

Think Tank

Patientensicherheit Schweiz

Nr. 2



# Mehr Patientensicherheit durch Design: Systemische Lösungen fürs Spital

Irene Kobler  
Prof. Dr. David Schwappach



patientensicherheit schweiz



---

## INHALT

<b>Dank</b>	03
<b>Einleitendes Vorwort</b>	04
<b>Einführung ins Thema</b>	06
1 Licht	12
2 Ruhe	15
3 Unterbrechungen	18
4 Standardisierung	21
5 Einhalten von Sicherheitsregeln	24
<b>Strukturelle und prozedurale Massnahmen</b>	27
<b>Literatur</b>	28
<b>Impressum</b>	31

---

*Hinweis: Die verwendeten geschlechtsspezifischen Bezeichnungen gelten immer für beide Geschlechter. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und besseren Lesbarkeit des Textes wird nur eine Form verwendet.*

---

## DANK

Wir bedanken uns bei den Teilnehmern der Expertengruppe für ihr Engagement und ihre wertvollen Inputs. Ebenfalls bedanken wir uns namentlich bei Dr. Dirk Hüske-Kraus, Dr. Anna Mascherek, Dr. Yvonne Pfeiffer, Prof. Dr. Hans Ulrich Rothen und Ute Ziegler für Feedback zu einer früheren Fassung der Broschüre. Beim Bundesamt für Gesundheit (BAG) bedanken wir uns für die finanzielle Unterstützung.

---

## EINLEITENDES VORWORT

Ein Spital ist ein komplexes System: Viele verschiedene Personen arbeiten zusammen und üben, oftmals unter Zeitdruck, anspruchsvolle Tätigkeiten aus. Dabei passieren Fehler. Medizinische Fehler unterlaufen zwar schlussendlich immer Individuen oder Teams, haben ihren Ursprung aber regelmässig im Zusammenwirken von Mensch und Umgebung (1). Sicherheit ist also die Eigenschaft eines Systems und nicht von Individuen. Da sie einen grossen Einfluss auf menschliches Verhalten haben kann, begünstigt eine schlecht designte Arbeitsumgebung unter diesen Bedingungen vermeidbare unerwünschte Ereignisse wie Infektionen, Stürze und Verwechslungen (2-4). Auf systemischer Ebene kann gutes Design hingegen helfen, fehlerarmes Handeln zu unterstützen und das Potenzial der Menschen bestmöglich zu nutzen.

In der Praxis bedeutet dies, Infrastrukturen, insbesondere die Arbeitsumgebung der Fachkräfte, so zu gestalten, dass medizinische Fehler minimiert oder verunmöglicht werden. Zum Teil sind diese Lösungen mit Neubauten oder Umbauten verbunden. Jedoch existiert auch eine Vielzahl von Verbesserungsansätzen, die niederschwellig im Spitalalltag implementiert werden können.

Das Wichtigste einer Designintervention auf Systemebene ist eine umfassende Analyse fehlerbegünstigender Faktoren und Rahmenbedingungen, die die Patientensicherheit beeinträchtigen. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine Intervention im Rahmen eines Neu-/Umbaus oder im bestehenden Spitalbetrieb handelt. Bei einem Projekt zur Verbesserung des Designs zur Erhöhung der Patientensicherheit steht folgende Frage im Zentrum: Welche Faktoren und Rahmenbedingungen begünstigen derzeit vermeidbare unerwünschte Ereignisse? Daraus können dann Detailfragen abgeleitet werden. Ein möglicher Weg, um ungünstige Faktoren bezogen auf das Design zu identifizieren, sind sogenannte *Patient Safety Executive Walkarounds*. Diese Rundgänge ermöglichen allen Beteiligten, sich mit den konkreten Arbeitsbedingungen vertraut zu machen, und unterstützen das Gespräch zwischen Führungspersonen, Planern, Architekten, Designern und dem Fachpersonal, das täglich Sicherheitsprobleme erlebt und beobachtet. Natürlich ist nicht bei jedem Projekt zur Verbesserung des Designs eine vollständige Analyse nötig, da viele Probleme bereits bekannt sind und für alle Spitäler gelten.

---

**Menschen verhalten sich nicht immer ungeschickt, aber sie tendieren dazu, wenn Dinge schlecht konzipiert und designt sind. (5)**

---

Hat man die Möglichkeit, Patientensicherheit in einen Neubau «hineinzudesignen», ist es wichtig, dass das Thema von Beginn an mitgedacht und integriert wird (6), ähnlich wie beim Brandschutz. Da für die Patientensicherheit jedoch wenig Normen und Vorgaben existieren, wird sie in der Planungs- und Bauphase oft nicht oder zu wenig explizit berücksichtigt. Anjali et al. (2012) haben diesbezüglich eine «Safe Design Roadmap» entwickelt. Diese Liste unterstützt Entscheidungsträger darin, Patientensicherheit über das Design zu integrieren. Schlüsselfragen zu jeder Bauphase helfen dabei, Patientensicherheit von der Planung bis zur Umsetzung zu berücksichtigen (6).

Trotz dieser Erkenntnisse ist der Ansatz, «Patientensicherheit in ein Spital hineinzudesignen» in der Schweiz noch kaum verbreitet. Dies ist erstaunlich, da vermeidbare unerwünschte Ereignisse nicht nur grosses menschliches Leid verursachen, sondern auch hohe finanzielle Kosten nach sich ziehen.

Wenn man die Folgekosten von vermeidbaren unerwünschten Ereignissen berücksichtigt, können auch hohe Investitionen in Bau und Architektur lohnenswert sein.

---

### **Signifikante Verbesserungen der Patientensicherheit werden nur durch systemische Ansätze und strukturelle Reduktion von Risiken erreicht.**

---

Auch im Cirrnet (Netzwerk lokaler Fehlermeldesysteme der Schweiz) werden immer wieder Fälle gemeldet, bei denen bauliche und Designmassnahmen ein Risiko für die Patientensicherheit darstellten. In einigen Fällen gab dies Anlass zu Quick Alerts<sup>1</sup>. Beispielsweise wurde im Quick Alert Nr. 16 vor einer «Gefahr durch Türen» gewarnt (Download unter [www.patientensicherheit.ch](http://www.patientensicherheit.ch)).

Die Stiftung Patientensicherheit Schweiz hat das Projekt «Mehr Patientensicherheit durch Design: Systemische Lösungen fürs Spital» lanciert, um dieses Thema für die Praxis aufzubereiten. Die vorliegende Broschüre ist ein Ergebnis dieses Projekts. Die Inhalte wurden auf der Grundlage eines Literaturreviews und zweier Expertendiskussionen erstellt.

Die Broschüre führt zentrale Bereiche auf, in denen Design einen konkreten und nachgewiesenen Einfluss auf Patientensicherheit haben kann, und gibt Tipps zur Erarbeitung von Lösungsmassnahmen fürs Spital. Ziel ist es, medizinisches Fachpersonal sowie Architekten, Designer, Qualitätsmanager, Patientensicherheitsexperten, Spitalleitungen und andere Führungspersonen auf die Verbindung von Design und Patientensicherheit aufmerksam zu machen und aufzuzeigen, wie Designmassnahmen zur Verbesserung der Patientensicherheit beitragen können. Wir möchten damit der Bedeutung von räumlichen und gestalterischen Strukturen für die Verbesserung der Patientensicherheit Nachdruck verleihen.

Bitte beachten Sie, dass die klinischen Aspekte der in den Beispielen aufgeführten vermeidbaren unerwünschten Ereignisse nicht im Detail beschrieben werden, da der medizinische Kontext in diesem Zusammenhang nicht im Fokus steht.

<sup>1</sup> *Quick Alerts sind Verbesserungsempfehlungen und Warnhinweise aufgrund einzelner, relevanter und gut eingrenzbarer Probleme in der Patientensicherheit.*

### **Folgende Expertinnen und Experten haben an den Diskussionen teilgenommen:**

- Minou Afzali, Hochschule der Künste Bern HKB
- Yvonne Biri, Kantonsspital Baden
- Felix Bohn, Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen
- Dr. Volker Büche, Universitätsspital Basel
- Dr. Ute Buschmann, Luzerner Kantonsspital und Vorstand SQMH
- Susanna Caravatti-Felchlin, UniversitätsSpital Zürich
- Prof. Dr. Brigitta Danuser, Institut universitaire romand de Santé au Travail
- Dr. Frank Faulhaber, Universitäts-Kinderspital Zürich
- Prof. Dr. Pietro Giovanoli, UniversitätsSpital Zürich
- Prof. PD.Dr. Tom Guthknecht / Spitalzentrum Biel
- Dr. Dirk Hüske-Kraus, Philips Medizin Systeme (D)
- Irene Kobler, Patientensicherheit Schweiz (Moderation)
- Dr. Nicolò Luppino, Laborplaner Tonelli AG
- Heinrich Messmer, Institut für Beratung im Gesundheitswesen
- Sebastian Meuschke, Metron Architektur AG
- Marlis Pfändler-Poletti, Universitäts-Kinderspital Zürich
- Isabelle Praplan, H+ Die Spitäler der Schweiz
- Dr. Yvonne Pfeiffer, Patientensicherheit Schweiz
- Prof. Dr. Hans Ulrich Rothen, Insel Gruppe Bern
- Simon Schüpbach, Ingenieur Hospital Schweiz
- Prof. Dr. David Schwappach, Patientensicherheit Schweiz
- Anna Suter, Insel Gruppe Bern
- Michael Wehrli, Universitätsspital Basel
- Markus Wiegand, Wiegand AG
- Ute Ziegler, Technik & Architektur Hochschule Luzern

---

## EINFÜHRUNG INS THEMA

### PATIENTENSICHERHEIT

Unter Patientensicherheit wird «die Vermeidung, Prävention und Verbesserung von unerwünschten Ereignissen oder Schädigungen, die sich aus dem Behandlungsprozess ergeben» verstanden (7). Diese Definition ist heute anerkannt. Innerhalb dieser Definition wird zwischen folgenden zentralen Begriffen unterschieden:

**Fehler:** Unter einem medizinischen Fehler (*medical error*) versteht man eine Handlung oder ein Unterlassen, bei dem eine Abweichung von einem vorhandenen Plan (Ausführungsfehler), ein falscher Plan oder kein Plan vorliegt (Planungsfehler). Der Fehler kann, muss aber nicht zu einer Schädigung führen. Beispiel: Bei der Visite werden beim Verordnen von Penicillin die Warnhinweise «Allergie» in der Patientenakte übersehen; dieser Fehler kann zu einer Schädigung führen (8).

