

# Lohnt sich Qualität? Ökonomische Betrachtungen zur Patientensicherheit

Reinhart T. Grundmann

## Teil 1

In der vorliegenden Übersicht wird zu Häufigkeit und Kosten von unerwünschten Ereignissen – speziell bei nosokomialen Infektionen und Wundinfektionen – und Arzneimittelnebenwirkungen bei hospitalisierten Patienten aus chirurgischer Sicht Stellung genommen. Verschiedene Fehlervermeidungsstrategien werden vorgestellt. Deutlich wird, dass sich Investitionen in diese Qualitätssicherungsmaßnahmen lohnen, da Komplikationen die Behandlung verteuern und die Versicherungsprämien erhöhen. Die ökonomischen Daten zeigen, dass speziell den Krankenkassen daran gelegen sein muss, ihre Patienten in Häusern mit ausreichender Qualität und entsprechenden Qualitätsmanagementsystemen behandeln zu lassen.

Seitdem das Institute of Medicine (IOM) unter dem Titel „Irren ist menschlich“ im Jahr 2000 extrapolierte Daten aus den USA vorstellte, wonach dort jedes Jahr wenigstens 44 000 Patienten aufgrund eines vermeidbaren medizinischen Fehlers im Krankenhaus versterben – eine Zahl, die höher als die der Verkehrstoten oder der Todesfälle wegen Brustkrebs sei [1] – ist die Patientensicherheit zu einem Hauptthema der Gesundheitspolitik in den westlichen Industriestaaten geworden [2]. Dies hat dazu geführt, dass die WHO 2004 ein Programm zur Patientensicherheit unter den Namen „World Alliance for Patient Safety“ veröffentlichte, mit der Absicht, die Rate unerwünschter Ereignisse im Krankenhaus zu senken und die Patientensicherheit zu erhöhen [3]. Im Folgenden wird die Häufigkeit unerwünschter Ereignisse und ihre ökonomischen Auswirkungen untersucht. Des Weiteren sollen Vermeidungsstrategien aufgezeigt und analysiert werden. Von einem „Fehler“ („error“) wird gesprochen, wenn eine geplante Maßnahme nicht wie beabsichtigt zu Ende geführt werden kann (Misserfolg) oder wenn ein

falscher Plan verwendet wird, um ein Ziel zu erreichen (Planungsfehler) [1]. Ein „unerwünschtes Ereignis“ („adverse event“, UE) ist definiert als ein Schaden, der durch das medizinische Management verursacht wurde, entweder durch nachlässige oder unterdurchschnittliche Versorgung [4]. Die amerikanische Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) [5] hat u. a. folgende „Patientensicherheitsindikatoren“ genannt, deren Raten auf potentiell vermeidbare Komplikationen (unerwünschte Ereignisse) hinweisen:

- Tod bei DRG mit niedriger Letalität (Hospitalletalität bei DRG mit Letalität von unter 0,5 %) Beobachtete Rate: 0,563/1000 Patienten (Medicare: 1,870/1000)
- Dekubitus bei Hospitalaufenthalt von mehr als vier Tagen Beobachtete Rate: 25,098/1000 Patienten (Medicare: 33,302/1000)
- Entlassung mit bei einem Eingriff versehentlich belassenem Fremdkörper Beobachtete Rate: 0,085/1000 Patienten (Medicare: 0,084/1000)
- iatrogener Pneumothorax Beobachtete Rate: 0,570/1000 Patienten (Medicare: 0,700/1000)

- Infektion aufgrund der medizinischen Versorgung (primär aufgrund intravenöser Zugänge und Katheter)

Beobachtete Rate: 2,087/1000 Patienten (Medicare: 2,566/1000)

- Schenkelhalsfraktur postoperativ während des Krankenhausaufenthalts

Beobachtete Rate: 0,274/1000 Patienten (Medicare: 0,533/1000)

- postoperative Blutung oder Hämatom (einen Eingriff erfordernd)

Beobachtete Rate: 2,706/1000 Patienten (Medicare: 2,996/1000)

- postoperatives akutes Lungenversagen

Beobachtete Rate: 9,024/1000 Patienten (Medicare: 14,074/1000)

