüpfungen zwischen Komponenten mit nicht-linearer Verknüpfung vorliegen (vgl. ausführlicher zum Komplexitätsbegriff: Strunk/Schiepek 2006; Strunk 2009a, 2009b). Hinzu kommt eine hohe Spezialisierung der Mitarbeiter, was das Erkennen und Handhaben vorliegender Interdependenzen erschwert. Kopplung bezieht sich auf den Grad der Auswirkungen von Teilen untereinander. Bei enger Kopplung liegen keine Spielräume bzw. Puffer zwischen den interagierenden Teilen vor, was ebenfalls das Unfallrisiko erhöht, da Reaktionen rasch aufeinander folgen und laufende Prozesse nur schwer zu stoppen sind. Hohe Komplexität und enge Kopplung sind auch maßgeblich dafür verantwortlich, dass die Krankenhausmedizin als Hochrisikobereich angesehen wird (Kohn/Corrigan/Donaldson 2000, 60).

Perrow (1992) sieht die Luftfahrtindustrie – bezogen auf seine Kriterien – als eine Hochrisikoorganisation an. Dort wurde auch weitaus früher als in der Medizin mit Programmen zur Fehlerbekämpfung begonnen (Helmreich 2000). Durch die Einführung eines Fehlermeldesystems, welches auf der „*Critical Incident*“ Technik basiert (Flanagan 1954) und dem „*Air Safety Reporting System*“ (ASRS), konnten Gefahrenquel-

len identifiziert und Unfallhäufigkeiten maßgeblich reduziert werden (Cook/Woods/Miller 1998, 38 ff.). In der Medizin wurde ein Fehlermeldesystem, das sogenannte „*Critical Incident Reporting System*“ (CIRS), erstmals in der Anästhesie eingesetzt (Staender et al. 1997), ein Bereich, wo es aufgrund des hohen Risikopotentials schon früher zu ähnlichen Maßnahmen wie im Luftverkehr kam. So lag in den 1980ern die Sterberate noch bei einem Patienten von 20.000 Fällen. Mitte der 1990er lag sie bei einem Patienten von 200.000 Fällen (Orkin 1993). Auch aufgrund dieser Erfolge wurde daraufhin CIRS für die Implementierung in allen klinischen Bereichen adaptiert (Kaufmann et al. 2002).

Die dahinterstehenden Grundüberlegungen gehen auf James Reason (1990) zurück, der zwischen „*aktiven*“ und „*latenten*“ Fehlern unterscheidet. Aktive Fehler basieren auf unsicheren Aktionen, die von einzelnen Personen am „*sharp end*“ des Prozesses ausgeführt werden. Das bringt es mit sich, dass es in der Praxis häufig zu einer Personalisierung der Fehlerverantwortung kommt. Die „*latenten*“, prozessualen Ursachen bleiben solcherart unaufgearbeitet und potentielle Risiken werden nicht abgebaut (Reason 2000). Schließlich geht er in seinem berühmten „*Schweizer Käse Modell*“ davon aus, dass ein Unfall dann passiert, wenn alle Abwehrmechanismen, Hürden und Barrieren durchbrochen werden und es zu einer Verkettung ungünstiger Vorkommnisse kommt, etwa so als würden in einem Emmentaler alle Löcher zufällig direkt hintereinander folgen.

Ob es nunmehr zu einer pro-aktiven Aufarbeitung von latenten Fehlerursachen kommt, hängt maßgeblich von der vorherrschenden Sicherheitskultur ab (Reason 1998), sodass die Themen „Kultur“ und „Lernen“ in den Fokus der Betrachtung kommen.

### 3. Sicherheitskultur und ihre Auswirkungen

Der Kulturbegriff spielt in der Diskussion um die Sicherheit von Patienten eine zunehmend wichtige Rolle, was sich unter anderem in der Forderung der Luxemburger Deklaration der Europäischen Kommission zeigt: „the first step that needs to be taken should be to establish a culture of patient safety throughout the entire health care system“ (European Commission 2005, 1). In ähnlicher Weise plädiert die 2004 gegründete „World Alliance for Patient Safety“ dafür, die Sicherheitskultur als zentralen Faktor in Forschung und Praxis verstärkt zu berücksichtigen (World Alliance for Patient Safety 2008, 55). Der Sicherheitskulturbegriff wird dabei häufig in Anlehnung an die *International Nuclear Safety Advisory Group* (1991) definiert als das Ergebnis der Verbindung von Werten, Einstellungen, Wahrnehmungen, Fähigkeiten und Verhaltensmustern von Menschen in Organisationen in Bezug auf Sicherheit. Zudem wird die Bedeutung von Verhaltensmustern sowie von sozialen und technischen Praktiken von Mitarbeitern, Führungskräften und anderen Organisationsmitgliedern betont (Büttner/Fahlbruch/Wilpert 1999).

Wissenschaftliche Befunde außerhalb des Gesundheitssektors wurden insbesondere von der sogenannten „*High Reliability Forschung*“ (Weick/Sutcliffe/Obstfeld 1999) erbracht. Demnach spielt die „*mindfulness*“, die sich auf eine Beschäftigung mit Fehlern, auf Weigerungen, einfache Interpretationen zu akzeptieren, sowie auf eine hohe Sensitivität gegenüber Prozessen und Operationen bezieht, eine wesentliche Rolle. Das Ziel



ist die Gestaltung einer Organisationskultur, die der Sicherheit höchste Priorität einräumt (Shrivastava/Sonpar/Pazzaglia 2009, 1366). Empirische Belege zeigen, dass eine Absenz wichtiger Sicherheitskulturaspekte die Unfallhäufigkeit von Hochrisikosystemen erhöht, was u. a. am Beispiel der Challenger Katastrophe belegt werden konnte (z. B. Vaughan 1996). Zudem gelang in einer Metaanalyse der Nachweis einer positiven Korrelation zwischen der Sicherheitskultur und der Anzahl an Arbeitsunfällen sowie Verletzungen (Clarke 2006).

Befunde in Gesundheitsorganisationen zur Thematik weisen entweder einen breiten oder einen engen Forschungsfokus auf. Studien zum ersten Typus zeigen beispielsweise, dass eine gruppenorientierte Krankenhauskultur zu weniger Stürzen und Verletzungen bei Patienten führt (Brewer 2006). Des Weiteren zog eine positive Organisationskultur weniger berufsbedingte Unfälle bei Mitarbeitern auf Intensivstationen nach sich (Stone/Gershon 2006).

Forschungen, die sich in einem engeren Blickwinkel der Sicherheitskultur annehmen, entwickeln Skalen zur Messung dieser, die sich u. a. auf Dimensionen wie Führung, Routinen und Prozesse, Kommunikation, Stellenbesetzung und Reporting beziehen (Colla et al. 2005). Diese Messinstrumente werden v. a. dahingehend kritisiert, dass sie meistens ohne theoretische Fundierung entwickelt wurden und vielfach die geforderten psychometrischen Standards nicht erfüllen (Flin et al. 2006). Bisher wurde als abhängige Variable vor allem die Anzahl von Medikamentenfehlern gemessen, die durch Sicherheitskultur positiv beeinflusst wird (Katz-Navon/Navah/Stern 2005; Hofmann/Mark 2006; Neal/Griffin 2006; Vogus/Sutcliffe 2007). Eine neuere Studie geht darüber hinaus und zeigt, dass eine starke Sicherheitskultur Komplikationsraten in der Anästhesie, Dekubitusvorfälle und durch ärztliche Behandlung ausgelöste Pneumothoraxsymptome reduzieren kann (Singer et al. 2009).

Die eingesetzten Messinstrumente beziehen sich in den meisten Fällen auch auf das direkte und unmittelbare Lernen aus Fehlern (vgl. die Übersicht in Strunk et al. 2009). Dabei wird mehr oder weniger explizit zwischen einer oberflächlichen, reaktiven, schuldzuweisenden „*Culture of Blame*“ und einer systemanalytischen, proaktiven und vorurteilsfreien „*Culture of Learning*“ unterschieden. Wie eine lernende Sicherheitskultur allerdings näher theoretisch begründet und gemessen werden kann, bleibt ausgespart.

#### **4. Die lernende Sicherheitskultur**

Als eine der ersten gingen March und Olsen (1979) davon aus, dass nicht nur Individuen, sondern auch Organisationen lernfähig seien. Sie konzipieren Lernen als Veränderung und Speicherung organisationaler Kognitionen (siehe dazu auch Argyris/Schön 1978; Duncan/Weiss 1979; Daft/Huber 1987) in einem zyklischen Modell: 1. Akteure orientieren ihr Handeln an eingespielten Perzeptionen und Präferenzen; 2. kommt es zu Diskrepanzen zwischen Soll-/Ist-Zuständen (Differenzbildung), dann werden durch Initiierung/Belebung von und das Teilnehmen an Entscheidungsprozessen Handlungen zur Problemlösung gesetzt; 3. der Kontext liefert daraufhin einen Response, der verarbeitet wird und einen weiteren Lernzyklen einleitet.

Die bereits erwähnten CIRS-Programme folgen derselben Logik: 1. Meldung von Beinahe-Zwischenfällen, Zwischenfällen und auftretenden Problemen in einem Be-

richts-System; 2. Analyse im Rahmen der internen Qualitätskontrolle; 3. Optimierung der Prozesse (z. B. Althof 1999).

Beide Konzepte gehen – zumindest implizit – davon aus, dass es sich beim Lernen um einen adaptiv-rationalen Vorgang handelt, wo Wissen generiert wird, sich problemlos von seinen Trägern ablösen lässt, weitergegeben, gespeichert sowie auf andere Nutzer übertragen wird und wo Wissen aus einem Pool unbestrittener, objektiver Tatsachen besteht (Schreyögg/Geiger 2003).