Ein **unerwünschtes Ereignis** ist eine Schädigung, die auf das medizinische Management und nicht auf die Erkrankung eines Patienten zurückzuführen ist. Ein unerwünschtes Ereignis kann das Ergebnis eines Fehlers sein. Beispiel: starke Hautreaktion nach Penicillingabe (8).

### Vermeidbares unerwünschtes Ereignis:

Hier ist eine Schädigung eines Patienten gemeint, die immer auf einen Fehler zurückzuführen ist. Beispielsweise die starke Hautreaktion nach Penicillingabe, die trotz eines Vermerks in der Patientenakte erfolgte. Einem vermeidbaren unerwünschten Ereignis liegt immer ein Fehler zugrunde. Häufige Ausführungsfehler sind beispielsweise Aufmerksamkeitsfehler (z.B. Verwechslungen) und Gedächtnisfehler (z.B. Vergessen eines geplanten Schrittes) (8).

Noch vor zwanzig Jahren wurden Behandlungsfehler in der medizinischen Fachliteratur kaum diskutiert. Die Veröffentlichung des Berichts «*To err is human: Building a Safer Health System*» des Institute of Medicine in den Vereinigten Staaten hat die Betrachtung von Fehlern im Gesundheitswesen grundlegend verändert. In diesem Bericht wurden zum ersten Mal Schäden, die durch die Gesundheitsversorgung selbst zustande kommen, beim Namen genannt und in ihrer Dimension beschrieben und nicht mehr als schicksalhafter, unvermeidlicher Bestandteil der modernen Medizin betrachtet. Man erkannte, dass Fehler meist nicht auf individuel-

les Versagen zurückzuführen sind, sondern dass die Fehlerentstehung aus systemischer Perspektive betrachtet werden muss. Unerwünschte Ereignisse sind das Ergebnis von vielen kleinen Versäumnissen auf individueller und organisatorischer, auf konkreter und latenter Ebene, die nicht rechtzeitig durch Sicherheitsbarrieren aufgefangen wurden. In der Folge wurde in dieser Publikation dazu aufgerufen, dass auf allen Ebenen des Gesundheitssystems Massnahmen zur Verbesserung der Patientensicherheit umgesetzt werden sollen (9).

In westlichen Ländern stirbt zirka jeder tausendste Patient im Spital an einem vermeidbaren unerwünschten Ereignis (10). Wird diese Zahl auf die Schweiz grob übertragen, muss man mit mindestens 700 bis 1700 fehlerbedingten Todesfällen pro Jahr rechnen, je nachdem ob die Zahl populationsbezogen umgerechnet wird oder ob die unterschiedlichen Hospitalisationsraten zwischen Ländern berücksichtigt werden. Basierend auf diesen Daten formulieren Makary und Daniel (2016) provokativ, dass medizinische Fehler in den USA die dritthäufigste Todesursache wären, wenn sie eine Erkrankung wären (11).

Seit der Veröffentlichung des Berichts «*To err is human: Building a Safer Health System*» (9) ist im Bereich der Patientensicherheit auch in der Schweiz viel passiert. Beispiele sind die Einführung der chirurgischen Checkliste zur Vermeidung von unerwünschten Ereignissen im OP, die Verbreitung von Fehlermeldesystemen (z.B. CIRS), Schulungen, Teamtrainings oder Massnahmen zur Verbesserung der Händehygiene. Ein Grossteil dieser Initiativen zielt auf das menschliche Verhalten. Durch Verhaltensänderungen der einzelnen Fachpersonen sollen Verbesserungen für die Patientensicherheit erzielt werden. Dagegen fanden strukturelle Interventionen, die sich auf die Gestaltung der Arbeitsumgebung beziehen, national wie international bislang weniger Beachtung.

Jedoch sind Interventionen, die direkt auf das Verhalten der Mitarbeitenden abzielen, grundsätzlich relativ schwach für eine nachhaltige und substanzielle Stärkung der Patientensicherheit. Je abhängiger eine Massnahme vom menschlichen Verhalten ist, desto schwächer fällt sie aus. Dafür gibt es vielfältige Gründe: Zum einen sind solche Interventionen darauf angewiesen, dass sich die Mitarbeitenden an

das Gelernte erinnern und das Verhalten immer, auch unter Zeitdruck und in kritischen Situationen, umsetzen (12). Zum anderen ist das tatsächliche Verhalten der Mitarbeitenden auch immer durch verschiedene Anforderungen bedingt, die sogar widersprüchlich oder konkurrierend sein können und denen die Mitarbeitenden gerecht werden sollen.

Anpassungen auf Systemebene stellen starke Massnahmen dar, da sie nur geringfügig vom bewussten Verhalten abhängig sind. Verbesserungsmassnahmen im Bereich des Spitaldesigns (Gestaltung, Ausstattung, Anordnung etc.) beziehen sich genau auf diese Systemebene.

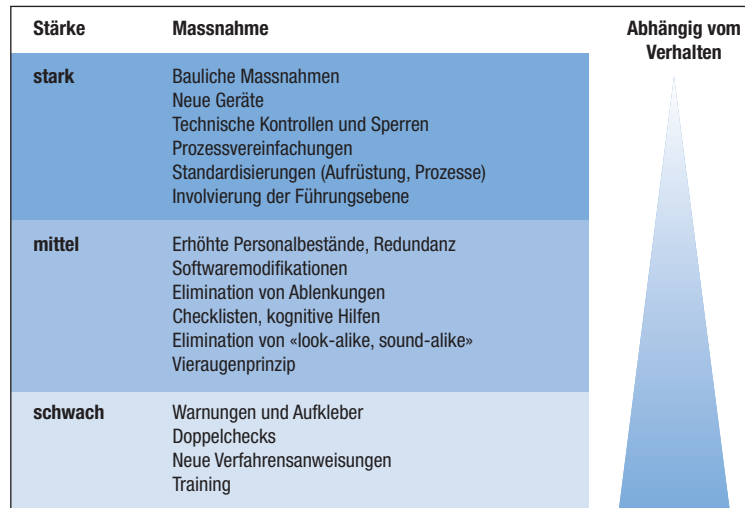


Abb. 1: St. Pierre M. Hofinger G. *Human Factors und Patientensicherheit in der Akutmedizin* (3. Auflage). Berlin: Springer-Verlag; 2014. With permission of Springer.

## EVIDENCE-BASED HEALTHCARE DESIGN

Gemäss einem systemischen Ansatz gibt es verschiedene Einflussfaktoren, die Bedingungen schaffen, die Fehler im Spital verursachen oder begünstigen. Dazu gehören beispielsweise fehlende finanzielle und zeitliche Ressourcen, Kommunikationsprobleme und fehlende Informationen, mangelnde technische Ausstattung eines Spitals und auch die schlecht designte Arbeitsumgebung der Fachkräfte. Diese Faktoren können das sichere Handeln des medizinischen Fachpersonals unterstützen oder erschweren. Eine steigende Anzahl an Studien zeigt, dass Design einen Einfluss auf die Patientensicherheit hat (3). Nicht nur die medizinische Versorgung selbst, sondern auch die *Organisation* von Medizin soll evidenzbasiert stattfinden. Evidenzbasiertes Design beschreibt den Prozess, Entscheidungen in Bezug auf Spitalbau auf wissenschaftlicher Evidenz abzustützen, um bestmögliche Ergebnisse zu erlangen. Dies ist ein fundamentaler Wandel in der bisherigen Denkweise. Der Designprozess beginnt mit der Identifikation von Schlüsselprinzipien, die beschreiben, wie eine Organisation diese Ziele erreichen kann (siehe ein beispielhaftes Vorgehen der Organisation «*The Center for Health Design*»).

Die Grundlage jeder Studie, die sich mit Spitaldesign und dessen Auswirkungen auf das menschliche Verhalten auseinandersetzt, ist die Analyse von *Human Factors*, also «die Analyse der Wechselbeziehungen zwischen Menschen, den Instrumenten, die sie nutzen, und der Umgebung, in der sie arbeiten und leben» (13). In Bezug auf Design und Patientensicherheit bedeutet dies, dass Design das Verhalten der Fachkräfte unterstützen und gleichzeitig Gefahren senken soll (4). Heute hält evidenzbasiertes Design verstärkt Einzug in das Gesundheitswesen. Evidenzbasiertes Design wird beispielsweise eingesetzt, um die schnellere Genesung oder das Schmerzempfinden der Patienten beispielsweise über die akustische Umgebung oder den Naturbezug positiv zu beeinflussen (14).

Reiling et al. (2006) entwickelten Patientensicherheits-Designprinzipien, welche für alle Gesundheitseinrichtungen beim Neubau, Umbau oder in bestehenden Gebäuden beigezogen werden können (15).

Durch die Verwendung solcher definierten Designprinzipien und Prozessempfehlungen wird gewährleistet, dass alle Beteiligten im

### Patientensicherheits-Designprinzipien:

1. Lärmreduktion
2. Skalierbarkeit, Anpassungsfähigkeit, Flexibilität
3. Sichtbarkeit von Patienten durch das Personal
4. Einbezug von Patienten
5. Standardisierung
6. Automatisierung soweit möglich
7. Minimierung von Ermüdung
8. Unmittelbare Zugänglichkeit von Informationen am Ort der Leistungserbringung
9. Reduktion Patientenverlegungen und Übergaben
10. Design rund um gefährliche Ereignisse:
  - Operative / postoperative Komplikationen / Infektionen
  - Suizid von stationären Patienten
  - Korrekter Schlauch – korrekter Stecker – korrekter Hohlraum
  - Medikationsfehler
  - Seitenverwechslungen in der Chirurgie
  - Gefährdung durch Sauerstoffzylinder
  - Tod von Patienten unter Fixiermassnahmen
  - Transfusionsereignisse
  - Patientenstürze
  - MRT-Gefahren

Abb. 2: Patientensicherheits-Prinzipien nach Reiling et al. 2006 (15)



Designprozess ein gemeinsames Ziel verfolgen und gemeinsam auf die Patientensicherheit fokussieren (15). Sie können wie eine «Erinnerungshilfe» fungieren und so immer wieder zentrale Aspekte systematisch in den Vordergrund rücken.