- postoperative pulmonale Embolie oder tiefe Venenthrombose

Beobachtete Rate: 10,445/1000 Patienten (Medicare: 13,237/1000)

- postoperative Sepsis (nosokomiale postoperative Sepsis bei Patienten mit einem Hospitalaufenthalt von  $\geq 4$  Tagen)

Beobachtete Rate: 11,441/1000 Patienten (Medicare: 14,374/1000)

- postoperative Wunddehiszenz (Fälle mit Wiederverschluss einer Bauchwandruptur)

Beobachtete Rate: 2,1/1000 Patienten (Medicare: 3,811/1000)

- akzidentielle Punktion oder Verletzung bei dem Eingriff  
Beobachtete Rate: 3,563/1000 Patienten (Medicare: 3,094/1000)
- Transfusionsreaktion  
Beobachtete Rate: 0,004/1000 Patienten (Medicare: 0,004/1000)

Da das Auftreten dieser Komplikationen auch alters- und risikoabhängig ist und in die Gesamtstatistik große und kleine Eingriffe einfließen, wurden oben zusätzlich die Raten für die Medicare-Population der USA (=staatlich versicherte Patienten ≥65 Jahre) aufgeführt. Die Patientensicherheitsindikatoren wurden auch der HealthGrades Studie (s. u.) zugrunde gelegt. Die Raten können darüber hinaus bei der präoperativen Patientenrisikoaufklärung verwendet werden.

**Es ist schwierig oder unmöglich, retrospektiv zwischen vermeidbaren und nicht vermeidbaren Ereignissen zu unterscheiden**

Die Harvard Studie – mit mehr als 30000 Patienten eine der größten ihrer Art – schätzte, dass in der akuten Krankenhausversorgung 3,7 Prozent der Patienten ein UE erlitten, wobei ein Viertel dieser Ereignisse (27,6 %) auf Nachlässigkeiten zurückzuführen war [4]. Arzneimittelnebenwirkungen waren der häufigste Typ eines UE (19 %), gefolgt von Wundinfektionen (14 %) und technischen Komplikationen (13%). Etwa die Hälfte der UE standen mit einem operativen Eingriff in Verbindung [6]. Andere fanden deutlich höhere Raten, wenn vermeidbare und nicht-vermeidbare UE zusammengefasst wurden. In einer systematischen Übersicht über 74 485 berichtete Patienten kamen

de Vries et al. zu dem Schluss, dass bei 9,2 Prozent der hospitalisierten Patienten mit UE zu rechnen sei, wovon 43,5 Prozent als vermeidbar eingestuft wurden [7]. Auch hier war der Anteil der operationsbezogenen UE mit 39,6 Prozent höher als die medikationsbezogenen (15,1 %). In einer kanadischen Studie wurde eine Rate von 7,5 Prozent UE genannt [8]. Der englische Gesundheitsdienst (National Health Service (NHS) [9]) geht von einer Rate von zehn Prozent UE bezogen auf alle Einweisungen aus, wobei unter anderem jährlich rund 400 Patienten aufgrund von UE im Zusammenhang mit Medizinprodukten versterben oder schwer geschädigt werden, etwa 10000 Patienten sollen schwere Arzneimittelnebenwirkungen erleiden und von den im Krankenhaus erworbenen Infektionen sollen 15 Prozent durch bessere Hygienemaßnahmen zu verhindern sein. In einer Übersicht der wichtigsten Studien nennt die WHO eine Häufigkeit UE von 3,2 Prozent bis 16,6 Prozent bezogen auf alle Krankenhausaufnahmen [3]. Die große Spannweite der Angaben beruht darauf, dass es aufgrund von administrativen Datensätzen retrospektiv schwierig oder unmöglich ist, zwischen vermeidbaren und nicht vermeidbaren Ereignissen zu unterscheiden