Ein alternativer Ansatz zum organisationalen Lernen wurde von Nonaka und Takeuchi (1995) aufgezeigt. In ihrem Modell rekonstruieren sie den sozialen Entstehungs- und Verwertungszusammenhang von Wissen. Sie unterscheiden in Anlehnung an Polanyi (z. B. 1966/1983) zwischen *explizitem* und *implizitem* Wissen. Ersteres bezieht sich auf kodifizierbares, intersubjektiv leicht übertragbares und systematisierbares Wissen, während *implizites Wissen* (auch *tacit knowledge* genannt) Wissen beinhaltet, das nur schwer benenn- und kommunizierbar ist. Es liegt dem Handeln unbewusst zugrunde und ist an individuelle Erfahrungsträger gebunden bzw. thematisiert spezifisches „Können“ bzw. dazugehörige „Intuition“.

Wissensbildung in Organisationen findet im so genannten *SECI*-Prozess (Socialization-Externalization-Combination-Internalization) statt, wo sich eine Umwandlung zwischen implizitem und explizitem Wissen – auch „*Wissenskonzersion*“ genannt – in vier Stufen vollzieht: a) Implizites Wissen wird durch kollektive Prozesse der Sozialisation zu eigenem implizitem Wissen transformiert (z. B. Weitergabe durch Beobachtung, Imitation oder gemeinsame Übung); b) implizites Wissen wird externalisiert und zu expliziten Wissen artikuliert (z. B. Weitergabe durch die Bildung von Metaphern und Herstellung von Analogien mit schon bisher bekanntem Wissen); c) das explizite Wissen wird mit anderen Quellen expliziten Wissens kombiniert (Übertragung des Wissens auf andere Kontexte); und d) explizites Wissen wird internalisiert und zu implizitem Wissen konvertiert (Wissen wird ins tägliche Handeln übernommen bzw. von den Akteuren gelebt).

Wissen wird damit nicht als etwas Objektives, Absolutes und Kontextfreies interpretiert, sondern als etwas Dynamisches (vgl. auch Strunk/Schiepek 2006), das erst in sozialer Interaktion zwischen Individuen und Organisationen geschaffen wird (Nonaka/Takeuchi 1995; Nonaka/Toyama/Konno 2000; vgl. auch Gueldenberg/Helting 2007). Insbesondere bei Behandlungsfehlern mit ihren fatalen oft tödlichen Folgen, den sie auslösenden ethischen Dilemmata und den daraus resultierenden sozialen Widerständen gegenüber ihrer Offenlegung erscheint es uns aber unerlässlich zu sein, die mit der Wissenskonzersion verbundenen sozialen Prozesse in der Perspektive zu behalten.

Allerdings wurde das Modell auch kritisiert (Soo et al. 2002; Gueldenberg/Helting 2007). Beispielsweise wurde die Prämisse angezweifelt, dass implizites Wissen überhaupt explizierbar sei (Schreyögg/Geiger 2003). In einer Replik darauf wird versucht, Wissen in einem polaren Kontinuum zwischen explizit/implizit zu verorten, was den kritisierten Entweder-/Odercharakter entschärft (Nonaka/Georg 2009).

Des Weiteren ist die Tatsache relevant, dass es bis dato nur wenige empirische Überprüfungen des Konzeptes gibt. Die Arbeiten stammen v. a. aus der Technologie-



und Innovationsforschung und nutzen eine Operationalisierung, wie sie von Nonaka et al. (1994) vorgelegt wurde (z. B. Shih-Wei/He 2004; Dyck et al. 2005; Martin-de-Castro/López-Sáez/Navas-López 2008). Ein eigenständiges Messinstrument entwickeln Schulze und Hoegl (2006, 2008); im Health Care Bereich wurde das SECI-Konzept in Fallstudien aus Palliativ- und Orthopädie-Stationen (Wichramasinghe/Davison 2004) und zur Analyse der Implementierung von Practice-Guidelines in klinischen Prozessen (Best et al. 2003) herangezogen.

Sowohl die ursprüngliche Operationalisierung des Konstruktes bei Nonaka et al. (1994) als auch die Messinstrumente aus der Innovationsforschung sind für die vorliegenden Zwecke ungeeignet, und zwar aus zwei Gründen. 1. Sie operationalisieren den SECI-Prozess in einem allgemeinen und nicht auf die Behebung von Fehlern und Schwachstellen bezogenen Sinn. 2. Die Items beziehen sich auf die Generierung von Innovationsprozessen in Organisationen und nehmen nicht Bezug auf Vorfälle in der klinischen Praxis. Das Konzept der lernenden Sicherheitskultur und in weiterer Folge seine Operationalisierung muss daher an der Schnittstelle zwischen Wissenstheorie und Patientensicherheitskultur angesiedelt sein.

#### **4.1 Wissenskonversion und lernende Sicherheitskultur**

Viele Prozesse, Praktiken und Interaktionen, welche die Behandlung von Patienten determinieren, folgen sowohl expliziten als auch impliziten Regeln und Standards, die Akteure langfristig im Rahmen ihrer Professionalisierung bzw. *Sozialisierung* im Alltagsbetrieb von Stationen erlernen. Tritt ein unerwünschtes Ereignis auf, so wird es im schlechtesten Fall negiert oder aber im besten Fall zur Diskussion gestellt. Das Wissen über derartige Ereignisse und deren Ursachen, das auf Fähigkeiten, Expertise, mentalen Modellen und auch auf Werten basiert, ist in einem ersten Schritt einer kollektiven Bewertung zu unterziehen. Es gilt, unterschiedliche Informationen und Sichtweisen neu miteinander zu verknüpfen – ein Vorgang, der dem Prozess der *Externalisierung* entspricht, der durch „Dialog or collective reflection“ (Nonaka/Takeuchi 1995, 64) gekennzeichnet ist. Mehr oder weniger implizites Wissen ist also so zu kommunizieren, dass es von anderen nachvollzogen werden kann (Nonaka/Konno 1998, 44).

Im Anschluss an diese kollektive Interpretation des Wissens geht es darum, vertiefte Einsicht über das Problem zu erlangen, es aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, daraus Schlussfolgerungen zu ziehen und mögliche Lösungsansätze zu generieren. Durch den Prozess der *Kombination* wird also “(...) explicit knowledge into more complex and systematic sets of explicit knowledge“ (Nonaka/Toyama/Nagata 2000, 10) transformiert.

Ein Lernzyklus ist aber erst dann abgeschlossen, wenn das neu generierte Wissen umgesetzt und im Gedächtnis der Organisation gespeichert wird, was mit *Internalisierung* zu umschreiben ist, ein Prozess, der am ehesten dem „learning-by-doing“ (Nonaka/Toyama/Nagata 2000, 10; Nonaka et al. 1994, 340) entspricht. Dabei gilt es, neue Erkenntnisse in die alltägliche Praxis umzusetzen – etwa durch Erprobung, Anwendung, Feedback oder schlicht durch *trial and error* –, und in weiterer Folge über Programme, Handlungsanleitungen, organisationale Routinen oder Expertensystemen zu implementieren.

Eine lernende Sicherheitskultur hat also das explizit Machen mehr oder weniger impliziter Praktiken und Wissensinhalte zum Ziel (Entpersonalisierung und Entsubjektivierung von Wissen), sodass es zu einer kollektiven Bewusstmachung und Generierung von neuem expliziten Wissens kommt, das schlussendlich zur Optimierung der Prozesse beiträgt. Die Identifikation von Fehlern, die Erarbeitung von Programmen zur Fehlervermeidung, die Implementierung neuer Routinen, Schulung und Trainingsmaßnahmen sowie die daraus resultierenden allgemeinen Handlungsorientierungen führen in weiterer Folge zu Normen und Werten über „Patientensicherheit“, die entsprechendes Verhalten nach sich ziehen. Dabei ist ein fortwährender Zyklus zu durchlaufen. Wir gehen des Weiteren davon aus, dass klinische Abteilungen unterschiedliche Profile der Wissenskonzersion beim Fehlerlernen aufweisen, die sich im Rahmen einer Querschnittanalyse identifizieren lassen. Die bisherigen Ausführungen lassen sich zu zwei Hypothesen verdichten.

## 4.2 Hypothesen

Wie die zitierten Forschungsbefunde zeigen, hat die Sicherheitskultur Auswirkungen auf die Behandlungsfehler (Katz-Navon/Naveh/Stern 2005; Hofmann/Mark 2006; Neal/Griffin 2006; Vogus/Sutcliffe 2007; Singer et al. 2009). Dabei kommt einem offenen Umgang mit Fehlern im Sinne einer „*Culture of Learning*“ eine zentrale Stellung zu. Zudem besteht die Grundannahme der Wissenskonzersion darin, dass sie zu einer „(...) enhanced capacity to act“ (Nonaka/Georg 2009, 646) beiträgt. All dies rechtfertigt die Hypothese, dass sich eine lernende Sicherheitskultur negativ auf die Fehlerhäufigkeit auswirkt:

(H1) Je stärker die lernende Sicherheitskultur ist, desto niedriger ist die Häufigkeit von Behandlungsfehlern.