### KONZEPTIONELLE EINGRENZUNG

Viele unterschiedliche Designaspekte im Spital können die Patientensicherheit beeinflussen: Rutschiges Bodenmaterial kann zum Beispiel zu einer höheren Sturzrate führen. Schlechte Lichtverhältnisse beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden und erhöhen damit die Anfälligkeit für Fehler.

Das Thema «Spitaldesign und Patientensicherheit» ist vielfältig, komplex und weitgreifend. Um es zu strukturieren, haben wir es in folgende vier Dimensionen aufgeteilt. Es handelt sich dabei um vier grundsätzliche Dimensionen, über die Design die Patientensicherheit beeinflussen und an denen auf der Designebene angesetzt werden kann, um Veränderungen zu bewirken. Selbstverständlich existieren auch andere Strategien und Ordnungen, um an dieses Thema heranzugehen.

Nachfolgend werden die von uns gebildeten Dimensionen zusammenfassend vorgestellt:



Abb. 3: Dimensionen von «Patientensicherheit und Design»

### **Risiken direkt reduzieren**

Diese Dimension umfasst alle Designaspekte, die an sich ein Risiko darstellen oder durch entsprechende Entscheidung mit einer direkten Risikoreduktion einhergehen können. Die Eigenschaft des Materials an sich stellt hier den entscheidenden Einflussfaktor dar. Alle Designaspekte, die dieser Dimension zugeordnet werden, bergen unabhängig vom Verhalten der Menschen eine Chance oder ein Risiko für die Patientensicherheit. So kann beispielsweise die Wahl des Bodenbelags einen erheblichen Einfluss auf die Sturzrate haben. Ebenfalls kann die Beschaffenheit von Oberflächen oder die Auswahl von Luftfiltern Infektionsraten im Spital direkt beeinflussen (3;16-18).

### **Latente Bedingungen optimieren, die die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden erhalten**

Organisations- und Systemfaktoren wie Licht oder Lärm sind latente Bedingungen, die in allen Arbeitsbereichen die Leistungsfähigkeit von Mitarbeitenden (z.B. Konzentrationsfähigkeit) beeinflussen (1). Dadurch steigt oder sinkt die Fehleranfälligkeit, auch im Spital. Die Arbeitsmedizin und die betriebliche Gesund-

heitsförderung betrachten diese Faktoren schon seit geraumer Zeit unter dem Gesichtspunkt der Gesunderhaltung der Mitarbeitenden. Einflüsse auf die Arbeitsleistung der Mitarbeitenden sind aber auch mit der Zielsetzung der Patientensicherheit hoch relevant.

### **Intuitives, sicherheitsförderndes Verhalten positiv beeinflussen**

Diese Dimension umfasst alle Designaspekte, die das Verhalten der Mitarbeitenden in Bezug auf die Patientensicherheit positiv beeinflussen. Ziel von Designinterventionen dieser Dimension ist es, dass es leichter wird, sich richtig zu verhalten, als sich falsch zu verhalten. Sicherheitsrelevantes Verhalten ist immer die Zieldimension der Intervention. So können Fachkräfte durch entsprechendes Design beispielsweise unterstützt werden, Sicherheitsregeln intuitiv einzuhalten (17). Türgriffe im OP, die so designt sind, dass sie auch mit dem Ellbogen geöffnet werden können, sind ein Beispiel für diese Dimension. Diese Designmassnahme führt dazu, dass es leichter ist, hygienebezogene Regeln einzuhalten.

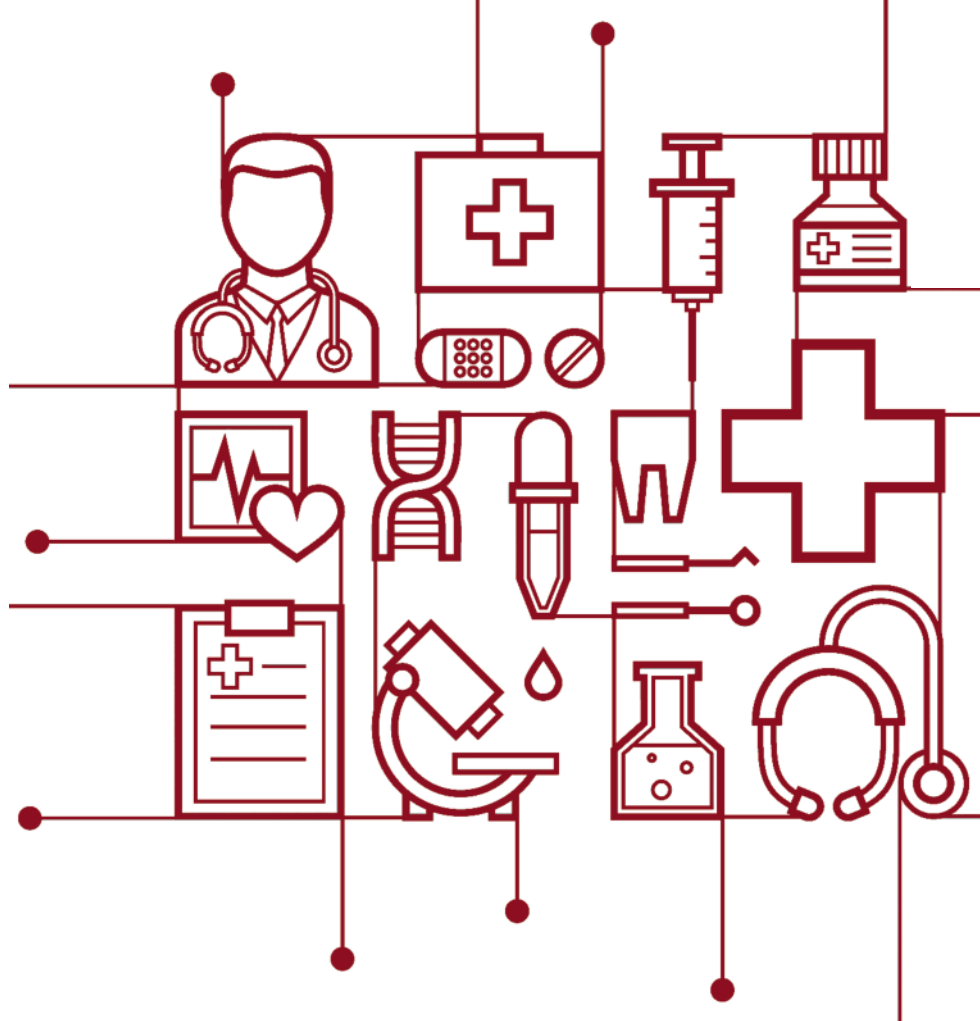
### **Gesundheitsförderliche Umgebung für die Patienten**

Viele Studien zeigen, dass das Design im Spital einen direkten Einfluss auf die Genesung der Patienten haben kann (19;20). Dabei spricht man von *healing architecture* (21). Neben dem Einfluss von Lärm auf die Genesung der Patienten (20) hat man beispielsweise auch einen positiven Zusammenhang zwischen dem Zugang zur Natur und dem Gesundheits-Outcome gefunden (19). Patienten in Zimmern mit Fenstern hin zu einer begrünten Umgebung hatten eine deutlich kürzere Spitalaufenthaltsdauer, mussten weniger Schmerzmedikamente einnehmen und hatten etwas weniger Komplikationen als solche, die mit Aussicht auf eine Backsteinwand untergebracht waren (22). Gerade auf der Intensivstation ist der Einfluss des Designs auf die Genesung der Patienten gut belegt (20;23).

Die vorliegende Broschüre fokussiert auf die Gestaltung der Arbeitsumgebung von Fachkräften im Spital. Designaspekte, die latente Bedingungen optimieren und das sicherheitsfördernde Verhalten der Mitarbeitenden positiv beeinflussen, stehen dabei im Vordergrund. Diese Eingrenzung bedeutet nicht, dass die

anderen beiden Bereiche weniger bedeutend sind. Für die anderen Bereiche existieren jedoch bereits viele Studien und Initiativen, die an anderer Stelle nachgelesen werden können (3;20;24;25).

Zusammen mit einer Expertengruppe wurden fünf Themen ausgewählt, die im Folgenden vorgestellt werden. Es handelt sich dabei um Themen, die im Alltag überall im Spital eine Rolle spielen und daher viele Mitarbeitende betreffen. Die Lösungsansätze können nicht nur bei Neubauten angewendet, sondern auch in bestehenden Gebäuden angepasst werden. Neben zusammenfassenden Hintergrundinformationen enthalten sie Tipps mit konkreten Leitfragen zur Analyse und Beispiele von Designmassnahmen.



# licht

---

**Tipp: Es werde Licht**

**Ungenügendes Licht stellt eine ernstzunehmende Fehlerquelle für Verwechslungen unterschiedlichster Art dar. Lichtverhältnisse beeinflussen die Leistungsfähigkeit von Fachkräften. Beim Ausführen von kritischen Aufgaben haben die Lichtverhältnisse einen grossen Einfluss auf die Fehlerwahrscheinlichkeit. Mit zunehmendem Alter steigt die Bedeutung von angemessenen Lichtverhältnissen.**

---

---

## 1 LICHT

Licht gilt als wichtiger Designparameter, der einen direkten Einfluss auf die Patientensicherheit haben kann. So besteht beispielsweise ein direkter Zusammenhang zwischen der Lichtintensität und Medikationsfehlern. Handlungen, die eine gute Sehleistung erfordern, können bei guten Lichtverhältnissen besser ausgeführt werden (26). Buchanan et al. (1991) zeigen, dass Medikamentenabgaben bei einer Beleuchtung von 1500 Lux mit signifikant weniger Fehlern ausgeführt werden als unter einer Beleuchtungsstärke von 450 Lux (2,6% statt 3,8%) (27). Wichtig ist dabei, dass die Lichtintensität immer auf die Tätigkeit abgestimmt ist, die in diesem Rahmen stattfindet. Grundsätzlich hat helles Licht sowohl für Patienten als auch für Fachkräfte positive Auswirkungen. Mit steigendem Alter steigt der Bedarf an guten Lichtverhältnissen (28). Helles Licht ist besonders dann wichtig, wenn

kritische Aufgaben, wie beispielsweise das Richten von Medikamenten, ausgeführt werden (3). Jedoch gilt daran zu denken, dass sehr helles Licht zu Blendungen und wiederum zu Stress führen kann. Eine situative Anpassung der Lichtverhältnisse an die Tätigkeit ist als Möglichkeit zu berücksichtigen. So kann das Licht in Patientenzimmern während Untersuchungen oder bei der Visite angepasst werden, um sowohl die Aufmerksamkeit von Mitarbeitenden und Patienten zu erhalten, klinische Eindrücke gewinnen zu können und auch um die Verwechslungsgefahr zu verringern.