[10]. Auch gibt es methodisch unterschiedliche Ansätze für die Schwelle, wann ein Ereignis als vermeidbar oder nicht vermeidbar erfasst werden soll [7]. Mit Blick auf die Vermeidungsstrategien und Kosten müssen die schweren unerwünschten Arzneimittelnebenwirkungen (UAN) gesondert betrachtet werden. Eine Metaanalyse prospektiver Studien nennt für die USA eine Inzidenz von 2,1 Prozent schwerer im Hospital erworbener UAN, sowie 4,7 Prozent von UAN, die zum Krankenhausaufenthalt führten, bezogen auf alle hospitalisierten Patienten. Die Inzidenz an tödlichen UAN betrug insgesamt 0,32 Prozent, was schwere UAN zur viert- bis sechsthäufigsten Todesursache in den USA machte [11]. Bei diesen Angaben muss noch eine hohe Dunkelziffer berücksichtigt werden. Dies geht aus einer hollandweiten Erhebung für das Jahr 2001 hervor, in der schwere UAN für wenigstens 1,8 Prozent aller akuten Hospitalisationen verantwortlich waren, schwerpunktmäßig wegen Blutung bei Antikoagulation, des weiteren Nebenwirkungen bei Zytostatika und Immunsuppressiva [12]. Die Aussagen decken sich mit einer schwedischen Erhebung, nach der für schwere Arzneimittelnebenwirkungen mit Blutung vor allem NSAID und

Antithrombotika ursächlich waren. 3,1 Prozent aller Todesfälle waren auf UAN zurückzuführen [13], UAN waren damit (geschätzt) die siebthäufigste Todesursache in Schweden (Tabelle 1).

**Bei 38 Millionen Medicare-Hospitalisationen sind einer Studie zufolge 913 215 „Sicherheitsereignisse“ aufgetreten**

Die Gesamtkosten der vermeidbaren UE wurden für die USA unter volkswirtschaftlichem Aspekt auf jährlich 17 bis 29 Milliarden \$ geschätzt, wobei in dieser Rechnung Verluste beim Einkommen, Haushaltsführung und Kosten aufgrund von Behinderung eingeschlossen sind – mehr als die Hälfte der Kosten waren aber Kosten für die medizinische Versorgung [1]. Diese Zahlen müssen nicht übertrieben sein, der Bericht von HealthGrades von April 2009 besagt für die Jahre 2005 bis 2007 bei Analyse von 38 Millionen Medicare-Hospitalisationen, dass in diesem Zeitraum bei dem genannten Krankgut 913 215 „Sicherheitsereignisse“ aufgetreten seien (2,3 %), mit einem Einsparpotential von 6,9 Milliarden \$. 92 882 potentiell vermeidbare Todesfälle bezogen sich auf ein Sicherheitsereignis [14]. Der NHS berichtet,

**Tabelle 1 Bedeutung von unerwünschten Ereignissen (UE) und unerwünschten Arzneimittelnebenwirkungen (UAN)**

Häufigkeit UE:	Bei 3,2%–16,6 % [3], im Mittel bei 10 % aller Hospitalisationen [9]
Häufigkeit UAN:	ca. 2 % aller Hospitalisationen [11]
Kosten UE:	USA: 17–29 Milliarden US \$/Jahr [1] (volkswirtschaftliche Betrachtung) UK: 2 Milliarden £/Jahr für unnötige Hospitalisationen [9]; 637 Millionen £ für UAN [16]
potentiell vermeidbare Todesfälle bei UE:	USA: wenigstens 44 000/Jahr [1]; 92 882 im 3-Jahres-Zeitraum 2005–2007 bei Medicare Population [14] USA/\$: UAN viert- bis siebthäufigste Todesursache [14, 13]
Versicherungsleistungen wg. Fahrlässigkeitsklagen	UK: NHS 400 Millionen £/Jahr, 2,4 Milliarden £ zu verhandeln (1998/99) [9]

Anmerkung: Bei allen Daten handelt es sich um Schätzwerte, deren Verlässlichkeit begrenzt ist [67]. Sie wurden hier aufgeführt, da mit ihnen in der Öffentlichkeit, aber auch auf chirurgischen Kongressen, argumentiert wird.