Der Konversionsprozess beschreibt eine Endlosschleife, wie äußeres Wissen zu innerem und vice versa inneres Wissen zu äußerem Wissen transformiert wird. Auf einer Handlungsebene geht es jedoch um unterschiedliche Grade der Innen- und Außengeleitetheit. Innengeleitete Konversion liegt dann vor, wenn das Wissen „*gelebt*“ (Nonaka 1991, 99) bzw. in eine Art „*embodied knowledge*“ (Franck 1992) überführt wird. Außengeleitet ist hingegen die Konversion dann, wenn latentes Wissen in einen manifesten Zustand überführt wird (Externalisierung) oder es durch Kombination zu einer bloßen Erhöhung der Anwendungsbreite vorhandenen Wissens kommt (Nonaka 1991). Diese Konversionsformen gewährleisten daher noch nicht, dass das tägliche Handeln davon betroffen wird. Wir vermuten daher, dass nach innen geleitete Wissenskonzersion (Sozialisation und Internalisierung) stärkere Auswirkungen auf das Handeln hat als nach außen geleitete (Externalisierung und Kombination). Auch auf empirischer Seite konnte diese Annahme bei Innovationsprozessen in der Autoindustrie bestätigt werden (Schulze/Hoegl 2008), sodass die zweite Hypothese lautet:

(H2) Eine lernende Sicherheitskultur, die auf Internalisierung und Sozialisation basiert, reduziert die Fehlerhäufigkeit stärker als Prozesse der Externalisierung und Kombination.

Wissenskonzersion ist also entlang eines Kontinuums zunehmender Kollektivierung zu denken, d. h. die Generierung neuen Wissens beginnt über Sozialisationsprozesse beim Individuum, wird dann an die Gruppe und schließlich an die Organisation wei-

tergegeben und endet via Internalisierung wiederum beim Individuum, dann aber auf einer qualitativ höheren Ebene (Nonaka 1991, 99).

## 5. Methoden

### 5.1 *Unabhängige Variablen – Lernende Sicherheitskultur*

Während sich für die vier Phasen des SECI-Prozesses in der Literatur klare Definitionen finden lassen (siehe oben), die einer Itemformulierung und Operationalisierung gut zugänglich sind, ist der Bereich der Sicherheitskultur nicht klar definiert. Im Rahmen einer Literaturrecherche über Messinstrumente zur Sicherheitskultur konnten 44 Fragebögen mit zusammen 320 Skalen (255 Skalen nach Ausschluss doppelter Skalennamen) gefunden werden (vgl. Strunk et al. 2009). Dies ist ein Hinweis darauf, dass wenig Einigkeit über das Konstrukt „Sicherheitskultur“ besteht. Um dennoch eine Verknüpfung von Wissenstheorie auf der einen und Sicherheitskultur auf der anderen Seite zu erreichen, wurden zunächst die Dimensionen identifiziert, die dem Konzept der Sicherheitskultur in Literatur und Praxis zu Grunde liegen. Dazu wurden die im Rahmen der Literaturrecherche identifizierten Skalen von 31 Expertinnen und Experten aus Medizin, Pflege und Krankenhausverwaltung nach Themenbereichen sortiert und die Sortierungen anschließend einer Multidimensionalen Skalierung (MDS) unterzogen. Ergänzend wurden neun teilstrukturierte qualitative Interviews mit Expertinnen und Experten aus Medizin, Pflege und Krankenhausverwaltung geführt. Zentrale Aussagen zur Sicherheitskultur wurden transkribiert und ebenfalls einer MDS unterzogen. Eine ausführliche Darstellung des Vorgehens und der Ergebnisse findet sich in Strunk et. al (2009). Insgesamt wurden 17 relevante Themenbereiche der Sicherheitskultur identifiziert und in Form einer Matrix mit den vier Phasen des SECI-Prozesses verknüpft. Diese Matrix bildete die Grundlage für die Itemformulierung von 300 Items. Die Items sind als Behauptungen formuliert, die auf einer vierstufigen Skala von „trifft zu“ bis „trifft überhaupt nicht zu“ beantwortet werden können.

Insgesamt konnten 107 Expertinnen und Experten aus österreichischen Spitälern für das Ausfüllen der umfangreichen Testrohversion gewonnen werden. Auf Basis dieser Daten wurde eine Itemselektion (Lienert/Raatz 1994) vorgenommen. Unter Berücksichtigung von Itemtrennschärfe und Itemschwierigkeit konnten reliable ( $\alpha > 0,71$ ) und inhaltlich valide Skalen für die vier Stufen der lernenden Sicherheitskultur mit jeweils 6 Items (Kurzversion, eine längere Fragebogenversion mit insgesamt 54 Items befindet sich noch in Erprobung) zusammengestellt werden (vgl. Tab. 1).

Die inhaltliche Validität (*content validity*) der Skalen ergibt sich üblicher Weise durch ein Rating von Experten (Lienert/Raatz 1994, 10f.) und kann für die vorliegenden Skalen als hoch bezeichnet werden (die Zuordnung der Items zu den Skalen ließ sich von Experten mit einer Übereinstimmung von  $r > 0,8$  replizieren). Ein weiterer für die Beurteilung der Konstruktvalidität wichtiger Aspekt betrifft die Unabhängigkeit der vier Skalen. Da der SECI-Prozess eine Phasenabfolge beschreibt, ist dem Konzept eine gewisse Abhängigkeit inhärent. Eine inhaltliche Differenzierung der vier Phasen ist jedoch gerechtfertigt, wenn sich die Differenzierungsfähigkeit empirisch zeigen lässt. Mit Hilfe einer *konfirmatorischen Faktorenanalyse* wurde die Zuordnung der Items zu den vier Skalen überprüft und mit einem Modell verglichen, in dem die Items einem einzigen Faktor zugeordnet wurden. Die Daten für die konfirmatorische

Faktorenanalyse stammen aus der Untersuchungsstichprobe (N = 420) der vorliegenden Studie. Zur Stichprobenbeschreibung siehe unten.

**Tab. 1: Lernende Sicherheitskultur (Skalen und Items)**

I. Sozialisation (vom impliziten zum impliziten Wissen): Alpha = 0,83		Standardisierte Ladungen
Definitionsmerkmale: Weitergabe von Wissen ohne Sprache oder schriftliche Regeln. Direkte Weitergabe von einem Lehrer an einen Schüler durch Vorleben und Nachmachen		
1.	Das Ansehen von KollegInnen hängt auch davon ab, wie sehr sie sich für Fragen der PatientInnen-Sicherheit einsetzen.	,182
2.-	Manches Mal entsteht der Eindruck, dass die Führungskräfte selber nicht recht wissen, was Sicherheitsmanagement im Krankenhaus bedeutet.	,791
3.	In Sicherheitsfragen gehen unsere Vorgesetzten mit gutem Beispiel voran.	,798
4.	Vorgesetzte achten auf die Einhaltung von Sicherheitsstandards.	,847
5.	Es gibt hier eine Qualitätskultur, die Richtschnur unseres Handelns ist.	,624
6.	Im Grunde weiß hier jeder, dass unseren Vorgesetzten Sicherheitsfragen wirklich viel bedeuten.	,815
II. Externalisierung (vom impliziten zum expliziten Wissen): Alpha = 0,71		
Definitionsmerkmale: Implizites Wissen wird expliziert und somit einer Reflexion zugänglich gemacht und in Sprache gefasst.		
1.-	Auch wenn alle so nett tun, kann man hier eigentlich nicht offen über Probleme reden.	,736
2.	Wenn man bei KollegInnen ein Missgeschick bemerkt, kann man das ohne Probleme ansprechen.	,510
3.-	Niemand spricht hier gerne über seine eigenen Fehler.	,626
4.-	KollegInnen, die jeden Handgriff drei Mal hinterfragen, halten nur den Betrieb auf.	,427
5.	Hier findet es niemand nutzlos über jeden Fehler zu diskutieren.	,388
6.-	Wenn jemand einen Fehler meldet, muss er mit negativen Konsequenzen rechnen.	,572
III. Kombination (vom expliziten zum expliziten Wissen): Alpha = 0,73		
Definitionsmerkmale: Abstimmung von verschiedenen explizit gemachten Erfahrungen. Verknüpfung und Übertragung auf neue Anwendungsbereiche.		
1.-	Alternative Vorschläge werden hier häufig als Kritik empfunden.	,673
2.	Es wird hier gerne gesehen, wenn man Vorschläge zur Verbesserung der PatientInnen-Sicherheit macht.	,625
3.	Nachdem ein Fehler besprochen wurde, wird er einem nicht mehr vorgehalten.	,481
4.-	Wenn man von KollegInnen auf etwas angesprochen wird, was man nicht kennt, so sollte man am besten ein kluges Gesicht machen und schweigen.	,398
5.	Für wichtige Arbeitsabläufe haben wir gut eingeübte Standards.	,526
6.-	Viele potentiell gefährliche Arbeitsabläufe sind bei uns noch nicht verbindlich geregelt.	,644
IV. Internalisierung (vom expliziten zum impliziten Wissen): Alpha = 0,72		
Definitionsmerkmale: Übernahme des Wissens in die tägliche Praxis. Externalisiertes Wissen wird neu internalisiert.		
1.-	Viele Regeln werden gar nicht eingehalten.	,793
2.-	Es ist unmöglich alle Sicherheitsstandards strikt zu befolgen.	,616
3.-	Viele ignorieren regelmäßige Vorschriften zur Sicherheit.	,666
4.-	Sicherheitsschulungen wären ja ganz nett, wenn sich die Inhalte auch im Alltag umsetzen ließen.	,520
5.	Hier halten sich die MitarbeiterInnen auch dann an Sicherheitsstandards, wenn Führungskräfte gerade mal nicht hinschauen.	,401
6.-	Dokumentationen erhöhen nur den administrativen Aufwand.	,352

Gekennzeichnete Items (-) sind negativ formuliert

Die Überprüfung der Zuordnung der Items in vier Skalen kann als vorsichtige Bestätigung gewertet werden. Obwohl die globale Modellpassung konfirmatorischer Faktorenanalysen bei hohen Fallzahlen ausgesprochen empfindlich reagiert (Jöreskog/Sörbom 1982), erreichen zentrale Kenngrößen akzeptable Werte ( $\chi^2/\text{df} = 2,46$ , akzeptabel sind Werte kleiner 3, Homburg/Giering 1996; TLI = 0,90 und CFI = 0,90, akzeptabel sind Werte ab 0,9, Homburg/Baumgartner 1998; RMSEA = 0,058; akzeptabel sind Werte kleiner 0,08 Browne/Cudeck 1993). Der Vergleich der 4-Skalenlösung mit der Einfaktorlösung zeigt eine hoch signifikante Überlegenheit der 4-Skalenlösung ( $\chi^2$ -Differenz = 431,2,  $\text{df} = 6$ ,  $p < 0,001$ , zum Verfahren siehe z.B. Anderson/Gerbing 1988). Die Regressionsgewichte der einzelnen Items laden jeweils statistisch hoch signifikant ( $p < 0,001$ ) auf die Skalen. Damit scheint der in Tabelle 1 dargestellte Fragebogen in der Konfirmatorischen Faktorenanalyse insgesamt akzeptable Werte aufzuweisen.