Neben der Beleuchtungsstärke ist auch die Lichtintensität zu beachten, die beispielsweise die Wachsamkeit der Mitarbeitenden beeinflusst oder eine korrekte oder verfälschte Farbwiedergabe bewirkt (bspw. wichtig bezüg-

lich Hautkolorit). Bei der Entscheidung für bestimmte Lichtverhältnisse müssen konkurrierende Aspekte wie Sicherheit und Wohlbefinden von Patienten abgewogen werden (bspw. Bildschirmanzeigen von Arbeitsmitteln im Patientenzimmer während der Nacht). Licht stellt damit eine wesentliche latente Bedingung dar, die die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden beeinflusst.

**Beispiel:** Die Aussenfassade des Spitals wird renoviert und daher wurde ein Gerüst aufgebaut. Temporär herrschen im Medikamentenrichterraum sehr schlechte Lichtverhältnisse, wodurch die Medikationssicherheit gefährdet wird.

### **LICHT BEEINFLUSST:**

- Müdigkeit / Konzentration
- Sehleistung
- Verwechslungsgefahr, bspw. Gefahr für Medikamentenverwechslungen

### **LEITFRAGEN ZUR ANALYSE:**

- Welche Mitarbeitenden führen an welchen Orten / Arbeitsplätzen kritische Aufgaben aus, die eine gute Sehleistung erfordern? Welche Anforderungen an die Lichtverhältnisse bestehen und wie können diese optimal gestaltet werden?
- In welchen Situationen / Räumen bestehen konkurrierende Anforderungen an die Lichtverhältnisse? Können gewisse Aufgaben an einen anderen Ort verlagert werden?
- Bei welchen Arbeitsschritten passieren häufig Verwechslungen und andere Fehler? Ist es möglich, dass die Lichtverhältnisse (Beleuchtungsstärke und Lichtqualität) damit in Verbindung stehen?

### **DESIGNBEISPIELE:**

- Medikamentenrichtplätze mit angemessener Lichtausstattung
- Leuchtende Anzeigen bei Arbeitsmitteln, die auch bei Nacht gesehen werden (bspw. Fiebermessanzeigen)
- Anpassung der Lichtintensität überall dort, wo kritische Aufgaben ausgeführt werden
- Adaptierbare Lichtquellen: manuell (Dimmer) oder automatisch (bspw. wenn jemand eine gewisse Zeit im Fokus steht)
- Mobile Lichtquellen

# ruhe

---

**Tipp: In der Ruhe liegt die Kraft**  
**Eine laute Umgebung, insbesondere unvorhergesehene Lärmquellen, lenkt Fachkräfte von ihren Aufgaben ab und führt zu Stress. Die Sprachverständlichkeit wird erschwert und die Kommunikation unter Kollegen verschlechtert sich. Menschen stellen oft die Ursache für sich perpetuierenden Lärm dar: Je lauter die Umgebung ist, desto lauter wird gesprochen. Darüber hinaus führen Arbeitsgeräusche und Alarmer zu einem erhöhten Lärmpegel.**

---

---

## 2 RUHE

Im Spital existieren viele Geräuschquellen und oft sind diese Geräusche sehr laut (19). Seit den 1960er-Jahren sind die Lärmpegel in Spitälern weltweit stetig gestiegen (3). Ein hoher Lärmpegel führt zu Stress, Müdigkeit und Ablenkung bei den Fachkräften und stört den Kommunikationsfluss. Lärm stellt dadurch eine erhebliche Fehlerquelle im Spital dar, insbesondere wenn Fachkräfte kritische Aufgaben ausführen oder sich auf das Arbeitsgedächtnis berufen müssen (29). Besonders unvorhergesehene Geräusche (wie bspw. das Klingeln des Telefons) lenken ab, unterbrechen Arbeitsschritte und können so Fehler begünstigen (30). Lärm ist eine latente Bedingung, die die Leistungsfähigkeit der Fachkräfte massgeblich beeinflusst.

Die WHO empfiehlt ständige Hintergrundgeräusche auf einem Niveau zu halten, das tagsüber nicht höher ist als 35 dB und während der Nacht höchstens 30 dB erreicht (29). Ulrich et al. (2008) zeigen in ihrem Review auf, dass der tatsächliche Lärmpegel in Spitälern jedoch meist um einiges höher ist (3;31). Auch die U.S. Joint Commission<sup>2</sup> betont, dass Lärm einen potenziellen Risikofaktor bezüglich medizinischer und pflegerischer Fehler darstellt.

Die Autoren heben hervor, dass die Geräuschumgebung nur so laut sein darf, dass das Personal sich immer klar und gut verstehen kann (32).

Alarmer medizintechnischer Geräte und Arbeitsgeräusche wie das Schliessen von Türen und das Aufreissen von Verpackungen stellen bedeutende Lärmquellen dar. Meist sind diese Geräusche unnötig laut. Das Problem wird durch harte, geräuschreflektierende Materialien auf Mobiliar, Wand- und Deckenoberflächen verschärft (33). Die Überwachung und Alarmierung durch medizintechnische Geräte hat viele positive Effekte auf die Patientensicherheit. Gleichzeitig hat aber die Anzahl der Alarme solcher Geräte in den letzten Jahren enorm zugenommen. Leider sind viele der Alarme unnötig (34;35). So wurde zum Beispiel in einer Beobachtungsstudie eines Kinderspitals herausgefunden, dass 99% der Alarme auf der Abteilung und 87% der Alarme auf der Intensivstation keine sofortige Handlung erforderten (36). Zu viele irrelevante Alarme medizinischer Geräte führen zu einer Desensibilisierung (*Alarm fatigue*) und zu Stress bei Mitarbeitenden und erhöhen damit die Fehlerrate (34;37;38). Korrekte

Konfiguration, Anpassung der Alarmgrenzen an den Patientenstatus, Verwendung alarmsparender Funktionen und gut ausgebildete Mitarbeitende können, neben anderen Massnahmen, die Häufigkeit unnötiger Alarme deutlich reduzieren (39-41). Auch die Menschen selbst tragen häufig zum Lärm bei. Ist der Geräuschpegel einmal erhöht, werden in der Folge Gespräche deutlich lauter geführt, was wiederum zu mehr Lärm führt (42). **Lärm perpetuiert sich also.**

Das Einrichten von entsprechenden Räumen oder Zonen, wie sogenannte «Still-Arbeitsplätze» (*quiet zones*), führt nicht nur dazu, dass Mitarbeitende sich in diesen Zonen selbst ruhiger verhalten, sondern auch, dass Kollegen in angrenzenden Bereichen geräuscharmer agieren (vgl. Verhalten von Menschen in Kirchen oder Museen).

Die Intensivstation stellt in Bezug auf Lärm einen Spezialfall dar. Mehrere Studien belegen die Bedeutung einer ruhigen Umgebung für Intensivpatienten. Unter anderem wird eine direkte Verbindung von Lärm zu Komplikationen auf der Intensivstation wie Delirium oder Psychosen hergestellt (20;43-45).

<sup>2</sup> Akkreditierungs- und Zertifizierungsorganisation der USA



**Beispiel:** Ein Assistenzarzt übergibt im Stationszimmer einer Pflegefachperson wichtige Informationen zur weiteren Therapie eines Patienten. Der Lärmpegel ist bereits erhöht durch Baulärm. Gleichzeitig klingelt das Telefon und es findet ein Gespräch zwischen zwei anderen Pflegefachpersonen statt. Dabei gehen wichtige Informationen bei der Übergabe verloren.

#### **RUHE BEEINFLUSST:**

- Stress
- Leistungsfähigkeit
- Ablenkung, Konzentrationsfähigkeit
- Kommunikationsfluss
- Alarm fatigue
- Medikationssicherheit, Verwechslungen im Allgemeinen

#### **HERKUNFT DER GERÄUSCHE:**

- Mitarbeitende
- Alarmer
- Technische Geräte, etwa Pager, allgemeine Arbeitsgeräte, Trolleys etc. (33)
- Arbeitsgeräusche (wie das Schliessen von Türen, das Anbringen von Bettgeländern etc.)
- Anzahl Patienten im Raum
- Angehörige
- Putzgeräte
- Architektur (bspw. führen lange Gänge zu Echogeräuschen (19))

#### **LEITFRAGEN ZUR ANALYSE:**

- Wie können «Arbeitsgeräusche» wie bspw. das Geräusch des Türschliessens reduziert werden?
- Wo im Spital können lärm-dämmende Materialien eingesetzt werden?

- Wie kann der Geräuschpegel durch Mitarbeitende in Räumen reduziert werden, in denen kritische Aufgaben ausgeführt werden?
- Worin besteht die Ursache von sich perpetuierendem Lärm? Wie kann dieser Kreislauf durch Designmassnahmen unterbrochen werden?
- Gibt es Alarmer, die grundsätzlich überflüssig oder unnötig laut sind?
- Lassen sich Alarmer systematisch und sicher reduzieren?

