

Berichten und Lernen

BDA und DGAI bieten ihren Mitgliedern im Berichts- und Lernsystem CIRS-AINS die Serviceleistung: der „Fall des Monats“.

www.cirs-ains.de/cirs-ains/publikationen/bda-und-dgai/fall-des-monats.html



Fall des Monats*

Der Fall**

Aufgrund von Sauerstoffzufuhr kommt es im Rahmen einer Kardioversion zu einem Flammenschlag

Zuständiges Fachgebiet:

Anästhesiologie

Wo ist das Ereignis eingetreten?

Krankenhaus – ITS/IMC

Tag des berichteten Ereignisses:

Wochentag

Versorgungsart:

Routinebetrieb

ASA-Klassifizierung:

ASA IV

Patientenzustand:

Patient lebt normalerweise in Intensivpflegeheim, PG 5, atmet über Tracheostoma. Zum Unfallzeitpunkt auf Intensivstation mit O₂ Unterstützung über künstliche Nase (KN)

Wichtige Begleitumstände:

Atmung über KN mit 3 l Sauerstoff
Ausgeprägte Körperbehaarung

Fallbeschreibung:

Der Patient wurde bei einer kreislaufrelevanten Tachyarrhythmia absoluta (TAA) elektrisch kardiovertiert. Hierbei kam es zu einer Versengung der Brustbehaarung und zu einem Flammenschlag durch den Sauerstofffluss über die in der Nähe befindliche KN.

Was war besonders gut?

Bei sofortigem Reagieren des Personals konnte der Flammenherd umgehend gelöscht werden.

Was war besonders ungünstig?

- Durch die starke Behaarung kam es zu einer Versengung der Haare.
- Durch die unmittelbar in der Nähe befindliche Sauerstoffzufuhr kam es zu einem Flammenschlag.

Wo sehen Sie Gründe für dieses Ereignis und wie hätte es vermieden werden können?

Durch eine vorherige Rasur hätte das Versengen der Haare vermieden werden können.

Durch eine Sicherung/Abstellen des Sauerstoffes hätte ein Flammenschlag verhindert werden können.

Häufigkeit des Ereignisses?

erstmalig

Wer berichtet?

Arzt/Ärztin

Die Analyse aus Sicht des Anästhesisten

Der geschilderte Fall ist ein schönes Beispiel, das uns anhalten sollte, uns mal wieder näher mit dem Problem Brand im Krankenhaus auseinanderzusetzen, handelt es sich doch letztlich um eines der wenig beachteten „Never Events“, welches leider noch viel zu häufig vorkommt [1].

Kleine Brände, wie im geschilderten Fall, kommen vermutlich häufiger vor als uns

Dr. med. F. Krishke

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Erlangen

Prof. Dr. med. A. Schleppers

Berufsverband Deutscher Anästhesistinnen und Anästhesisten, Nürnberg

Dipl.-Sozialw. T. Rhaeim

Berufsverband Deutscher Anästhesistinnen und Anästhesisten, Nürnberg

Prof. Dr. med. Michael St.Pierre

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Erlangen

Aus den Berichten, die von den teilnehmenden Einrichtungen in CIRS-AINS eingestellt werden, wählt die Arbeitsgruppe BDA/DGAI in regelmäßigen Abständen einen sogenannten „Fall des Monats“ aus.

Unter dieser Rubrik werden Fälle veröffentlicht, die entweder in dieser oder in ähnlicher Form mehrfach aufgetreten sind und exemplarische Fehlerquellen repräsentieren oder solche, die als besonders bedeutungsvoll eingestuft werden. Die Fälle des Monats sind knapp gefasste Feedbacks mit sowohl anästhesiologischer als auch i.d.R. juristischer Analyse und gegebenenfalls Hinweisen auf wichtige Literatur zum jeweiligen Thema. Ziel ist es, mit diesen Fällen des Monats unsere Mitglieder für brisante Themen in der Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie zu sensibilisieren und Warnhinweise sowie Verbesserungsempfehlungen zu verbreiten.