Die Reliabilität wurde mit verschiedenen Methoden bestimmt. Als Standardmethode kommt zum einen das Cronbach Alpha als Maß für die interne Konsistenz zum Einsatz. Die ermittelten Kennwerte können als ausreichend bezeichnet werden (Alpha  $> 0,71$ , vgl. Nunnally 1978). Für eine begrenzte Stichprobe von 43 Probanden kann zum anderen eine gute Re-Test-Reliabilität nachgewiesen werden. Sie liegt bei 0,71 für Skala I. Sozialisation, 0,73 für Skala II. Externalisierung, 0,63 für Skala III. Kombination und 0,70 für IV. Internalisierung. Der Re-Test-Zeitraum umfasste ein Jahr. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Re-Test-Reliabilität für kürzere Zeiträume höher ausfällt. Die Ergebnisse der Strukturgleichungsmodelle können zudem zur Bestimmung der so genannten Faktor-Reliabilität herangezogen werden. Auch hier zeigen sich gute Werte: Sie liegt bei 0,84 für Skala I. Sozialisation, 0,73 für Skala II. Externalisierung, 0,74 für Skala III. Kombination und 0,73 für IV. Internalisierung.

## 5.2 Abhängige Variable

Als abhängige Variable wird eine 23 Items umfassende Skala zur Messung konkreter Fehler in Krankenhäusern aus einem Fragebogen von Lütticke (2002) herangezogen. Mit dieser Skala wird die Häufigkeit des Vorkommens verschiedener Fehlerarten gemessen wie z. B. die Verzögerung von Befunden, Unterlassung von Diagnostik oder Therapie, Fehler bei der Medikation, mangelnde Hygiene, inadäquate Patientenbeobachtung und -betreuung etc. Ein Beispielitem lautet: „Mir ist von Fällen bekannt, bei denen es in unserem Haus zu Fehlern bei der Medikamentenverabreichung kam.“ Jedes Item ist auf einer vierstufigen Skala von „keine Fälle bekannt“ bis „mehrere Fälle bekannt“ zu beantworten. Diese Skala erreicht ein hervorragendes Alpha von 0,93. Das hier verwendete Instrument beruht auf subjektiven Einschätzungen, womit die Gefahr von Messfehlern besteht, wie sie mit einer Common Method Variance bzw. mit dem Single Source Bias (Podsakoff et al. 2003) verbunden sind. Eine Möglichkeit, diesen Effekt statistisch zu prüfen, besteht darin, zu testen, ob eine Faktorenanalyse mit allen Items der vorliegenden Untersuchung zu einer einfaktoriellen Lösung führt bzw. ob der Faktor mit der größten Varianzaufklärung alleine mehr als 50% der Gesamtvarianzaufklärung auf sich vereint (so genannter *Harman's one-factor test*, vgl. Harman 1967; Podsakoff et al. 2003). Die Prüfung mit einer rotierten und einer unrotierten Hauptkomponentenanalyse führt zu 8 Faktoren mit Eigenwerten größer 1.

Der Faktor mit der größten Varianzaufklärung erklärt weniger als 50% der Gesamtvarianzaufklärung (45% bzw. 26% bei Rotation). Das ist insgesamt kein Beweis gegen eine Common Method Variance, kann aber als Beleg gewertet werden, dass diese in der vorliegenden Studie so gering ausgeprägt ist, dass die Ergebnisse der Untersuchung davon nicht beeinflusst wurden.

### 5.3 Untersuchungsstichprobe

In Zusammenarbeit mit einem großen österreichischen Klinikbetreiber konnten 420 vollständige Datensätze erfasst werden. Diese stammen aus 11 Abteilungen in 7 Krankenhäusern. Insgesamt umfasst die herangezogene Stichprobe 105 Befragte aus der Medizin (24%) und 333 aus der Pflege (76%). 23% der Pflegekräfte und 32% der Medizinerinnen und Mediziner sind Führungskräfte (Oberärzte, Primare, Pflegedienstleitung). Der Frauenanteil lag bei rund 67% und die Berufserfahrung betrug im Durchschnitt über 18 Jahre. 45% der Datensätze stammen aus so genannten *high-risk* Abteilungen (z. B. Unfallchirurgie), in denen das Fehlerrisiko bereits auf Grund der Tätigkeit höher eingestuft werden muss – im Gegensatz zum Fehlerrisiko in *low-risk* Abteilungen (z. B. Geriatrie).

### 5.4 Statistische Methoden

Die unabhängigen Variablen umfassen die lernende Sicherheitskultur und als Kontrollvariablen die Berufszugehörigkeit der Befragten (Dummyvariable: Medizin vs. Pflege), deren Geschlecht und Berufserfahrung in Jahren, die Ausübung einer Führungsfunktion (Dummyvariable: ja vs. nein) und ob es sich um Mitarbeiter einer *high-risk* oder einer *low-risk* Abteilung (Dummyvariable) handelt. Als abhängige Variable wird die oben beschriebene Skala zur Messung konkreter Fehler herangezogen.

Zur Hypothesentestung, die eine intervallskalierte abhängige Variable, mehrere Kontrollvariablen (Intervallskalen und Dummyvariablen) und vier mögliche intervallskalierte unabhängige Variablen betrifft, bietet sich als Methode die Wahl einer linearer multiple Regression an (vgl. Bortz 1999, 433). Bei der Anwendung der multiplen Regression auf die vorliegenden Daten ist jedoch mit einem Bias zu rechnen, der sich ergibt, weil die individuellen Datensätze auf Abteilungsebene geclustert sind. Aus diesem Grund wurde die lineare multiple Regression als Multilevel-Modell mit zwei Ebenen (Person und Abteilung) und den Abteilungen als Zufallsfaktor ausgeführt.

Für die Überprüfung der Hypothese 2 bieten sich Partialkorrelationen (Herauspartialisierung der Kontrollvariablen) an (vgl. Bortz 1999, 432). Die Partialkorrelationen werden getrennt für die vier Skalen der Wissensspirale berechnet (jeweils korreliert mit der abhängigen Variable) und mit Hilfe des Williams-Tests für Korrelationen miteinander verglichen. Die Partialkorrelationen wurden aus den entsprechenden Multilevel-Modellen mit den Abteilungen als Zufallsfaktor ermittelt.

Im Rahmen der deskriptiven Statistik wird für Skalen das Cronbach Alpha ausgewiesen. Je nach Skalenniveau werden Mittelwerte und Standardabweichung bzw. für dichotome Daten Prozentwerte dargestellt.

Ein Alphafehler von 0,05 wird als statistisch signifikant angenommen. Für multiples Testen wird eine Alphafehler-Adjustierung vorgenommen.



## 6. Ergebnisse

Die deskriptiven Kennwerte und bivariaten Korrelationen werden in Tabelle 2 dargestellt. Bereits in der bivariaten Analyse treten die erwarteten Muster zutage. So zeigen sich durchwegs negative Korrelationen zwischen den Skalen der lernenden Sicherheitskultur und den konkreten Fehlern (Hypothese 1). Die Korrelationen der Skala I. Sozialisation und der Skala IV. Internalisierung mit konkreten Fehlern weisen eine höhere Ausprägung auf als die der beiden auf Externalisierung bzw. Kombination ausgerichteten Skalen (Hypothese 2). Für eine Überprüfung der Hypothesen müssen jedoch auch die Kontrollvariablen (in der Tabelle die Variablen 5. bis 8.) und die Abteilungszugehörigkeit berücksichtigt werden.

**Tab. 2: Deskriptive Statistik und bivariate Korrelationen**

N = 420	AM bzw. %	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Sozialisation (Rating von 1-4)	2,972	0,656	0,826								
II. Externalisierung (Rating von 1-4)	2,874	0,620	0,449**	0,714							
III. Kombination (Rating von 1-4)	3,134	0,588	0,654**	0,653**	0,730						
IV. Internalisierung (Rating von 1-4)	2,725	0,629	0,531**	0,674**	0,659**	0,718					
5. Führungskraft (%)	24,76%		0,102*	0,234**	0,211**	0,140**					
6. Männer (%) (vs. Frauen)	32,62%		-0,163**	-0,083	-0,101*	-0,065	0,095				
7. Berufserfahrung (Jahre)	18,191	9,141	0,190**	0,194*	0,229**	0,194**	0,371**	-0,052			
8. Pflege (%) (vs. Medizin)	75,48%		0,107*	0,101*	0,157**	0,066	-0,083	-0,335**	0,125*		
9. High-risk (%) (vs. low-risk)	45,95%		-0,428**	-0,232**	-0,329**	-0,338**	-0,108*	0,062	-0,248**	-0,130**	
10. Konkrete Fehler (Skala 1-4)	2,164	0,717	-0,387**	-0,263**	-0,291**	-0,368**	0,002	0,213**	-0,127**	-0,268**	0,339**

\* Signifikant bei Alpha < 0,05

\*\* Sehr signifikant bei Alpha < 0,01

Die Diagonale stellt Cronbachs Alpha dar, wo berechenbar.