#### **DESIGNBEISPIELE:**

- Lärmabsorbierende Oberflächen (bspw. Bodenbeläge, Oberflächen)
- Ruhige Geräte, Arbeitsinstrumente und -materialien (bspw. Kartonschalen anstatt blecherner Nierenschalen)
- Reduktion von unnötigen Alarmen (bspw. geräuschlose Pagersysteme)
- Einzelzimmer (bringen aber auch verschiedene Nachteile mit sich, siehe (46))
- Designierte Orte / Räume für den Austausch unter Kollegen (bspw. Kommunikationsnischen, siehe (47))
- Einrichten von Ruhe-zonen für konzentriertes Arbeiten

# unter- brechungen

---

**Tipp: Bitte nicht stören**

**Unterbrechungen lenken Fachkräfte bei der Ausübung ihrer Kernaufgabe ab und führen dazu, dass sie den Fokus verlieren und sich immer wieder neu in ihre Arbeitsschritte einfinden müssen. Dadurch wird die Entstehung von Fehlern wie Verwechslungen, das Vergessen von Arbeitsschritten oder der Verlust von Informationen begünstigt. Die bewusste Gestaltung der Arbeitsumgebung kann Unterbrechungen verringern.**

---

---

### 3 UNTERBRECHUNGEN

Unterbrechungen stellen ein erhebliches Problem der Patientensicherheit dar, da sie in engem Zusammenhang mit Fehlern stehen. Westbrook et al. (2010) haben in einer Beobachtungsstudie gezeigt, dass das Auftreten und die Häufigkeit von Unterbrechungen während der Medikamentenadministration signifikant mit dem Aufkommen von prozeduralen Fehlern (bspw. fehlender Händehygiene) und klinischrelevanten Fehlern (bspw. falsche Dosis oder falsche Zeit) in Verbindung stehen. Die Häufigkeit und Schwere der Fehler bei medikationsassoziierten Tätigkeiten korrelieren positiv mit der Häufigkeit von Unterbrechungen. Die Inzidenz gravierender Fehler stieg von 2.3% bei einer nicht unterbrochenen Medikamentenadministration bis auf 4.7% bei vier Unterbrechungen an (48).

Trbovich et al. (2010) zeigen ebenfalls auf, dass das Pflegepersonal während der Medikamentenadministration im Schnitt während 22% der Arbeitszeit unterbrochen wird, und das sehr oft während der Ausübung von kritischen Aufgaben. Das Problem besteht beispielsweise darin, dass bei der Wiederaufnahme einer unterbrochenen Tätigkeit das Zurückgehen zu einem vorherigen Prozessschritt notwendig wäre, dies jedoch oft ausgelassen wird (bspw. Überprüfung der Patientenidentität oder Händedesinfektion). Die meisten Unterbrechungen von Pflegefachpersonen erfolgen durch Kollegen aus der Pflege, um Fragen zu klären. Ebenfalls stellen Familienangehörige und Pumpenalarme eine häufige Ursache für Unterbrechungen dar (49). Eine zusätzliche Herausforderung für die Patientensicherheit tritt auf, wenn Personen, die unterbrochen werden, ihre Kerntätigkeit nicht pausieren (*multi-tasking*) und somit sehr fehleranfällig agieren. Neben Unterbrechungen durch andere Personen sind auch Selbstunterbrechungen ein häufiges Problem. Unter solchen Unterbrechungen versteht man zum Beispiel das Aufkommen von Unterhaltungen ohne Zusammenhang zur ausgeführten Handlung oder den Verlust des Fokus (50).

Betrachtet man die Entstehung von Unterbrechungen aus systemischer Perspektive, erkennt man, dass das Spitaldesign einen grossen Einfluss darauf ausüben kann. So kann die prozessorientierte Gestaltung von Arbeitsräumen erheblich auf die Entstehung von Unterbrechungen einwirken. Beispielsweise führen Materiallager, Schubladen und Regale, die von zwei Seiten bedient werden können, zu weniger Unterbrechungen. Ebenfalls können die Anordnung von Räumen und das Design von Arbeitsinstrumenten und Geräten (wie Alarmer) einen Einfluss auf Unterbrechungen ausüben. Unterbrechungen sind darum ebenfalls als wichtige latente Bedingung im Spital zu betrachten, welche die Arbeitsleistung massgeblich beeinflussen kann.

Ein anschauliches Beispiel zur prospektiven Fehlerreduktion stellt das sterile Cockpit dar (51). Ziel dieser Designmassnahme ist es, Konversationen, Telefonanrufe und Ablenkungen bei der Medikamentenkontrolle zu verhindern. Colligan et al. (2012) haben den Effekt eines Sichtschutzes am Medikamentenrichtplatz untersucht. Sechs Monate nach der Implementierung konnten sie eine signifikante Reduktion der Unterbrechungen feststellen,

und zwar ohne jemals ein Verhaltenstraining durchgeführt zu haben (52). Huckels-Baumgart et al. (2016) zeigen auf, dass die Einführung eines separaten Raums für das Richten der Medikamente zu signifikant weniger Unterbrechungen führt. Nach der Intervention ist die durchschnittliche Fehlerrate in der Medikation ausserdem von 1,3 auf 0,9 pro Tag ( $P < 0,05$ ) gesunken (53).

Davon abzugrenzen sind gewollte Unterbrechungen wie beispielsweise das *Team Time Out* im OP oder das Durchführen von Huddles nach kleinen Zwischenfällen<sup>3</sup>.

**Beispiel:** Während die Pflegefachperson die Medikamente richtet, wird sie mehrmals unterbrochen. Kollegen stellen inhaltliche Fragen, jemand bittet um Unterstützung, und zudem kommt eine Angehörige, um eine Frage zu klären. Bei jeder Unterbrechung muss sie sich neu in die Arbeit einfinden.

<sup>3</sup> Huddles werden direkt nach kleinen unerwünschten Ereignissen (bspw. in der Medikation) einberufen. Ziel ist ein schnelles und zeitnahes Aufarbeiten des Ereignisses (49).

### **UNTERBRECHUNGEN BEEINFLUSSEN:**

- Ablenkung, Konzentration
- Leistungsfähigkeit
- Vergessen von Arbeitsschritten und Informationen
- Verwechslungen wie Medikationsfehler und Übertragungsfehler
- Hygiene

### **LEITFRAGEN ZUR ANALYSE:**

- Wie können wir eine Umgebung schaffen, die Fachkräften die Zusammenarbeit und den Austausch ermöglicht, jedoch auch das konzentrierte Arbeiten unterstützt?
- Wo bestehen in unserer Organisation Räume, die nicht optimal dem Prozess angepasst sind und daher zu Unterbrechungen führen?
- Wie kann die Arbeitsumgebung gestaltet werden, sodass Fachkräfte bei der Ausübung von kritischen Aufgaben nicht unterbrochen werden?
- Was gibt es für Designmassnahmen, um erwünschte Unterbrechungen zu unterstützen?

### **DESIGNBEISPIELE ZUR REDUKTION VON UNTERBRECHUNGEN:**

- Visuelle Darstellung wichtiger Informationen (bspw. White Boards (54))
- Tragen von Leuchtwesten bei der Ausführung von kritischen Aufgaben (bspw. Medikamentenrichtung), die Unterbrechungen unterbinden sollen
- Steriles Cockpit (49)
- «*No interruption area*», die bspw. mit farbigem Klebeband markiert wird (55)
- Prozessorientierte Gestaltung von Räumen
- Sichtschutz für das Ausführen von Aufgaben, die Konzentration erfordern (52;56)
- Separate Räume für das Richten von Medikamenten (53)

# standard- disierung

---

**Tipp: Auf Gleichheit kommt's an – wenn's Sinn macht!**

**Die Standardisierung von Arbeitsplätzen, Arbeitsmitteln sowie deren Anordnung unterstützt die kognitive Handlungsfähigkeit von Menschen, erhöht damit die Reaktionsgeschwindigkeit und verringert das Aufkommen von Fehlern oder vermeidbaren gefährlichen Zeitverlusten. Es gilt aber kritisch zu hinterfragen, wo Standardisierung die Sicherheit erhöht und wo sie Gefahren birgt. Es ist jeweils zu prüfen, was das richtige Mass und Zusammenspiel von Standardisierung und Diversifikation ist.**

---

---

## 4 STANDARDISIERUNG

Standardisierung gilt als wichtige *Human-Factor*-Strategie, um Fehlerraten zu verringern und die Qualität zu verbessern (9;13). Standardisierung reduziert die Anforderungen an das Kurzzeitgedächtnis und ermöglicht denjenigen, die mit bestimmten Designs oder Umgebungen nicht vertraut sind, sie sicher und intuitiv zu verwenden (9). Standardisierung kann damit sowohl für Fachkräfte als auch für Patienten und Angehörige von Nutzen sein. Die Standardisierung der Einrichtung und des Raumdesigns des Spitals, angefangen bei der Platzierung der Türen, über die Steuerung der Betten bis hin zur Platzierung des Vorrats von Latexhandschuhen, beeinflusst das Verhalten der Menschen und damit die Sicherheit (15).

Es gibt viele Möglichkeiten, durch Standardisierung die Patientensicherheit zu begünstigen. Beispielsweise beeinflusst die Ausstattung mit und die Platzierung von Gegenständen, Arbeitsmitteln und Arbeitsinstrumenten die Reaktionsgeschwindigkeit der Fachkräfte und kann so einen grossen Einfluss auf die Patientensicherheit ausüben. Man denke dabei beispielsweise an Notfallsituationen, bei denen der Faktor Zeit eine grosse Rolle spielt. Muss zuerst noch das Notfallset gesucht werden,

weil es nicht immer am selben Ort gelagert wird, hat dies einen erheblichen Einfluss auf die Patientensicherheit.

Die Reaktionsgeschwindigkeit wird ebenfalls unterstützt, wenn beispielsweise das Design von Displays von modernen technischen Arbeitsmitteln standardisiert gestaltet ist und die Anwender sich nicht immer neu orientieren müssen. Weiter kann die standardisierte Benennung von Räumen die Patientensicherheit beeinflussen, gerade in grossen Einrichtungen mit einer hohen Personalfuktuation. In Notfallsituationen ist es von grosser Bedeutung, dass die Benennung standardisiert und eindeutig ist, um Zeitverluste zu verhindern. Auch die Standardisierung der Patientenzimmer für unterschiedliche Pflegestufen ist ein wichtiges Beispiel. Damit werden weniger Verlegungen und eine Verringerung von Kommunikationsproblemen, Verspätungen und Informationsverlusten erreicht (3). Standardisierung stellt einen wichtigen Aspekt dar, um das intuitive, sicherheitsfördernde Verhalten der Fachkräfte zu unterstützen.