dass er allein für den zusätzlichen Hospitalaufenthalt wegen UE jährlich zwei Milliarden £ aufzubringen habe, wobei davon ausgegangen wird, dass 50 Prozent dieser Ereignisse zu verhindern seien [9]! Die Aussagen decken sich mit einer Studie von Vincent et al., in der 10,8 Prozent der Patienten ein UE erlitten [15]. In dieser Untersuchung verlängerten die UE den Hospitalaufenthalt im Mittel um 8,5 Tage, bei Kosten pro Bett und Tag zwischen 171 und 311 £, je nach Art der Abteilung, in der das UE auftrat. In einer australischen Studie wurden für ein einzelnes UE Kosten von im Mittel AU \$ 6826 errechnet, was 15,7 Prozent des gesamten Hospitalbudgets ausmachte [10]. Die Daten der größten prospektiven Erhebung in Großbritannien ergaben, dass der NHS pro Jahr für UAN hochgerechnet zusätzliche 637 Millionen £ aufzubringen hat, oder 5000 £ pro Hospitalbett und Jahr, mit einer Spannweite in Europa und den USA von 4700 £ bis 8000 £ [16].

**Nosokomiale Infektionen: Etwa ein Drittel ist als vermeidbar einzustufen**

Die Angaben zur Häufigkeit nosokomialer Infektionen (NI) variieren erheblich, abhängig von Art der Datenerfassung und Definition. Nach der Gesundheitsberichterstattung des Bundes treten in Deutschland allein auf den Intensivstationen jährlich mehr als 60 000 Krankenhausinfektionen auf, und es ist mit rund 128 000 postoperativen Wundinfektionen pro Jahr zu rechnen [17]. Hochrechnungen schätzen die Fälle NI insgesamt auf jährlich 500 000 bis 800 000 [17]. Dies hat in den Medien zu Schuldanwürfen an

die Krankenhäuser geführt, mit Phrasen wie „50 000 Tote durch Krankenhausinfektionen“. Das Nationale Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen hat dem widersprochen [18]: Danach sind von den oben genannten Infektionen etwa 150 000 (≈ ein Drittel) als potentiell vermeidbar einzustufen. Die Todesfälle wegen NI seien wesentlich seltener, sie betragen etwa 7500. 20 bis 30 Prozent von ihnen seien potentiell vermeidbar; demnach sterben in Deutschland jährlich 1500 bis 4500 Patienten an einer vermeidbaren nosokomialen Infektion [18]. Die Schwierigkeiten bei der Unterscheidung zwischen vermeidbaren und nichtvermeidbaren NI ergeben sich u. a. daraus, dass Patienten mit NI signifikant älter und mit höheren Risiken und Komorbiditäten belastet sind als Vergleichskollektive [19]. Davenport et al. konnten in diesem Zusammenhang zeigen, dass die Kosten für einen Eingriff durch die präoperativen Risikofaktoren des Patienten und die Komplexität des Eingriffs effektiver als durch die postoperativen Komplikationen vorausgesagt werden. Was nicht überrascht: Die Häufigkeit der Komplikationen hängt von den Risikofaktoren ab [20].

**In Beobachtungsstudien wurden 19 bis 84 Prozent aller Wundinfektionen erst nach der Entlassung manifest**

Der Health Technology Assessment Report (HTA) [21] kam nach Analyse von mehr als 400 Publikationen zu dem Schluss, dass für die wesentlichen chirurgischen Komplikationen wie chirurgische Wundinfektion, Anastomosensleckage und tiefe Venenthrombo-

se bis heute keine einheitlichen Definitionen verwendet werden und dass mit zunehmender Verkürzung des Hospitalaufenthaltes unter DRG-Bedingungen chirurgische Wundinfektionen häufig nur unzureichend dokumentiert sind. So wurden in Beobachtungsstudien, die die Patienten über den Krankenhausaufenthalt hinaus erfassten, 19 bis 84 (!) Prozent aller Wundinfektionen erst nach der Entlassung manifest. Reid et al. gaben an, dass zwei Drittel ihrer beobachteten Wundinfektionen nach sauberen Eingriffen erst nach Entlassung auffällig wurden [22]. Die Daten des nationalen niederländischen Überwachungsprogramms für Wundinfektionen nach stationärer Entlassung unterstützen diese Aussage. Dort wird als Beispiel angeführt, dass in der Hüftprothesenchirurgie die mediane Dauer des Hospitalaufenthaltes von 13 Tage (1996–1999) auf zehn Tage (2000–2003) gesunken sei. Parallel wurden im zweiten Zeitraum 44 Prozent aller Wundinfektionen bei diesem Eingriff erst nach Entlassung dokumentiert, verglichen mit 23 Prozent im erstgenannten Zeitraum [23]. Selbst bei einem so häufigen und vergleichsweise einfachen Eingriff wie der Leistenhernienreparation ist den berichteten Wundinfektionsraten nicht zu „trauen“: In einer prospektiven Erhebung an 510 Patienten beobachteten Bailey et al. eine Wundinfektionsrate im Hospital von drei Prozent verglichen mit neun Prozent bei weiterer Überwachung [24]. Auch die postoperative Letalität wird nicht einheitlich berichtet, bedingt etwa durch Sterbefälle nach der Verlegung aus der Akutversorgung, die nicht in die Krankenhausstatistik eingehen [21]. In deutlichem Gegensatz zu der Philosophie unse-