Im Rahmen eines zwei Ebenen umfassenden linearen Regressionsmodells (vgl. Tab. 3) werden die Effekte der Kontrollvariablen und der Abteilungszugehörigkeit berücksichtigt. Die vier Skalen des SECI-Prozesses sowie die Kontrollvariablen Führungskraft (ja/nein), Geschlecht, Berufserfahrung, Pflege vs. Medizin sind der Ebene des Individuums zugeordnet. Die Kontrollvariable zur Klassifizierung von Abteilungen als high- bzw. low-risk Abteilungen gehört hingegen zur zweiten Ebene des Zweiebenen-Modells.

**Tab. 3: Multilevel Modell ohne Lernskalen (Nullmodell)**

	<b>B</b>	<b>Standardfehler</b>	<b>T</b>	<b>Signifikanz</b>
<b>Ebene 1</b>				
Konstante	2,1640	0,1670	12,9581	0,0000**
Führung (Dummy) (vs. keine Führung)	0,0350	0,0740	0,4730	0,6363
Männer (Dummy) (vs. Frauen)	0,2160	0,0660	3,2727	0,0011**
Berufserfahrung (Jahre)	0,0004	0,0040	0,1000	0,9204
Pflege (Dummy) (vs. Medizin)	-0,3170	0,0740	-4,2838	0,0000**
<b>Ebene 2</b>				
High-Risk (Dummy) (vs. low)	0,4120	0,2010	2,0498	0,0406*
<b>Modelltestung</b>				
$\sigma$ Ebene 2 (zwischen Abteilungen)	0,1020	0,0480	2,1250	0,0338*
$\sigma$ Ebene 1 (zwischen Personen)	0,3420	0,0240	14,2500	0,0000**
-2*loglikelihood	767,6170			
Chi <sup>2</sup>	46,2805			0,0000**
DF	6,0000			

\* Signifikant bei Alpha &lt; 0,05

\*\* Sehr signifikant bei Alpha &lt; 0,01

Tabelle 3 zeigt das Nullmodell ohne Einfluss der Lernskalen. Auf der Ebene 1 findet sich ein signifikanter Einfluss des Geschlechts ( $B = 0,151$ ,  $p = 0,001$ ) derart, dass Männer mehr Fehler benennen. Es zeigt sich zudem ein signifikanter Einfluss der Berufsgruppenzugehörigkeit ( $B = 0,317$ ,  $p < 0,001$ ), der darauf verweist, dass Angehörige der Pflege weniger Fehler benennen als Angehörige der Medizin. Die Modelltestung zeigt, dass die Unterschiede auf der Ebene 1, also zwischen den Personen insgesamt signifikant sind ( $T = 14,250$ ,  $p < 0,001$ ). Auch die Unterschiede zwischen den Abteilungen sind signifikant ( $T = 2,125$ ,  $p = 0,034$ ). Zudem ergibt sich ein signifikanter Einfluss des Risikos des Arbeitsbereiches ( $B = 0,412$ ,  $p = 0,041$ ), der zeigt, dass Mitarbeiter in high-risk Abteilungen mehr Fehler benennen, als in low-risk Abteilungen. Insgesamt erreicht das Nullmodell statistische Signifikanz ( $\text{Chi}^2 = 46,281$ ,  $p < 0,001$ ).

Werden die vier Skalen des SECI-Prozesses zusätzlich ins Modell einbezogen, so verbessert sich dieses Modell gegenüber dem Nullmodell hoch signifikant ( $\text{Chi}^2 = 64,331$ ,  $p < 0,001$ ; vgl. Tab. 4). Die Unterschiede in Bezug auf Geschlecht ( $B = 0,172$ ,  $p = 0,006$ ) und Berufsgruppenzugehörigkeit ( $B = 0,324$ ,  $p < 0,001$ ) bleiben erhalten, während die Unterscheidung in high- und low-risk Abteilungen nicht mehr signifikant ist. Das bedeutet, dass das SECI-Modell diesen Aspekt besser zu erklären imstande ist.

Dennoch bleiben die Unterschiede auf Abteilungsebene grundsätzlich bestehen ( $T = 2,172$ ,  $p = 0,030$ ).

**Tab. 4: Multilevel Modell mit allen vier Lernskalen**

	B	Standardfehler	T	Signifikanz
<b>Ebene 1</b>				
Konstante	3,4016	0,2398	14,1869	0,0000**
Führung (Dummy) (vs. keine Führung)	0,0669	0,0702	0,9527	0,3409
Männer (Dummy) (vs. Frauen)	0,1715	0,0619	2,7693	0,0057**
Berufserfahrung (Jahre)	0,0022	0,0034	0,6590	0,5100
Pflege (Dummy) (vs. Medizin)	-0,3236	0,0690	-4,6920	0,0000**
I. Sozialisation (Rating von 1-4)	-0,1671	0,0581	-2,8781	0,0041**
II. Externalisierung (Rating von 1-4)	0,0309	0,0637	0,4853	0,6275
III. Kombination (Rating von 1-4)	0,0227	0,0750	0,3031	0,7618
IV. Internalisierung (Rating von 1-4)	-0,3117	0,0646	-4,8225	0,0000**
<b>Ebene 2</b>				
High-Risk (Dummy) (vs. low)	0,2380	0,2101	1,1327	0,2576
<b>Modelltestung</b>				
$\sigma$ Ebene 2 (zwischen Abteilungen)	0,1139	0,0524	2,1721	0,0300*
$\sigma$ Ebene 1 (zwischen Personen)	0,2915	0,0204	14,2843	0,0000**
-2*loglikelihood	703,2857			
Chi <sup>2</sup>	110,6163			0,0000**
DF	10,0000			
<b>Vergleich zum Nullmodell</b>				
Chi <sup>2</sup>	64,3313			0,0000**
DF	4,0000			

\* Signifikant bei Alpha < 0,05

\*\* Sehr signifikant bei Alpha < 0,01

Von den vier Skalen des SECI-Prozesses zeigen zwei Skalen hoch signifikante Zusammenhänge zur abhängigen Variable, zum einen die Skala I: Sozialisation ( $B = 0,167$ ,  $p = 0,004$ ) und zum anderen die Skala IV: Internalisierung ( $B = -0,312$ ,  $p < 0,001$ ).

Das Ergebnis spricht zunächst für die Hypothese 2, die genau diesen beiden Skalen die größte Bedeutung zuweist. Dass die Regressionskoeffizienten der anderen Ska-

len nicht signifikant werden, liegt hingegen nicht an ihrem geringen Einfluss, sondern daran, dass sie keine zusätzliche (nicht bereits durch die anderen Einflussfaktoren erklärte) Varianz aufzuklären vermögen.

Wird nämlich jeweils nur eine der vier Skalen ins Modell genommen, so zeigt jede von ihnen eine hoch signifikante Verbesserung gegenüber dem Nullmodell (Skala I:  $\text{Chi}^2 = 34,499$ ,  $\text{DF} = 1$ ,  $p < 0,001$ ; Skala II:  $\text{Chi}^2 = 20,298$ ,  $\text{DF} = 1$ ,  $p < 0,001$ ; Skala III:  $\text{Chi}^2 = 26,466$ ,  $\text{DF} = 1$ ,  $p < 0,001$ ; Skala IV:  $\text{Chi}^2 = 54,889$ ,  $\text{DF} = 1$ ,  $p < 0,001$ ). Zudem zeigen die Koeffizienten für jede der vier Skalen einen negativen Zusammenhang mit der abhängigen Variable und ist jeweils hoch signifikant (Skala I:  $B = 0,285$ ,  $p < 0,001$ ; Skala II:  $B = 0,220$ ,  $p < 0,001$ ; Skala III:  $B = 0,273$ ,  $p < 0,001$ ; Skala IV:  $B = 0,356$ ,  $p < 0,001$ ; vgl. Tab. 5). Insgesamt spricht dieses Ergebnis für die Hypothese 1, also dafür, dass die lernende Sicherheitskultur insgesamt einen positiven Einfluss auf eine Vermeidung von Fehlern haben kann. Aus Platzgründen werden die einzelnen Modelle hier nicht ausführlicher dargestellt. Es ist jedoch so, dass keines der Modelle eine qualitative Veränderung in den Einflussmustern der anderen Variablen zeigt.

**Tab. 5: Partialkorrelationen**

	B	Standardfehler	T	Signifikanz	Partialkorrelation
I. Sozialisation (Rating von 1-4)	-0,2850	0,0470	-6,0638	0,0000**	0,2067
II. Externalisierung (Rating von 1-4)	-0,2200	0,0480	-4,5833	0,0000**	0,1528
III. Kombination (Rating von 1-4)	-0,2730	0,0520	-5,2500	0,0000**	0,1772
IV. Internalisierung (Rating von 1-4)	-0,3560	0,0460	-7,7391	0,0000**	0,2667

\*\* Sehr signifikant bei  $\text{Alpha} < 0,01$

Kontrollvariablen und Abteilungseffekte wurden berücksichtigt und herauspartialisiert. Die Tabelle zeigt jeweils nur die Ergebnisse für die vier Skalen. Die Regressionskennwerte für die Kontrollvariablen werden hier aus Platzgründen ausgespart.

Die Unterschiede in den Partialkorrelationen (vgl. Tab. 5) sprechen zunächst für die Hypothese 2 können aber statistisch nicht bestätigt werden. Die Unterschiede zwischen der Sozialisation (Skala I) und den beiden auf außengeleitete Wissenskonversion ausgerichteten Skalen (Skala II und III) sind statistisch nicht signifikant (Skala I mit Skala II:  $p = 0,461$ ; Skala I mit Skala III:  $p < 0,647$ ; Alpha-Adjustierung für 4 Vergleiche).