Allerdings kann Standardisierung in sich selbst auch Risiken bergen. Beispielsweise ist die

Universalität von Luer-Verbindungen (genormtes Verbindungssystem für Schlauchsysteme) geradezu prädestiniert, unerwünschte Fehlkonnektionen herzustellen und damit grossen Schaden anzurichten. So können etwa intravenöse Zugänge mit Magensonden verwechselt werden. Aus diesem Grund hat die internationale Normung für vier Anwendungsbereiche verwechslungssichere Verbindertypen definiert (57). Es gilt stets zu hinterfragen, ob das Level an Standards und Variabilität im Material die Sicherheit fördert oder eher neue Gefahren birgt. Auch die U.S. Food & Drug Administration hat die Luer-Verbindungen als wichtiges Problem erkannt und fordert unterschiedliche Standards der Konnektoren je nach Einsatzgebiet (58).

Ein häufiger Grund, warum viele sicherheitsrelevanten Geräte, Materialien und Produkte im Spital nicht standardisiert sind, ist, dass das Design von den Herstellern als Merkmal der Markenidentifikation dient. Dies führt häufig dazu, dass sich sehr unterschiedliche Materialien des gleichen Herstellers ähneln, während sich ähnliche Materialien unterschiedlicher Hersteller stark unterscheiden. Hersteller sind demnach aufgefordert, die Kernkomponenten

zu standardisieren, um auf diese Weise die Patientensicherheit zu erhöhen. Auch im Rahmen der Zulassung von Materialien, Produkten und Geräten sollten diese Aspekte verstärkt berücksichtigt werden.

**Beispiel:** Ein Patient weist Zeichen einer Hypoglykämie auf. Die zuständige Pflegefachperson möchte den Blutzucker messen, findet jedoch das Messgerät nicht auf Anhieb, da es dafür keinen vorgesehenen Aufbewahrungsort gibt. Es kommt zu einer verzögerten Versorgung des Patienten.

#### **STANDARDISIERUNG BEEINFLUSST:**

- Reaktionsgeschwindigkeit / Handlungsfähigkeit
- Sichere und schnelle Verwendung von Materialien
- Sicheres und schnelles Lokalisieren von Arbeitsmitteln und Räumen
- Fokussierung auf die medizinischen Aspekte der Behandlung
- Benutzerfreundlichkeit, Benutzbarkeit, Bedienbarkeit (usability)
- Verlegungen (wenn Patientenzimmer standardisiert für unterschiedliche Pflegestufen ausgestattet sind)

#### **LEITFRAGEN ZUR ANALYSE:**

- Wie können wir die Arbeitsumgebung von Fachkräften im Spital so gestalten, dass sie standardisiert ist und gleichzeitig das Eingehen auf individuelle Anforderungen ermöglicht?
- Welche Arbeitsplätze, Arbeitsinstrumente und Arbeitsmittel könnten in unserem Spital standardisiert werden, um die Patientensicherheit zu erhöhen?
- An welchen Stellen birgt Standardisierung Gefahren? (siehe Beispiel mit Luer-Anschlüssen)

#### **DESIGNBEISPIELE**

##### **ZUR STANDARDISIERUNG:**

- Ausstattung Kopfwand (bspw. Anschlüsse für O<sub>2</sub>) in Patientenzimmern
- Ausstattung von Behandlungszimmern
- Arbeitsinstrumente / Arbeitsmittel, vor allem solche, die in Notfällen verwendet werden
- Platzierung von Arbeitsinstrumenten / Arbeitsmitteln (Pflegerstationen (59))
- Arbeitsräume

# einhalten von regeln

---

**Tipp:** Ein «Schubs» in die richtige Richtung  
Durch kleine Veränderungen in der Entscheidungsarchitektur können Fachkräfte darin unterstützt werden, leichter «richtige» Entscheidungen zu treffen und damit Sicherheitsregeln konsequenter einzuhalten. Nudging ist ein Ansatz der Verhaltensökonomie, der genau dies beabsichtigt. Durch Nudging-Strategien werden bestimmte Sicherheitsregeln eher eingehalten, jedoch führen sie nicht zu einer hundertprozentigen Befolgung der Regeln.

---



---

## 5 EINHALTEN VON SICHERHEITSREGELN

Fachkräfte im Gesundheitswesen sind grundsätzlich motiviert, möglichst fehlerfrei zu arbeiten, aber trotzdem führt deren Verhalten immer wieder zu vermeidbaren unerwünschten Ereignissen (60). Sicherheitsregeln werden bewusst oder unbewusst nicht eingehalten und es können dadurch Schäden entstehen. Dafür kann es vielfältige Gründe geben: sich widersprechende Regeln, Regeln, die nicht alltagsgebräuchlich sind, und Regeln mit konkurrierenden Ziel- und Sicherheitsaspekten. Es existiert eine Lücke zwischen beabsichtigtem und tatsächlichem Handeln (60). Ein Beispiel stellt die Händehygiene dar. Jede Fachperson weiss, dass viele Infektionen, die im Spital erworben werden, durch Einhaltung der Händehygiene vermieden werden können. Trotzdem ist die Compliance mit der Händehygiene oft unbefriedigend. Verhaltens- und aufmerksamkeitsbezogene Massnahmen sind oftmals nicht nachhaltig (61).

Es stellt sich die Frage: Wie kann Design dabei helfen, Sicherheitsregeln leichter einzuhalten – am besten ganz intuitiv?

Design ist dazu eine mögliche Massnahme. Dafür müssen die darunterliegenden Prinzipien

der Entscheidungsfindung der Handelnden verstanden und zielorientiert eingesetzt werden. *Nudging* ist ein Ansatz aus der Verhaltensökonomie, der genau dies beabsichtigt (62). Ein *Nudge* ist jeder Aspekt der Entscheidungsarchitektur, der das menschliche Verhalten in einer vorhersehbaren Art und Weise verändert, ohne dass irgendeine Option verboten wird und ohne dass sich die ökonomischen Anreize signifikant verändern (63). Den Entscheidungsträgern wird also ein kleiner «Schubs» hin zur «richtigen Entscheidung» gegeben. Eine Möglichkeit, diesen «Schubs» auszulösen, besteht in Designmassnahmen. Ganz aktuell findet dieser Ansatz immer mehr Einzug ins Gesundheitswesen (64-66). Nachfolgende Beispiele aus der Gesundheitsförderung zeigen die zugrunde liegenden Prinzipien auf. So erhöht sich beispielsweise der Konsum von Äpfeln bei Führungspersonen auf einer Tagung, wenn Äpfel auf Pausenbuffets im Vordergrund platziert und Brownies etwas im Hintergrund arrangiert werden. Menschen tendieren ebenfalls dazu, weniger zu essen, wenn Essen auf kleinen Tellern statt auf grossen portioniert wird (67). Das heisst also, mit kleinen Eingriffen können die Grundlagen, auf denen Entscheidungen getroffen werden,

verändert werden. Diese Veränderungen machen dann eine andere Entscheidung wahrscheinlicher.

Der *Nudging*-Ansatz birgt ebenfalls ein grosses Potential zur Verbesserung der Patientensicherheit. Es wurden beispielsweise schon positive Erfahrungen mit *Nudging* im Bereich der Händehygiene (17;63;68), mit Bodenmarkierungen im OP für die korrekte Positionierung des Instrumententisches im Laminar Air Flow (69) oder des Designs von e-Verordnungsscreens (65) gemacht. Bei Letzterem wurde die Standardeinstellung im e-Verordnungssystem so angepasst, dass die gewünschte Verordnung für Intensivpatienten automatisch angewählt war und aktiv abgewählt werden musste. Sich richtig zu verhalten, wurde also leichter.

*Nudging*-Strategien führen grundsätzlich dazu, dass Sicherheitsregeln in der Tendenz besser eingehalten werden. Der Ansatz führt aber nicht zu einer hundertprozentigen Befolgung der Regeln. Diese 100%-ige Einhaltung von Regeln wäre in vielen Bereichen der Patientensicherheit auch problematisch. Denn es kann ja aus Sicherheitsüberlegungen gute

Gründe geben, sich in einer aktuellen Situation gegen eine Regel zu entscheiden und anderen Aspekten mehr Priorität einzuräumen.

**Beispiel:** Katheter-assoziierte Harnwegsinfektionen (CAUTIs) gehören weltweit zu den häufigsten nosokomialen Infekten (70). Viele der Katheter sind eigentlich unnötig. Es existieren häufig Alternativen zum transurethralen Dauerkatheter, die aber in der Praxis zu selten angewendet werden, häufig aus Gewohnheit. Deswegen ist es wichtig, dass Mitarbeiter vor dem Legen eines Katheters inspiriert werden, sich die Frage zu stellen, ob Alternativen zum Katheter möglich wären. Ein Weg ist, dass dort, wo Katheter versorgt sind, auch die Alternativen auf Sichthöhe platziert werden, um auf diese Weise deren Verwendung zu fördern. Bei *Nudging* geht es darum, die gewünschten Alternativen ebenso leicht oder sogar noch leichter verfügbar zu machen wie die nichtgewünschten Materialien.

### LEITFRAGEN ZUR ANALYSE:

- Welche Sicherheitsregeln werden in unserem Spital nicht eingehalten? Gibt es darunter solche, die mit Designmassnahmen beeinflusst werden könnten?
- Wie können wir die Entscheidungsarchitektur verändern, damit sicheres Handeln vorteilhafter und intuitiver wird?
- Wo können Anpassungen von Grössen, Platzierungen (bspw. im Regal), Platzierung in der Sichtachse, gezielte Nutzung von Standardeinstellungen etc. eingesetzt werden, um die Patientensicherheit zu verbessern?