rer BQS-Berichte hat dies Wilson et al. zu der Forderung veranlasst, dass Gesundheitsagenturen die Qualität der Behandlung nicht an den berichteten Wundinfektionsraten messen sollten [25]. Sie gaben für die gleiche Serie von 4773 Patienten je nach Definition Wundinfektionsraten von 6,8 bis 19,2 Prozent an, wobei auch hier die Beobachtung über die Hospitalentlassung hinaus fortgesetzt wurde.

**Zu den Kosten der Wundinfektionen müssen auch Kosten für Wiederaufnahmen hinzugezählt werden**

Die Aussagen zu den wirtschaftlichen Folgen und Kosten von Wundinfektionen variieren erheblich, abhängig von Studiendesign, Land, Art des Eingriffs und Berechnungsgrundlage. So werden in der US-Literatur vielfach Hospitalrechnungen („charges“), also Erlöse, mit den Kosten gleichgesetzt, was nicht zulässig ist [19]. Auch gehen Fixkosten in die Rechnung ein, die für eine ökonomische Analyse irrelevant sind [26]. Gefordert wird, die variablen Kosten für den Einzelfall zu ermitteln und die tatsächliche Verlängerung des Hospitalaufenthaltes anzugeben [26]. Diese Forderung wird in den wenigsten Studien erfüllt. Desweiteren müssen Risikofaktoren und Komorbiditäten berücksichtigt werden. McGarry et al. überprüften die Kosten der Wundinfektion (Staph. aureus) bei älteren (>70 Jahre) und jüngeren Patienten [27]. Die Kosten betragen bei älteren Patienten nahezu das Doppelte, jedoch war nicht das Alter als solches Ursache hierfür, sondern die höhere Komorbidität in dieser Patientengruppe. Olsen

et al. sind ebenfalls dieser Frage nachgegangen, sie kamen zu dem Schluss, dass eine Wundinfektion in der Mammachirurgie im Mittel 10759 US \$ kostete, adjustiert nach Eingriffsgröße und Komorbidität aber nur 4091 \$ [28]. Dabei wurden auch die Kosten wegen Wiederaufnahme bis ein Jahr nach Operation inkludiert – in Anbetracht des DRG-Systems mit sehr kurzen primären Hospitalisierungszeiten eine *conditio sine qua non!*

Die in Tabelle 2 aufgeführten Kosten sind demnach mit Vorsicht zu interpretieren, sie überschätzen die Kosten im Krankenhausbereich, umgekehrt unterschätzen sie die Kosten im ambulanten Sektor oder wegen Arbeitsausfall. Letztere sozioökonomische Kosten wurden in allen Studien nur ungenügend analysiert [19]. Auf alle Fälle haben bei der Häufigkeit der Wundinfektionen Qualitätssicherungsmaßnahmen, die auf deren Reduzierung abzielen, verglichen mit anderen Gesundheitsmaßnahmen ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis [26]. Dies macht die Schweizer Studie von Weber et al. deutlich, in der die Erlöse des Hospitals bei Auftreten einer Wundkomplikation keinesfalls die Kosten deckten [36] (vgl. Tabelle 2). Dimick et al. wiesen darauf hin, dass unter DRG-Bedingungen Komplikationen die Krankenhausabrechnung erhöhen mögen, aber trotzdem die Erlöse mindern [37]. In dieser Untersuchung betrug die Kostenerstattung für unkomplizierte Verläufe 14266 US \$, verglichen mit echten Kosten von 10978 US \$, was dem Hospital einen Gewinn von 3288 US \$ brachte. Dieser Gewinn schmolz bei den komplizierten Verläufen (Kostenerstattung 21911 US \$; Hospitalkosten 21156 US \$).