Aber die Unterschiede zwischen Internalisierung (Skala IV) und den beiden auf außengeleitete Wissenskonversion ausgerichteten Skalen sind statistisch signifikant (Skala IV mit Skala II:  $p = 0,007$ ; Skala IV mit Skala III:  $p = 0,048$ ; Alpha-Adjustierung für 4 Vergleiche). Damit kann die Hypothese 2 nur partiell bestätigt werden.

## 7. Diskussion der Ergebnisse

Unsere Untersuchung stellt den Versuch dar, Theorien organisationalen Lernens auf das Fehlermanagement im Krankenhaus anzuwenden und empirisch zu überprüfen. Eine lernende Sicherheitskultur hat – so unsere Prämisse – den aus dem SECI-Modell resultierenden Prozess der Wissensgenerierung über Behandlungsfehler zum Inhalt. Auf einer abstrakten Ebene lässt sich dieser Prozess als die Gewinnung, Verteilung, Interpretation, Umsetzung sowie Speicherung von Wissen zur Steigerung der Patien-

tensicherheit umschreiben. Zur Konkretisierung dieses Prozesses ist dabei im Sinne von Nonaka und Takeuchi (1995) sowohl die soziale und zwischenmenschliche Dimension als auch die Unterscheidung zwischen explizitem und implizitem Wissen bei der Wissensgenerierung von zentraler Bedeutung.

Es konnte gezeigt werden, dass die vier Konversionsprozesse, wie sie dem Modell der „*Knowledge Creation*“ zugrunde liegen, im Rahmen eines Fragebogens zur lernenden Sicherheitskultur operationalisierbar sind. Unser Messinstrument erfüllt die üblichen Anforderungen an die Reliabilität der Skalen (Nachweis der internen Konsistenz, Retest-Reliabilität, Faktor-Reliabilität) und zeigt in einer konfirmatorischen Faktorenanalyse eine ausreichende Modellpassung. Zudem gelang der Nachweis, dass die vier Skalen eine signifikant bessere Modellpassung bieten als ein Messmodell, welches nur auf einem Faktor beruht.

Diese empirisch abgesicherte Differenzierung führt zu praktischen Schlussfolgerungen und wirft einige theoretische Fragen auf. Zunächst konnte die Grundannahme bestätigt werden, dass eine lernende Sicherheitskultur die Fehlerhäufigkeit reduziert. Die in der klinischen Diskussion häufig vertretene aber bisher empirisch nur wenig bestätigte Annahme – „(...) the most fundamental barrier to improving the safety of patient care – the culture of health care organizations“ (Cooper 2000, 221) – findet solcherart Unterstützung.

In der Krankenhauspraxis wird verstärkt versucht, mithilfe von CIRS Behandlungsfehler zu reduzieren. Das sind Systeme, die den Konversionsprozess in Bezug auf Fehler und Sicherheit quasi institutionalisieren. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass für das Gelingen derartiger Meldesysteme nicht alleine das Reporting oder die objektive Verarbeitung von Daten und Fakten entscheidend ist, sondern der soziale Entstehungs- und Verwendungszusammenhang von Wissen.

Unsere Hypothese, dass innengeleitete Konversionsprozesse gegenüber außergeleiteten überlegen seien, konnte nur für den Prozess der Internalisierung bestätigt werden. Das steht in keinem prinzipiellen Widerspruch zu unserer Grundüberlegung der Notwendigkeit einer Verinnerlichung von Wissen im Handeln der Akteure. Prozesse der Sozialisation bleiben zunächst äußerlich. Sie sind auf Internalisierung ausgerichtet, garantieren diese aber nicht.

Für die Praxis des Qualitätsmanagements ist daraus abzuleiten, dass es weniger auf das methodisch und systematisch richtige Vorgehen ankommt, wie es CIRS suggeriert, sondern auf die Habitualisierung des generierten Wissens. Die vielzitierte Aussage von Polanyi – „we can know more than we can tell“ (Polanyi 1966/1983, 49) – kann daher, auf das Fehlermanagement übertragen, dahingehend paraphrasiert werden, dass der Lernzyklus erst dann abgeschlossen ist, wenn fehlervermeidende Verhaltensweisen so in „Fleisch und Blut“ übergegangen sind, dass sie nicht mehr reflektiert werden. Zudem scheint ein weitgehend automatisiertes Verhaltensrepertoire, basierend auf „*embodied knowledge*“, mehr zur Fehlerreduktion beizutragen als die Etablierung von Normen und Standards oder das Vorleben von Qualitätsmanagement durch Führungskräfte. Sozialisationsprozesse sind unseren Ergebnissen zufolge also eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung zur Reduktion von Fehlern.

Des Weiteren wird deutlich, dass das alleinige Bewusstmachen von Fehlern sowie die Generierung neuer Erkenntnisse bzw. die Betrachtung von Vorkommnissen aus verschiedenen Perspektiven – für sich genommen – noch keine Lösung eines Problems bedeuten und schon gar nicht das Alltagshandeln der Akteure tangieren. Als Teil des Lernzyklus sind zwar alle vier Konversionsdimensionen an der Verringerung von Fehlern beteiligt, der Internalisierung kommt jedoch die herausragende Bedeutung zu.

Obwohl es nicht das Ziel der vorliegenden Arbeit war, verschiedene Professionen oder high- und low-risk Abteilungen zu vergleichen, zeigen sich doch interessante Unterschiede. So berichten Mediziner in einem höheren Ausmaß von Fehlern als Angehörige der Pflege. Vermutlich hängt dies mit der Tatsache zusammen, dass medizinische Handlungen unmittelbarere und direktere Konsequenzen für Patientinnen bzw. Patienten haben als Pflegehandlungen. Auch ist der Fokus der Aufmerksamkeit der beiden Berufsgruppen auf unterschiedliche Aspekte des Genesungsprozesses gerichtet, was in der Dualität zwischen „Cure“ und „Care“ zum Ausdruck kommt. Dass in high-risk Abteilungen in einem höheren Ausmaß Fehler berichtet werden als in low-risk Abteilungen kann eventuell damit in Verbindung gebracht werden, dass ein erhöhtes Risikopotential nicht nur die faktische Fehlerhäufigkeit erhöht (mehr Risiko, mehr Fehler), sondern auch die Aufmerksamkeit gegenüber Fehlern schärft.

Die vorliegende Arbeit weist zumindest zwei Schwachpunkte auf:

1. Messinstrumente zur Erhebung der Sicherheitskultur (hier der lernenden Sicherheitskultur) sind letztlich nur dann brauchbare Instrumente zur Verbesserung der Sicherheit von Patientinnen und Patienten, wenn gezeigt werden kann, dass sie mit konkreten Fehlern und Problembereichen korrelieren. Es ist erstaunlich, dass dies in der Regel auch für etablierte Fragebögen nicht überprüft wurde (vgl. Flin et al. 2006). Die vorliegende Studie nutzt als abhängige Variable Berichte der befragten Personen über eigenes und fremdes Fehlverhalten. Eine davon unabhängige Messung konkreter Fehler oder Beinahefehler ist aus ethischen und methodischen Gründen relativ schwierig, würde aber die Aussagekraft der vorliegenden Studie erhöhen.
2. Offen bleibt die Frage, ob ein zyklischer Lernprozess, wie es das SECI-Modell definiert, überhaupt in einer Querschnittsanalyse abgebildet werden kann. Wir sind davon ausgegangen, dass es unterschiedliche Konversionsprofile gibt, die sich auch in einer Momentaufnahme ermitteln lassen. Was dennoch einer tiefer reichenden theoretischen Analyse bedürfte, ist die Frage, ob die Alltagspraxis fehlerbezogener Lernzyklen auf einer aggregierten Ebene überhaupt abbildbar ist. Hinzu kommt, dass das Konversionsmodell die Wissensgenerierung als höchst geordneten Ablauf beschreibt. Schreyögg und Geiger (2003, 18) werfen die Frage auf, ob dieser Prozess nicht vielmehr sprunghaft, verteilt, unterbrochen und an vielen verschiedenen Stellen immer wieder neu in Gang gesetzt wird. Konstruieren wir also mit dem Konversionsmodell nicht einen Idealtypus, der dem Realtypus kaum entspricht?

Alles in allem sind unsere Ergebnisse jedoch sowohl in theoretisch-empirischer als auch praxisbezogener Hinsicht vielversprechend, sodass es sinnvoll erscheint, dem Thema lernende Sicherheitskultur auch in Zukunft Augenmerk zu schenken. Zudem



erwies sich das SECI-Modell als ein robuster Theorierahmen, der operationalisierbar und psychometrisch validierbar ist, was bisher nur in Ansätzen gelungen ist.