### MÖGLICHE STRATEGIEN UND DESIGNBEISPIELE:

- Opt-in (standardmässig angewählt) / Opt-out (standardmässig nicht-angewählt), bekannt im Rahmen des Designs von elektronischen Systemen (65;66) und bei der Organspende (aktiver Zuspruch zur Organspende vs. aktive Verneinung der Organspende) (62)
- Visuelle Kommunikation (bspw. Klebeband zur Markierung der korrekten Position des Instrumententisches im Laminar Air Flow (69))

- Platzierung und Anordnung von Arbeitsmitteln (bspw. Platzierung der Desinfektionsspender auf Augenhöhe (71)), Pflegestationen mit wichtigen Materialien zur Versorgung der Patienten (bspw. Desinfektionsspender, Handschuhe, Platz für die Dokumentation etc. (59))
- Gestaltung und Anordnung von Räumen (bspw. Kommunikationsnischen für den informellen Austausch zwischen Fachkräften auf den Fluren, siehe (47))
- Ausstattung (Türklinken im OP, die so gestaltet sind, dass sie mit dem Ellbogen geöffnet werden können)

---

## STRUKTURELLE UND PROZEDURALE MASSNAHMEN

Um eine nachhaltige und grosse Wirkung zu erreichen, muss es aber zu einer Verzahnung von Design und Patientensicherheit kommen. Dafür sind strukturelle und prozedurale Massnahmen grundlegend. Im Rahmen der Expertendiskussionen wurden nachfolgend dargestellte übergeordnete Aspekte herausgearbeitet und als elementar betrachtet. Diese Liste ist nicht abschliessend, die aufgeführten Aspekte bilden einen wichtigen Grundstein, um Designmassnahmen zur Verbesserung der Patientensicherheit in der Praxis zu etablieren.

- Es werden mehr Belege und Daten zum Nutzen von Designlösungen zur Verbesserung der Patientensicherheit und zur langfristigen Kosteneinsparung benötigt. Damit können Entscheidungsträger von Designlösungen zur Verbesserung der Patientensicherheit überzeugt werden, gerade wenn es sich um Lösungen handelt, die mit hohen Kosten verbunden sind.
- Als Grundstein jedes Neu- und Umbaus ist ein gut durchdachtes Betriebskonzept notwendig, das Aspekte der Patientensicherheit enthält. Architekten sind daran gebunden und können sich nur im Rahmen

dieses Betriebskonzepts bewegen. Wichtig ist es also, dass die Patientensicherheit von Anfang an in diesem Konzept berücksichtigt wird.

- Es gilt, einen Bottom-up-Ansatz zu verfolgen. Nur durch Nutzergespräche können Anliegen der Fachpersonen an die Arbeitsumgebung aufgenommen werden. Je besser die Planung mit den Bedürfnissen des Fachpersonals vor Ort abgestimmt wird, desto besser wird die Arbeitsumgebung auf Anforderungen des Alltags passen. Dabei gilt zu berücksichtigen, dass nicht nur medizinisches Fachpersonal hilfreiche Anregungen einbringen kann, sondern auch Mitarbeitende aus sekundären und tertiären Bereichen, wie etwa die Sterilgutversorgung, Speiserversorgung, Entsorgung.
- Die Mitarbeitenden in der Gesundheitsversorgung sollten die Möglichkeit haben, gewisse Dinge auszuprobieren und Feedback zu geben (bspw. die Ausstattung von Patientenzimmern im Rahmen von Mock-Ups, Simulation).

- Patient Safety Executive Walkarounds: Solche Rundgänge unterstützen das Gespräch zwischen Führungspersonen, Planern, Architekten und Designern mit dem klinischen Fachpersonal, das täglich Sicherheitsprobleme erlebt und sieht.
- Beim Materialdesign muss Patientensicherheit berücksichtigt und geprüft werden. Wichtig ist ebenfalls, dass Mitarbeitende in allen Phasen miteinbezogen werden, um Alternativen zu prüfen und neue Materialien zu pilotieren.
- Ausbildung: Spezialisierte Architekten und Designer müssen einerseits mit dem Thema Patientensicherheit vertraut gemacht werden. Entscheidungsträger im Gesundheitswesen sollten andererseits Kenntnisse über den Nutzen von Design zur Verbesserung der Patientensicherheit vertiefen. Eine Vernetzung beider Disziplinen und Aspekte kann beispielsweise durch gezielte interdisziplinäre Ausbildungen erreicht werden. Das Imperial College und das Royal College of Art in London haben diese Lücke erkannt und gemeinsam den neuen Masterstudiengang «*Healthcare & Design*» lanciert.

---

## LITERATUR

- (01)** Reason J. Human error: models and management. *BMJ* 2000;320(7237):768-70.
- (02)** Joseph A, Rashid M. The architecture of safety: hospital design. *Current Opinion in Critical Care* 2007 Dec 1;13(6):714-9.
- (03)** Ulrich RS, Zimring C, Zhu X, DuBose J, Seo HB, Choi YS, et al. A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal* 2008 Apr 1;1(3):61-125.
- (04)** Karsh BT, Holden RJ, Alper SJ, Or CK. A human factors engineering paradigm for patient safety: designing to support the performance of the healthcare professional. *Qual Saf Health Care* 2006 Dec 1;15 Suppl 1:i59-i65.
- (05)** Norman D. *The Design of Everyday Things: Psychologie und Design der alltäglichen Dinge*. München: Franz Vahlen München; 2016.
- (06)** Joseph A, Quan X, Taylor E., Jelen M. *Designing for Patient Safety: Developing Methods to Integrate Patient Safety Concerns in the Design Process*. The Center for Health Design; 2012.
- (07)** Vincent C. *Das ABC der Patientensicherheit*. Schriftenreihe Nr. 4. Zürich: Patientensicherheit Schweiz; 2012.
- (08)** Schwappach D. Patientensicherheit. In: Egger M, Razum O, editors. *Public Health. Sozial- und Präventivmedizin kompakt*. 2. Auflage ed. Berlin: de Gruyter; 2014. p. 123-5.
- (09)** Institute of Medicine. *To err is human. Building a safer health system*. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
- (10)** Zegers M, de Bruijne MC, Wagner C, Hoonhout LHF, Waaijman R, Smits M, et al. Adverse events and potentially preventable deaths in Dutch hospitals: results of a retrospective patient record review study. *Qual Saf Health Care* 2009 Aug 1;18(4):297-302.
- (11)** Makary MA, Daniel M. Medical error - the third leading cause of death in the US. *BMJ* 2016 May 3;353.
- (12)** St.Pierre M, Hofinger G. *Human Factors und Patientensicherheit in der Akutmedizin* (3. Auflage). Berlin: Springer-Verlag; 2014.
- (13)** Weinger MB, Pantiskas C, Wiklund ME, Carstensen P. Incorporating human factors into the design of medical devices. *JAMA* 1998 Nov 4;280(17):1484.
- (14)** Zimring C, Augenbroe GL, Malone EB, Sadler BL. Implementing healthcare excellence: the vital role of the CEO in evidence-based design. *HERD* 2008;1(3):7-21.
- (15)** Reiling J. Safe design of healthcare facilities. *Qual Saf Health Care* 2006 Dec 13;15(Suppl 1):i34-i40.
- (16)** Sadler BL, DuBose J, Zimring C. The business case for building better hospitals through evidence-based design. *HERD* 2008;1(3):22-39.
- (17)** Zimring C, Denham ME, Jacob JT, Cowan DZ, Do E, Hall K, et al. Evidence-based design of health-care facilities: opportunities for research and practice in infection prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013 May;34(5):514-6.
- (18)** Pati D, Valipoor S, Cloutier A, Yang J, Freier P, Harvey TE, et al. Physical Design Factors Contributing to Patient Falls. *J Patient Saf* 2017 Feb 3.
- (19)** Ampt A, Harris P, Maxwell M. The Health Impacts of the Design of Hospital Facilities on Patient Recovery and Wellbeing, and Staff Wellbeing: A Review of the Literature. Centre for Primary Health Care and Equity: University of New South Wales: Sydney; 2008.
- (20)** Luetz A, Weiss B, Penzel T, Fietze I, Glos M, Wernecke KD, et al. Feasibility of noise reduction by a modification in ICU environment. *Physiol Meas* 2016 Jul;37(7):1041-55.
- (21)** Nickl-Weller Ch., Nickl H. *Healing Architecture*. Salenstein: Braun Publishing AG; 2013.
- (22)** Ulrich RS. View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 1984 Apr 27;224(4647):420-1.
- (23)** Caruso P, Guardian L, Tiengo T, Dos Santos LS, Junior PM. ICU architectural design affects the delirium prevalence: a comparison between single-bed and multibed rooms\*. *Crit Care Med* 2014 Oct;42(10):2204-10.
- (24)** Lateef F. Hospital design for better infection control. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock* 2009;2009(2(3)):175.