**Tabelle 2 Kosten der Wundinfektion**

Autor	Land	Parameter	WI-Kosten/Patient	
Kirkland 1999 [29]	USA	Matched-pair-Analyse; HAV bei WI: 6,5 Tage HAV inklusive Wiederaufnahmen: 12 Tage	→ 3 089 \$	→ 5 038 \$
Jenney 2001 [30]	AU	Koronar-Bypass: HAV bei WI ≈ 6 Tage; tiefe Sternuminfektion	→ 12419 AU \$	→ 31597 AU \$
Whitehouse 2002 [31]	USA	Orthopäd. Chirurgie; Matched-pair-Analyse der direkten Hospitalkosten; alle Hospitalisationen (1 Jahr postop.) inkludiert	Nicht-infizierter Patient infizierter Patient	6 636 \$ 24 344 \$
Perencevich 2003 [32]	USA	Kosten nach Entlassung (inklusive Wiederaufnahmen); Ambulante Kosten (ohne Wiederaufnahmen)	→ 3 382 \$	→ 809 \$
Smith 2004 [33]	USA	WI nach kolorektaler Resektion, Kosten nach Entlassung	6200 \$ für pflegeassistierte Wundversorgung zu Hause	
Coello 2005 [34]	UK	Abd. Hysterektomie: HAV 3,3 Tage; Gliedmaßenamputation: HAV 21 Tage	→ Extrahospitalkosten	959 £ → Extrahospitalkosten 6 103 £
Alfonso 2007 [35]	E	Prosp. Studie; 9 % WI-Rate; HAV 14 Tage	Extrahospitalkosten indirekte Kosten (Sozioökonomie)	10 232 \$ 97 433 \$
Olsen 2008 [28]	USA	Brustchirurgie; HAV median 4,3 Tage	Kosten median 10759 \$; bezogen auf Risiko 4091 \$	
Weber 2008 [36]	CH	Kostenkalkulation für das Hospital im Vergleich zur Rechnung („charges“); (oberflächl. und tiefe WI, intraabd. Abszesse)	Hospitalkosten im Mittel Erlöse („charges“) im Mittel	19 638 SFr 10 607 SFr

HAV: Hospitalaufenthaltsverlängerung, WI: Wundinfektion

Die Autoren folgerten, dass speziell den Krankenkassen daran gelegen sein muss, ihre Patienten in Häuser mit ausreichender Qualität und entsprechenden Qualitätsmanagementsystemen behandeln zu lassen. Investitionen in Vermeidungsstrategien von Komplikationen, die im folgenden dargestellt werden, lohnen sich finanziell demnach besonders aus Kassensicht, was deren Bemühungen verständlich macht, in Zukunft direkte Verträge mit den Krankenhäusern abzuschließen.

**Literatur**

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (2000) To err is human. Building a safer health system. National Academy Press, Washington DC
2. Aktionsbündnis Patientensicherheit. Agenda Patientensicherheit 2008. www.aktionsbuenndnis-patientensicherheit.de
3. World Health Organization: World Alliance For Patient Safety 2004. www.who.int/patientsafety

4. Brennan TA, et al (1991) Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. N Engl J Med 324: 370–376
5. Agency for Healthcare Research and Quality. Guide to Patient Safety Indicators. Version 3.1 (March 12, 2007) www.qualityindicators.ahrq.gov
6. Leape LL, et al (1991) The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. N Engl J Med 324: 377–384
7. de Vries EN, et al (2008) The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. Qual Saf Health Care 17: 216–223
8. Baker GR, et al (2004) The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. CMAJ 170: 1678–1686
9. Department of Health (2000) An organisation with a memory. Report of an expert group on learning from adverse events in the NHS. NHS, London
10. Ehsani JP, Jackson T, Duckett SJ (2006) The incidence and cost of adverse events in Victorian hospitals 2003–04. MJA 184: 551–555
11. Lazarou J, Pomeranz BH, Corey PN (1998) Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients. A meta-analysis of prospective studies. JAMA 279: 1200–1205
12. van der Hooft CS, et al (2006) Adverse drug reaction-related hospitalisations: a nationwide study in The Netherlands. Drug Saf 29: 161–168
13. Wester K, et al (2007) Incidence of fatal adverse drug reactions: a population based study. Br J Clin Pharmacol 65: 573–579
14. HealthGrades (2009) The sixth annual HealthGrades Patient Safety in American Hospitals Study. www.healthgrades.com
15. Vincent C, Neale G, Woloshynowych M (2001) Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. BMJ 322: 517–519
16. Davies EC, et al (2009) Adverse drug reactions in hospital inpatients: A prospective analysis of 3695 patient-episodes. PLOS ONE 4: e4439
17. Robert-Koch Institut (2002) Nosokomiale Infektionen. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 8. RKI, Berlin
18. Stellungnahme des Nationalen Referenzzentrums für Surveil-