* Quartal 1/2026.

** Aus Gründen der Anonymität wird im Folgenden bei Personen stets die männliche Bezeichnung verwendet.

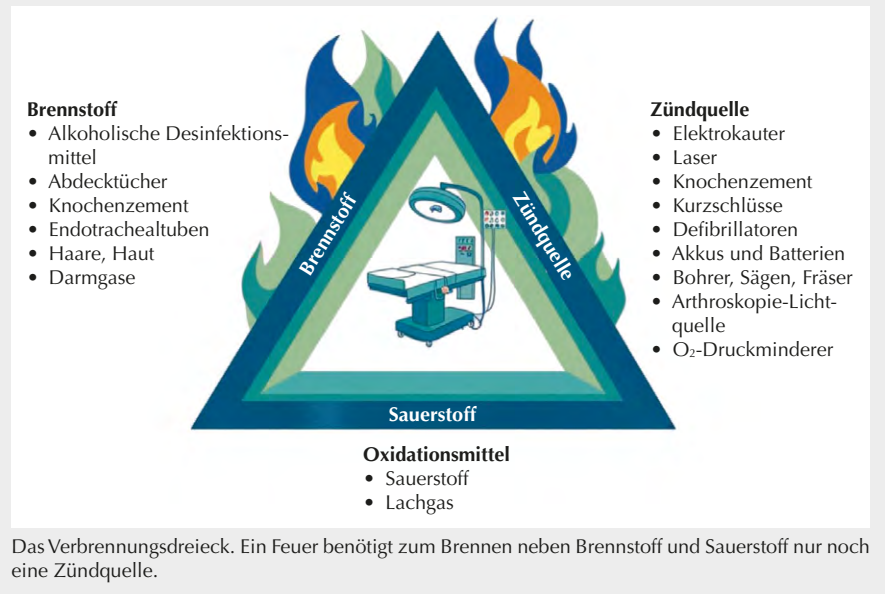
bewusst ist. Für Brände im Krankenhaus gibt es keine allgemeine Meldepflicht, sodass es vermutlich eine erhebliche Dunkelziffer gibt. Der Bundesverband technischer Brandschutz e.V. (bvfa) stellt eine aktuelle Liste der Brandereignisse in Deutschland zur Verfügung. Auch wenn die Liste nicht vollständig ist, zeigt sich doch ein Anstieg der Brandereignisse in den letzten Jahren. 2024 wurden immerhin 114 Brände in Krankenhäusern mit 7 Toten und 148 Verletzten registriert [2].

Dass von einem Brand im Krankenhaus eine große Gefahr für die Patienten und das Personal ausgeht, ist vermutlich jedem klar, der sich zumindest kurz mit der Thematik befasst. Ein Krankenhaus zu evakuieren ist eine logistische Mammutaufgabe, die in der Praxis, zumindest auf die Schnelle, kaum zu bewerkstelligen ist. Im Alltag muss der Fokus auf der Vermeidung von Bränden oder zumindest der zügigen Brandbekämpfung liegen. Hier ist vor allem, wie auch im geschilderten Fall, das anwesende Personal gefragt, um zügig Brandbekämpfungsmaßnahmen einzuleiten, wenn präventive Brandschutzmaßnahmen gescheitert sind.

Das Oberverwaltungsgericht Münster brachte es mit seiner Entscheidung am 11.12.1987 (10A 363/86) auf den Punkt: „Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss. Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss.“

Doch wie sieht dies im Alltag aus? Wo liegen die Hauptgefahren, wo ist erhöhte Vorsicht geboten? Am einfachsten betrachten wir die Problematik anhand des Verbrennungsdreiecks (Abb. 1). Wie wir alle wissen, benötigt ein Feuer zum Brennen neben Brennstoff und Sauerstoff nur noch eine Zündquelle. Feuer und Brand unterscheiden sich lediglich durch die Definition. Als Brand ist ein Feuer definiert, das ohne einen bestimmungsmäßigen Herd entsteht oder

Abbildung 1



ihn verlässt und sich aus eigener Kraft auszubreiten vermag (7 Ob 55/04w; 7 Ob 274/03z zu den AFB 1984).