- (25) Brandis S. A collaborative occupational therapy and nursing approach to falls prevention in hospital inpatients. *J Qual Clin Pract* 1999 Dec;19(4):215-20.
- (26) Boyce P, Hunter C, Howlett O. The benefits of daylight through windows. Troy, New York: Rensselaer Polytechnic Institute.; 2003 Sep 12.
- (27) Buchanan TL, Barker KN, Gibson JT, Jiang BC, Pearson RE. Illumination and errors in dispensing. *Am J Hosp Pharm* 1991 Oct;48(10):2137-45.
- (28) Edwards L, Torcellini P. A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants. Colorado: National Renewable Energy Laboratory; 2002.
- (29) Berglund B LTSD. Guidelines for community noise. Protection of the Human Environment: World Health Organization; 1999.
- (30) Leather P, Beale D, Sullivan L. Noise, psychosocial stress and their interaction in the workplace. *Journal of Environmental Psychology* 2003;23(2):213-22.
- (31) Busch-Vishniac IJ, West JE, Barnhill C, Hunter T, Orellana D, Chivukula R. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. *J Acoust Soc Am* 2005 Dec;118(6):3629-45.
- (32) The Joint Commission on Accreditation of Health-care Organizations. Comprehensive Accreditation Manual for Hospitals 2005: The Official Handbook. Oakbrook Terrace, IL: Joint Commission Resources; 2004.
- (33) Ulrich. Evidence-based health-care architecture. *Lancet* 2006;368:38-9.
- (34) Inokuchi R, Sato H, Nanjo Y, Echigo M, Tanaka A, Ishii T, et al. The proportion of clinically relevant alarms decreases as patient clinical severity decreases in intensive care units: a pilot study. *BMJ Open* 2013 Sep 1;3(9):e003354.
- (35) Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, Gather U, Schölmerich J, Wrede CE. Intensive care unit alarms - How many do we need? *Crit Care Med* 2010;38(2):451-6.
- (36) Bonafide CP, Lin R, Zander M, Graham CS, Paine CW, Rock W, et al. Association between exposure to nonactionable physiologic monitor alarms and response time in a children's hospital. *J Hosp Med* 2015 Apr 1;n/a.
- (37) Ruskin KJ, Hueske-Kraus D. Alarm fatigue: impacts on patient safety. *Current Opinion in Anesthesiology* 2015;28(6).
- (38) Sendelbach S, Funk M. Alarm fatigue: a patient safety concern. *AACN Adv Crit Care* 2013 Oct;24(4):378-86.
- (39) Sowan AK, Gomez TM, Tariela AF, Reed CC, Paper BM. Changes in Default Alarm Settings and Standard In-Service are Insufficient to Improve Alarm Fatigue in an Intensive Care Unit: A Pilot Project. *JMIR Hum Factors* 2016 Jan 11;3(1):e1.
- (40) Paine CW, Goel VV, Ely E, Stave CD, Stemler S, Zander M, et al. Systematic Review of Physiologic Monitor Alarm Characteristics and Pragmatic Interventions to Reduce Alarm Frequency. *J Hosp Med* 2016 Feb 1;11(2):136-44.
- (41) Bell L. Monitor alarm fatigue. *Am J Crit Care* 2010 Jan;19(1):38.
- (42) Joseph A, Ulrich R. Sound Control for Improved Outcomes in Healthcare Settings. The Center for Health Design; 2007.
- (43) Mazer SE. Creating a culture of safety: reducing hospital noise. *Biomed Instrum Technol* 2012 Sep;46(5):350-5.
- (44) Christensen M. Noise levels in a general intensive care unit: a descriptive study. *Nurs Crit Care* 2007 Jul;12(4):188-97.
- (45) Van RB, Elseviers MM, Van DW, Fromont V, Jorens PG. The effect of earplugs during the night on the onset of delirium and sleep perception: a randomized controlled trial in intensive care patients. *Crit Care* 2012 May 4;16(3):R73.
- (46) Maben J, Griffiths P, Penfold C, Simon M, Anderson JE, Robert G, et al. One size fits all? Mixed methods evaluation of the impact of 100% single-room accommodation on staff and patient experience, safety and costs. *BMJ Qual Saf* 2016 Apr;25(4):241-56.
- (47) Carthey J. Reinterpreting the Hospital Corridor: "Wasted Space" or Essential for Quality Multidisciplinary Clinical Care? *HERD: Health Environments Research & Design Journal* 2008 Oct 1;2(1):17-29.
- (48) Westbrook JL, Woods A, Rob MI, Dunsmuir WTM, Day RO. Association of Interruptions With an Increased Risk and Severity of Medication Administration Errors. *Arch Intern Med* 2010 Apr 26;170(8):683-90.
- (49) Trbovich P, Prakash V, Stewart J, Trip K, Savage P. Interruptions During the Delivery of High-Risk Medications. *J Nurs Adm* 2010;40(5):211-8.

- (50)** Anthony K, Wiencek C, Bauer C, Daly B, Anthony MK. No Interruptions Please: Impact of a No Interruption Zone on Medication Safety in Intensive Care Units. *Crit Care Nurse* 2010 Jan 12;30(3):21-9.
- (51)** Hohenhaus S.M., Powell S.M. Distractions and Interruptions: Development of a Healthcare Sterile Cockpit. *Newborn and Infant Nursig Reviews* 2008;DOI: 10.1053/j.nainr.2008.03.012.
- (52)** Colligan L, Guerlain S, Steck SE, Hoke TR. Designing for distractions: a human factors approach to decreasing interruptions at a centralised medication station. *BMJ Quality & Safety* 2012 Nov 1;21(11):939-47.
- (53)** Huckels-Baumgart S, Baumgart A, Buschmann U, Schupfer G, Manser T. Separate Medication Preparation Rooms Reduce Interruptions and Medication Errors in the Hospital Setting: A Prospective Observational Study. *J Patient Saf* 2016 Dec 21.
- (54)** Xiao Y, Schenkel S, Faraj S, Mackenzie CF, Moss J. What whiteboards in a trauma center operating suite can teach us about emergency department communication. *Ann Emerg Med* 2007 Oct;50(4):387-95.
- (55)** Dall'Oglio I, Fiori M, Di Ciommo V, Tiozzo E, Mascolo R, Bianchi N, et al. Effectiveness of an improvement programme to prevent interruptions during medication administration in a paediatric hospital: a preintervention - postintervention study. *BMJ Open* 2017 Jan 1;7(1).
- (56)** Colligan L, Guerlain S, Steck SE, Hoke TR. Designing for distractions: a human factors approach to decreasing interruptions at a centralised medication station. *BMJ Quality & Safety* 2012 Aug 14.
- (57)** Aktionsbündnis Patientensicherheit. Hilfestellung zur Umstellung von Luer-Verbindern auf neue verwechslungssichere Verbinder. Berlin: Aktionsbündnis Patientensicherheit; 2016 Dec 1.
- (58)** U.S.Food&Drug Administration. Examples of Medical Device Misconnections. 10-12-2016.
- (59)** Anderson O, Davey G, West J. Designing Out Medical Error. London: Redlin Print Ltd; 2011.
- (60)** Yu A., Flott K., Chainani N., Fontana G., Darzi A. Patient Safety 2030. London, UK: NIHR. Imperial Patient Safety Translational Research Centre; 2016.
- (61)** Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mouroug P, Sauvan V, Touveneau S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *The Lancet* 2000 Oct 14;356(9238):1307-12.
- (62)** Thaler H.R., Sunstein C.R. Nudge: Wie man kluge Entscheidungen anstößt. 6. Edition 2016 ed. Berlin: Ullstein BuchverlagGmbH; 2011.
- (63)** Hansen PG. The Definition of Nudge and Libertarian Paternalism: Does the Hand Fit the Glove? *EJRR* 1 2016;(1):1-20.
- (64)** King D, Thompson P, Darzi A. Enhancing health and wellbeing through 'behavioural design'. *J R Soc Med* 2014 Sep;107(9):336-7.
- (65)** Bourdeaux CP, Davies KJ, Thomas MJC, Bewley JS, Gould TH. Using 'nudge' principles for order set design: a before and after evaluation of an electronic prescribing template in critical care. *BMJ Quality & Safety* 2013 Nov 26.
- (66)** Bourdeaux CP, Thomas MJ, Gould TH, Malhotra G, Jarvstad A, Jones T, et al. Increasing compliance with low tidal volume ventilation in the ICU with two nudge-based interventions: evaluation through intervention time-series analyses. *BMJ Open* 2016 May 26;6(5):e010129.
- (67)** Hansen P.G. iNudgeyou does health nudge experiment on buffet arrangement. 11-2-2013.
- (68)** Birnbach DJ, Nevo I, Scheinman SR, Fitzpatrick M, Shekhter I, Lombard JL. Patient safety begins with proper planning: a quantitative method to improve hospital design. *Qual Saf Health Care* 2010 Oct 1;19(5):462-5.
- (69)** de Korne DF, van Wijngaarden JDH, van Rooij J, Wauben LSGL, Hiddema UF, Klazinga NS. Safety by design: effects of operating room floor marking on the position of surgical devices to promote clean air flow compliance and minimise infection risks. *BMJ Quality & Safety* 2012 Sep 1;21(9):746-52.
- (70)** Züllig S, Mascherek A. Sicherheit bei Blasenkatetern. Empfehlungen im Rahmen des nationalen Pilotprogramms progress! Sicherheit bei Blasenkatetern. Zürich: 2016.
- (71)** Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, Arheart KL, Munoz-Price LS. An evaluation of hand hygiene in an intensive care unit: Are visitors a potential vector for pathogens? *Journal of Infection and Public Health*(0).

## Impressum

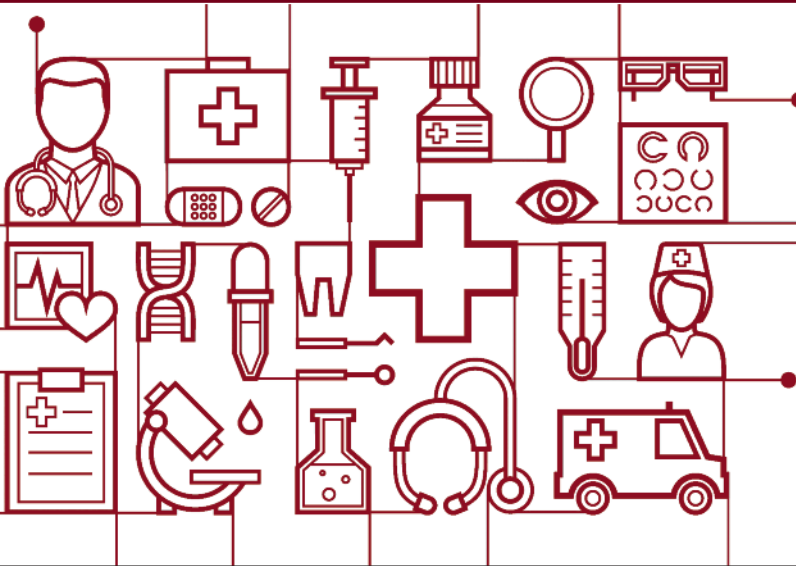
Herausgeber: Stiftung Patientensicherheit Schweiz, 2017

Autoren: Irene Kobler (M.A.), Prof. Dr. David Schwappach (MPH)

Druck und Korrektorat: Neidhart + Schön AG, Zürich

Grafik: schroederpartners.com

## Think Tank Patientensicherheit Schweiz



Stiftung für Patientensicherheit  
Geschäftsstelle und Kontakt  
Asylstrasse 77, CH-8032 Zürich  
Telefon +41 (0)43 244 14 80  
Fax +41 (0)43 244 14 81  
[www.patientensicherheit.ch](http://www.patientensicherheit.ch)  
[info@patientensicherheit.ch](mailto:info@patientensicherheit.ch)

Stiftungssitz  
c/o Schweizerische Akademie  
der Medizinischen Wissenschaften  
Petersplatz 13, CH-4051 Basel



**patientensicherheit** schweiz  
**sécurité des patients** suisse  
**sicurezza dei pazienti** svizzera  
**patient safety** switzerland