- lance von nosokomialen Infektionen. Bundestagsanhörung 25.3.2009 (Ausschussdrucksache 16(14)0505(7))
19. Herwaldt LA, et al (2006) A prospective study of outcomes, healthcare resource utilization, and costs associated with postoperative nosocomial infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 27: 1291–1298
  20. Davenport DL, et al (2005) Preoperative risk factors and surgical complexity are more predictive of costs than postoperative complications. *Ann Surg* 242: 463–471
  21. Bruce J, et al (2001) The measurement and monitoring of surgical adverse events. *Health Technol Assess* 5: 1–194
  22. Reid R, et al (2002) Postdischarge clean wound infections: incidence underestimated and risk factors overemphasized. *ANZ J Surg* 2002; 72: 339–43
  23. Mannien J, et al (2006) Impact of postdischarge surveillance on surgical site infection rates for several surgical procedures: results from the nosocomial surveillance network in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol* 27: 809–816
  24. Bailey IS, et al (1992) Community surveillance of complications after hernia surgery. *BMJ* 304: 469–471
  25. Wilson APR, et al (2004) Surgical wound infection as a performance indicator: agreement of common definitions of wound infection in 4773 patients. *BMJ* 329: 720
  26. Graves N, et al (2007) Effect of healthcare-acquired infection on length of hospital stay and cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 28: 280–292
  27. McGarry SA, et al (2004) Surgical-site infection due to staphylococcus aureus among elderly patients: mortality, duration of hospitalization, and cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 25: 461–467
  28. Olsen MA, et al (2008) Hospital-associated costs due to surgical site infection after breast surgery. *Arch Surg* 143: 53–60
  29. Kirkland KB, et al (1999) The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 20: 725–730
  30. Jenney AW, et al (2001) Cost of surgical site infections following coronary artery bypass surgery. *ANZ J Surg* 71: 662–664
  31. Whitehouse JD, et al (2002) The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 23: 183–189
  32. Perencevich EN, et al (2003) Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *Emerg Infect Dis* 9: 196–203
  33. Smith RL, et al (2004) Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg* 239: 599–607
  34. Coello R, et al (2005) Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. *J Hosp Infect* 60: 93–103
  35. Alfonso JL, et al (2007) Are we really seeing the total costs of surgical site infections? A Spanish study. *Wound Repair Regen* 15: 474–481
  36. Weber WP, et al (2008) Economic burden of surgical site infections at a European university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 29: 623–629
  37. Dimick JB, et al (2006) Who pays for poor surgical quality? Building a business case for quality improvement. *J Am Coll Surg* 202: 933–937
  38. The LeapfrogGroup (2008) Leapfrog Hospital Survey Results 2008. [www.leapfroggroup.org](http://www.leapfroggroup.org)
  39. National Quality Forum NQF (2009) Safe Practices for Better Healthcare-2009 Update: A Consensus Report. NQF, Washington DC [www.qualityforum.org](http://www.qualityforum.org)
  40. Grimshaw JM, et al (2004) Effectiveness and efficiency of guideline dissemination and implementation strategies. *Health Technol Assess* 8: 1–72
  41. Grundmann RT (2001) Qualitätsmanagement in der Chirurgie – wie setze ich Leitlinien in der klinischen Praxis um? *Unfallchirurg* 104: 270–272
  42. Grundmann RT (2001/2002) Editorial: Evidenzbasiertes Qualitätsmanagement in der Chirurgie mithilfe klinischer Ablaufpfade. *Chir Praxis* 59: 201–203
  43. Porter GA, et al (2000) Cost and utilization impact of a clinical pathway for patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg Oncol* 7: 484–489