## Literatur

- Aiken, Linda H. / Clarke, Sean P. / Sloan, Douglas M. / Sochalski, Julie A. / Busse, Reinhard / Clarke, Heather / Giovanetti, Phyllis / Hunt, Jennifer / Rafferty, Anne Marie / Shamian, Judith (2001): Nurses' Reports On Hospital Care In Five Countries. In: *Health Affairs*, (Mai / June), 43-53.
- Aiken, Linda H. / Clarke, Sean P. / Sloane, Douglas M. / Sochalski, Julie / Silber, Jeffrey H. (2002): Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. In: *Journal of the American Medical Association*, 288, 1987-1993.
- Aktionsbündnis Patientensicherheit (2007): Agenda Patientensicherheit 2007. Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V., [http://www.aktionsbuenndnis-patientensicherheit.de/apsside/Agenda\\_2007\\_mit\\_Titelblatt.pdf](http://www.aktionsbuenndnis-patientensicherheit.de/apsside/Agenda_2007_mit_Titelblatt.pdf), Accessed: 19.01.2009.
- Althof, Wolfgang (1999): Fehlerwelten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern. Opladen.
- Anderson, James C. / Gerbing, David W. (1988): Structural Equation Modelling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. In: *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
- Andrews, Lori B. / Stocking, Carol / Krizek, Thomas / Gottlieb, Lawrence / Krizek, Claudette / Vargish, Thomas / Siegler, Mark (1997): An alternative strategy for studying adverse events in medical care. In: *Lancet*, 349 (9048), 309-313.
- Argyris, Chris / Schön, Donald A. (1978): *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*.
- Baker, G. Ross / Norton, Peter G. / Flintoft, Virginia / Blais, Régis / Brown, Adalsteinn / Cox, Jafna / Etchells, Ed / Ghali, William A. / Hébert, Philip / Majumdar, Sumit R. / O'Beirne, Maeve / Palacios-Derflingher, Luz / Reid, Robert J. / Sheps, Sam / Tamblyn, Robyn (2004): The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. In: *Canadian Medical Association Journal*, 170(11), 1678 – 1686.
- Best, Richard, G. / Hysong, Sylvia, J. / McGhee, Charles / Moore, Franke II / Pugh, Jaqueline, A. (2003): An empirical test of Nonaka's theory of organizational knowledge creation.
- Blech, Jörg / Bräutigam, Hans-Harald (1997): Wenn der Arzt sein Skalpell vergißt. Kunstfehler verstümmeln Patienten und verursachen Millionenschäden. Ein Gespräch mit einem Risikomanager. In: *Die Zeit – Beilage*, (30), 30.
- Bortz, Jürgen (1999): *Statistik für Sozialwissenschaften* (5. Auflage). Berlin, Heidelberg, New York.
- Brennan, Troyen A. / Leape, Lucian L. / Laird, Nan M. / Hebert, L. / Localio, A. R. / Lawthers, A. G. / Newhouse, J. P. / Weiler, P. C. / Hiatt, H. H. (1991): Incidence of Adverse Events and Negligence in Hospitalized Patients: Results of the Harvard Medical Practice Study. In: *New England Journal of Medicine*, 324(6), 370-376.
- Brewer, Barbara B (2006): Relationships among Team, Culture, Safety, and Cost Outcomes. In: *Western Journal of Nursing Research*, 28(6), 641-653.
- Browne, Michael W. / Cudeck, Robert (1993): Alternative Ways of Assessing Equation Model Fit. In: Bollen, Kenneth / Long, J. Scott (Hg.): *Testing Structural Equation Models*. Newbury Park, 136-162.
- Büttner, Torsten / Fahlbruch, Babette / Wilpert, Bernhard (1999): *Sicherheitskultur. Konzepte und Analysemethoden*. Heidelberg.
- Clarke, S (2006): The Relationship between Safety Climate and Safety Performance: A Meta-Analytic Review. In: *Journal of Occupational Health Psychology*, 11(4), 315-327.
- Colla, J. B. / Bracken, A. C. / Kinney, L. M. / Weeks, W. B. (2005): Measuring Patient Safety Climate: a Review of Surveys. In: *Quality and Safety in Health Care*, 14, 364-366.
- Cook, Richard / Woods, David / Miller, Charlotte (1998): *A Tale of Two Stories: Contrasting Views of Patient Safety*. Chicago.
- Cooper, Michael (2000): Towards a model of safety culture. In: *Safety Science*, 36(2), 111-136.

- Daft, Richard / Huber, George P. (1987): How Organizations Learn: A Communications Framework. In: *Research in the Sociology of Organizations*, 5, 1-36.
- Darley, John M. / Latané, Bibb (1968): Bystander Intervention in Emergencies: Diffusion of Responsibility. In: *Journal of Personality and Social Psychology*, 8(4), 377-383.
- Davis, P / Lay-Yee, R / Briant, R / al., et (2002): Adverse events in New Zealand public hospitals I: occurrence and impact. In: *New Zealand Medical Journal*, 115, U271.
- Davis, P / Lay-Yee, R / Briant, R / et al. (2003): Adverse Events in New Zealand public hospitals II: preventability and clinical context. In: *New Zealand Medical Journal*, 116, U624.
- Der Stern (2004): Wenn unsere Ärzte versagen. In: *Der Stern*, 09.12.2004, 146-156.
- Duncan, Robert / Weiss, Andrew (1979): Organizational Learning: Implications for organizational design. In: *Research in Organizational Behavior*, 1, 75-123.
- Dyck, Bruno / Starke, Frederick / Mischke, Gary, A. / Mauws, M. (2005): Learning to build a car: an empirical investigation of organizational learning. In: *Journal of Management Studies*, 42(2), 387-416.
- European Commission (2005): Luxembourg Declaration on Patient Safety.  
[http://ec.europa.eu/health/ph\\_overview/Documents/ev\\_20050405\\_rd01\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_overview/Documents/ev_20050405_rd01_en.pdf),  
 Accessed: 20.01.2009.
- Flanagan, John C (1954): The critical incident technique. In: *Psychological Bulletin*, 51, 327-358.
- Flin, Rhona / Mearns, Kathryn / Yule, S. / Robertson, E.M. (2006): Measuring Safety Climate in Health Care. In: *Quality and Safety in Health Care*, 15, 109-115.
- Franck, Egon (1992): Körperliche Entscheidungen und ihre Konsequenzen für die Entscheidungstheorie. In: *Die Betriebswirtschaft*, 52(5), 631-647.
- Gueldenberg, Stefan / Helting, Holger (2007): Briding 'The Great Divide': Nonaka's Synthesis of 'Western' and 'Eastern' Knowledge Concepts Reassessed. In: *Organization*, 14(1), 101-122.
- Harman, Harry H. (1967): *Modern Factor Analysis*. Chicago.
- Helmreich, Robert L. (2000): On error management: lessons from aviation. In: *British Medical Journal*, 320: 781-785.
- Hofmann, David A / Mark, Barbara (2006): An Investigation of the Relationship between Safety Climate and Medication Errors as Well as Other Nurse and Patient Outcomes. In: *Personnel Psychology*, 59(4), 847-869.
- Homburg, Christian / Baumgartner, Hans (1998): Beurteilung von Kausalmodellen – Bestandsaufnahmen und Anwendungsempfehlungen. In: Homburg, Christian / Hildebrandt, Lutz (Hg.): *Die Kausalanalyse – Instrument der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung*, 343-369.
- Homburg, Christian / Giering, Annette (1996): Konzeptualisierung und Operationalisierung komplexer Konstrukte: Ein Leitfaden für die Marketingforschung. In: *Marketing – Zeitschrift für Forschung und Praxis*, 8 (1): 5-24.
- Illingworth, Patricia (2005): *Trusting Medicine. The Moral Costs of Managed Care*. London / New York.
- International Nuclear Safety Advisory Group – INSAG (1991): *Safety Culture* [Safety Series No. 75-INSAG-4]. Vienna.
- Jöreskog, Karl G. / Sörbom, Dag (1982): Recent Developments in Structural Equation Modeling. In: *Journal of Marketing Research*, 19(4), 404-416.
- Katz-Navon, Tal / Naveh, Eitan / Stern, Zvi (2005): Safety Climate in Healthcare Organizations: A Multidimensional Approach. In: *Academy of Management Journal*, 48(6), 1075-1089.
- Kaufmann, M. / Staender, S. / Below, G. von / Brunner, H. H. / Portenier, L. / Scheidegger, D. (2002): Computerbasiertes anonymes Critical Incident Reporting: ein Beitrag zur Patientensicherheit. In: *Schweizerische Ärztezeitung / Bulletin des médecins suisses / Bollettino dei medici svizzeri*, 83(47), 2554-2558.
- Kohn, Linda T. / Corrigan, Janet M. / Donaldson, Molla S. (Hg.) (2000): *To Err is Human. Building a Safer Health System*. Washington, D.C.
- Leape, Lucian L. / Berwick, Donald M. (2005): Five Years After To Err Is Human: What Have We Learned? In: *JAMA (The Journal of the American Medical Association)*, 293(19), 2384-2390.
- Lienert, Gustav A. / Raatz, Ulrich (1994): *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim.