  44. Calland JF, et al (2001) Outpatient laparoscopic cholecystectomy: patient outcomes after implementation of a clinical pathway. *Ann Surg* 233: 704–715
  45. World Health Organization. Safe Surgery Saves Lives. The second global patient safety challenge. [www.who.int/patientsafety/safesurgery/en/](http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/en/)
  46. Rothmund M (2008) Safe Surgery Saves Lives 2008. *Mitt Dtsch Ges Chir* 37: 363–364
  47. Haynes AB, et al (2009) A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med* 360: 491–499
  48. Jha AK, et al (2009) Use of electronic health records in U.S. hospitals. *N Engl J Med* 360: 1628–1638
  49. Ammenwerth E, et al (2008) The effect of electronic prescribing on medication errors and adverse drug events: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc* 15: 585–600
  50. Durieux P, et al (2008) Computerized advice on drug dosage to improve prescribing practice (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 3, CD 002834
  51. Rolfes-Bußmann A, et al (2009). Elektronische Verordnungssysteme – Was sie können und leisten sollen. *Dtsch Ärztebl* 106: A815–A818
  52. Pestotnik SL, et al (1996) Implementing antibiotic practice guidelines through computer-assisted decision support: clinical and financial outcomes. *Ann Intern Med* 124: 884–890
  53. Leape LL, et al (1999) Pharmacist participation on physician rounds and adverse drug events in the intensive care unit. *JAMA* 282: 267–270
  54. Bond CA, Raehl CL (2007) Clinical and economic outcomes of pharmacist-managed antimicrobial prophylaxis in surgical patients. *Am J Health Syst Pharm* 64: 1935–1942
  55. McCahill LE, et al (2007) Enhancing compliance with medicare guidelines for surgical infection prevention. *Arch Surg* 142: 355–361
  56. Hübler M, et al (2006) Anonymes Meldesystem kritischer Ereignisse in der Anästhesie. Ergebnisse nach 18 Monaten. *Anaesthesist* 55: 133–141
  57. Horstmann R, et al (2006) Risikomanagement im Operationsbereich. Ergebnisse eines Pilotprojektes zum interdisziplinären „Incident-Reporting“. *Zentralbl Chir* 131: 332–340
  58. Hübler M, et al (2008) Anonymes Meldesystem für kritische Ereignisse. Implementierung auf einer Intensivstation. *Anaesthesist* 57: 926–932
  59. Valentin A, et al (2009) Errors in administration of parenteral drugs in intensive care units: multinational prospective study. *BMJ* 338: b814
  60. Morris JA, et al (2003) Surgical adverse events, risk management, and malpractice outcome: morbidity and mortality review is not enough. *Ann Surg* 237: 844–852
  61. Studdert DM, et al (2006) Claims, errors, and compensation payments in medical malpractice litigation. *N Engl J Med* 354: 2024–2033
  62. Jencks SF, Williams MV, Coleman EA (2009) Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program. *N Engl J Med* 360: 1418–1428
  63. Favole JA (2009) Readmitted patients cost billions. *The Wall Street Journal*, April 1, 2009
  64. Department of Health (2003) Discharge from hospital: pathway, process and practice. NHS, London
  65. Shepperd S, et al (2004) Discharge planning from hospital to home. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (1): CD000313
  66. Shepperd S, et al (2009) Early discharge hospital at home. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 1, CD 000356
  67. Scheppokat KD (2009) Medizinische Schadensraten 1991–2008. Verlässlichkeit der Bewertungen ist unzureichend. *Dtsch Ärztebl* 106: A980–A984

Prof. Dr. med.  
Reinhart T. Grundmann  
wissenschaftlich medizinischer  
Direktor  
Kreiskliniken Altötting-Burghausen  
Krankenhausstraße 1  
84489 Burghausen  
eMail: [sek-prof.grundmann@krk-bgh.de](mailto:sek-prof.grundmann@krk-bgh.de)