- Lütticke, Jürgen / Pfaff, Holger (2002): Wissenschaftliche Grundlagen für ein erweitertes Risiko-Management im Krankenhaus (GERM-Studie): Analyse berufsgruppenspezifischer Muster der Risikowahrnehmung und -bewältigung – Materialband zum Forschungsbericht 1-2002. Abteilung Medizinische Soziologie des Institutes für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Sozialhygiene der Universität zu Köln, Köln
- March, James G. / P., Olsen Johan (1979): Ambiguity and Choice in Organizations. Bergen.
- Martin-de-Castro, Gregorio / López-Sáez, Pedro / Navas-López, José E. (2008): Processes of knowledge creation in knowledge-intensive firms: empirical evidence from Boston's Route 128 and Spain. In: *Technovation*, 28(28), 222-230.
- Neal, Andrew / Griffin, Mark A (2006): A Study of the Lagged Relationship among Safety Climate, Safety Motivation, Safety Behavior, and Accidents at the Individual and Group Levels. In: *Journal of Applied Psychology*, 91(4), 946-953.
- Nonaka, Ikujiro (1991): The knowledge-creating company. In: *Harvard Business Review*, 69(6), 96-104.
- Nonaka, Ikujiro / Byosiere, Philippe / Borucki, Chester, C. / Konno, Noboru (1994): Organizational Knowledge Creation Theory: A First Comprehensive Test. In: *International Business Review*, 3(4), 337-351.
- Nonaka, Ikujiro / Georg, Krogh von (2009): Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. In: *Organization Science*, 20(3), 635-652.
- Nonaka, Ikujiro / Konno, Noboru (1998): The concept of 'Ba': building a foundation for knowledge creation. In: *California Management Review*, 40(3), 40-54.
- Nonaka, Ikujiro / Takeuchi, Hirotaka (1995): *The Knowledge-Creating Company*. New York.
- Nonaka, Ikujiro / Toyama, Ryokoto / Konno, Noboru (2000): 'Seki, Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation'. In: *Long Range Planning*, 33(1), 5-34.
- Nonaka, Ikujiro / Toyama, Ryokoto / Nagata, Akiya (2000): A firm as a knowledge-creating entity: a new perspective on the theory of the firm. In: *Industrial and Corporate Change*, 9(1), 1-20.
- Nunnally, Jum C. (1978): *Psychometric Theory*. New York.
- Ollenschläger, Günter / Thomeczek, Christian (2002): Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen. In: *Medizinische Klinik*, 97, 564-570.
- Orkin, F K (1993): Patient Monitoring during anesthesia as an exercise in technology assessment. In: Saidman, L J / Smith, N T (Hg.): *Monitoring in Anesthesia*. London:
- Perrow, Charles (1992): *Normale Katastrophen Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik*. Frankfurt / Main; New York.
- Podsakoff, Philip M. / MacKenzie, Scott B. / Lee, Jeong-Yeon / Podsakoff, Nathan P. (2003): Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. In: *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903.
- Polanyi, Michael (1966 / 1983): *Tacit Knowledge*. New York.
- Reason, James (1990): *Human error*. Cambridge.
- Reason, James (1998): Achieving a safe culture: theory and practice. In: *Work & Stress*, 12(3), 293-306.
- Reason, James (2000): Human Error: Models and Management. In: *British Medical Journal*, 320, 768-770.
- Runchiman, William B. / Webb, Robert K. / Helps, Stephen C. / Thomas, Eric J. / Sexton, Elizabeth J. / Studdert, David M. / Brennan, Troyen A. (2000): A comparison of iatrogenic injury studies in Australia and the USA II: reviewer behaviour and quality of care. In: *International Journal for Quality in Health Care*, 12(5), 379-388.
- Schiøler, Thomas / Lipczak, Henriette / Pedersen, Beth Lilja / Morgensen, Torben Steen / Bech, Karine B. / Stockmarr, Anders / Svenning, Anders Rud / Frølich, Anne (2001): Forekomsten af utilsigtede hændelser på sygehuse. En retrospektiv gennemgang af journaler In: *Ugeskr Læger*, 163(39), 5370-5378.
- Schlitz, Christoph B. (2008): Ärzte pfuschen bei jedem zehnten Patienten. Welt Online, <http://www.welt.de/wirtschaft/article2771672/Aerzte-pfuschen-bei-jedem-zehnten-Patienten.html> Accessed: 20.02.2009.

- Schrappé, Matthias / Lessing, Constanze / Schmitz, Astrid / Conen, Dieter / Hart, Dieter / Hoppe-Tichy, Torsten / Jonitz, Günther / Lauterberg, Jörg / Leppin, Gundhild / Lichte, Thomas / Loskill, Hannelore (2008): Agenda Patientensicherheit 2008. Witten.
- Schreyögg, Georg / Geiger, Daniel (2003): Kann die Wissensspirale Grundlage des Wissensmanagements sein. Berlin.
- Schulze, Anja / Hoegl, Marin (2006): Knowledge creation in new product development projects. In: *Journal of Management*, 32(2), 210-236.
- Schulze, Anja / Hoegl, Marin (2008): Organizational knowledge creation and the generation of new product ideas: a behavioral approach. In: *Research Policy*, 37, 1742-1750.
- Sexton, Bryan J. / Thomas, Eric J. / Helmreich, Robert L. (2000): Error, Stress and Teamwork in Medicine and Aviation: Cross Sectional Surveys. In: *British Medical Journal*, 320, 745-749.
- Sheldon, T (2007): Dutch study shows that 40% of adverse incidents in hospital are avoidable. In: *British Medical Journal*, 334, 925.
- Shih-Wei, Chou / He, Mong-Young (2004): Knowledge management: the distinctive roles of knowledge assets in facilitating knowledge creation. In: *Journal of Information Science*, 30(2), 146-164.
- Shrivastava, Samir / Sonpar, Karan / Pazzaglia, Frederica (2009): Normal Accident Theory versus High Reliability Theory: A resolution and call for an open systems view of accidents. In: *Human Relations*, 62(9), 1357-1390.
- Singer, Sara / Lin, Shoutzu / Falwell, Alyson / Gaba, David / Baker, Laurence (2009): Relationship of Safety Climate and Safety Performance in Hospitals. In: *Health Services Research*, 44 (2 Part I), 399-421.
- Soo, Christine / Devinney, Timothy / Midgley, David / Deering, Anne (2002): Knowledge Management: Philosophy, Processes and Pitfalls. In: *California management Review*, 44(4), 129-150.
- Staender, Sven / Davies, J. / Helmreich, B. / Sexton, Bryan J. / Kaufmann, M. (1997): The anaesthesia critical incident reporting system: an experience based database. In: *International Journal of Medical Informatics*, 47 (1-2): 87-90.
- Stelfox, Henry Thomas / Palmisani, Stefano / Scurlock, Corey / Orav, E. John / Bates, David W. (2006): The "To Err is Human" report and the patient safety literature. In: *Quality and Safety in Health Care*, 15, 174-178.
- Stone, Patricia W. / Gershon, Robyn R. M. (2006): Nurse Work Environments and Occupational Safety in Intensive Care Units. In: *Policy, Politics and Nursing Practice*, 7(4), 240-247.
- Strunk, Guido (2009a): Die Komplexitätshypothese der Karriereforschung. Frankfurt.
- Strunk, Guido (2009b): Operationalizing Career Complexity. In: *Management Review*, 20(3), 294-311.
- Strunk, Guido / Schiepek, Günter (2006): Systemische Psychologie. Eine Einführung in die komplexen Grundlagen menschlichen Verhaltens. München.
- Strunk, Guido / Vetter, Elisabeth / Latzke, Markus / Steyrer, Johannes / Schneidhofer, Thomas M. (2009): Sicherheitskultur – Versuch zur Klärung eines unklaren Konzeptes. In: Gellner, Winand / Schmöller, Michael (Hg.): *Gesundheitsforschung. Aktuelle Befunde der Gesundheitswissenschaften*. Baden-Baden: 179-193.
- Thomas, Eric J. / Studdert, David M. / Newhouse, Joseph P. / Zbar, Brett I. / Howard, K. Mason / Williams, Elliott J. / Brennan, T. (1999): Costs of Medical Injuries in Utah and Colorado. In: *Inquiry*, 36(3), 255-264.
- Thomas, Eric J. / Studdert, David M. / Runchiman, William B. / Webb, Robert K. / Sexton, Elizabeth J. / Wilson, Ross McL / Gibberd, Robert W. / Harrison, Bernadette T. (2000): A comparison of iatrogenic injury studies in Australia and the USA I: context, methods, casemix, population, patient and hospital characteristics. In: *International Journal for Quality in Health Care*, 12(5), 371-378.
- Thomeczek, Christian (2001): Fehlerquelle "Mensch". In: *Berliner Ärzte*, 38, 12-16.
- tz heute (2006): Tod bei der Operation: Christoph (19) erhielt Lachgas statt Sauerstoff. In: *tz*, Donnerstags, 09.03.2006, 1.
- Valentin, Andreas / Capuzzo, Maurizia / Guidet, Bertrand / Moreno, Rui P. / Metnitz, Barbara / Bauer, Peter / Metnitz, Philipp (2009): Errors in administration of parenteral drugs in intensive care units: multinational prospective study. In: *British Medical Journal*, 338:b814: doi:10.1136/bmj.b814.

- Valentin, Andreas / Capuzzo, Maurizia / Guidet, Bertrand / Moreno, Rui P. / Dolanski, Lorenz / Bauer, Peter / Metnitz, Philipp G.H. (2006): Patient safety in intensive care: results from the multinational Sentinel Events Evaluation (SEE) study. In: *Intensive Care Med*, 32, 1591-1598.
- Vaughan, D (1996): *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA*. Chicago.
- Vincent, Charles / Neale, Graham / Woloshynowych, Maria (2001): Adverse Events in British Hospitals: Preliminary Retrospective Records Review. In: *British Medical Journal*, 322(3), 517-519.
- Vogus, Timothy J. / Sutcliffe, Kathleen M. (2007): The Impact of Safety Organizing, Trusted Leadership, and Care Pathways on Reported Medication Errors in Hospital Nursing Units. In: *Medical Care*, 45(10), 997-1002.
- Weick, Karl E / Sutcliffe, Kathleen M / Obstfeld, David (1999): Organizing for High Reliability: Processes of Collective Mindfulness. In: *Research in Organizational Behavior*, 1, 81-123.
- West, Elizabeth (2000): Organisational sources of safety and danger: sociological contributions to the study of adverse events. In: *Quality & Safety in Health Care*, 9(2), 120-126.
- Wichramasinghe, Nilmini / Davison, Graydon (2004): Making explicit the implicit knowledge assets in healthcare: the case of multidisciplinary teams in care and cure environments. In: *Health Care Management Science*, 7, 185-195.
- Wilson, Ross McL / Runciman, William B. / Giberd, Robert W. / Harrison, Bernadette / Newby, Liza / Hamilton, John D. (1995): The Quality in Australian Health Care Study. In: *Medical Journal of Australia*, 163, 458-471.
- World Alliance for Patient Safety (2008): *Summary of the Evidence on Patient Safety: Implications for Research*. Geneva.