Brennstoff

Brennbare Stoffe sind in unserem Alltag in vielfältiger Form vorhanden. So finden wir im OP neben allerhand Kunststoffteilen, Textilien und Papier auch Stoffe mit sehr niedrigem Flammpunkt wie alkoholische Desinfektionsmittel, Lösungsmittel und Wundbenzin. Diese sind häufig an der initialen Brandentstehung beteiligt [3]. Aber auch unser Patient kann letztlich brennen. Hier sind vor allem Haare, wie auch im geschilderten Fall, bekanntermaßen sehr leicht brennbar. Es gibt aber auch Fallberichte, bei denen Darmgase zu Verpuffungen oder Bränden geführt haben [4]. Ein weiteres Problem bei der Verbrennung von Stoffen sind die dabei unweigerlich entstehenden Rauchgase. So kann allein aus der Verbrennung von 10 kg Papier 10000 m³ toxisches Rauchgasgemisch entstehen [5].

Zündquelle

Ebenso wie Brennstoffe gibt es mannigfaltige Möglichkeiten, die Zündenergie für ein Feuer bereitzustellen. Die Technischen Regeln für Gefahrenstoffe

(TRGS) 800 gibt hierbei einen Überblick über mögliche Zündquellen im Arbeitsumfeld. Elektrische Anlagen, Fehlfunktionen, aber auch Funkenüberschläge wie im geschilderten Fall, sind häufig Auslöser von Bränden und stellen lt. dem Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V. (IFS) mit über 30 % die häufigsten Brandursachen dar. Die in den letzten Jahren ubiquitär verbauten Lithium-Ionen Akkus stellen eine weitere, zunehmend verbreitete Zündquelle dar, wobei $\frac{3}{4}$ aller Brände beim Laden ausbrechen [6]. Dabei gibt der Akku schlagartig seine gespeicherte Energie ab („thermal runaway“).

Tritt das Brandereignis während einer Operation auf, spricht man im anglo-amerikanischen Sprachraum von sog. „surgical fires (SF)“. Die Zündquellen sind dabei allzu oft thermische Koagulationsverfahren oder Laser. Elektroauter erzeugen mühelos Temperaturen über 1.200°C. Aber auch Selbstentzündung von Knochenzement (Palacos) kann Brände auslösen [7]. So berichteten bei einer Befragung 12 von 172 orthopädischen Chirurgen, bereits selbst einmal Brände im OP erlebt zu haben, wobei in 4 Fällen Knochenzement der Auslöser des Brandes war [8]. Dass sich

der Zement nach dem Anrühren erhitzt, ist weithin bekannt, für die Selbstentzündung benötigt Polymethylmethacrylat (PMMA) zwar eine Temperatur von über 421°C, jedoch können sich die beim Aushärteprozess entstehenden Dämpfe bereits ab 10,5°C entzünden [7]. Die Vermeidung des Einsatzes eines Elektrokauters ist während des Aushärteprozesses dringend angezeigt. Ein weiterer bemerkenswerter Fakt der Umfrage war, dass etwa die Hälfte der befragten Chirurgen nie eine arbeitsplatzbezogene Brandschutzschulung erhalten hatte bzw. sich 42,4 % keine Bedenken bezüglich eines Brandes im OP gemacht hatten [8] Ein Defibrillator wie hier im Bericht ist ein beeindruckendes elektrisches Gerät. Der Hauptwiderstand unserer Haut ist überwiegend durch die oberste Hautschicht das Stratum corneum gegeben. Um Widerstand von 50 bis 100 kOhm sicher zu durchschlagen, muss der Defibrillator eine hohe Spannung einsetzen, i.d.R. weit über 1000 V. Dabei kommt es, vor allem wenn der Kontakt zwischen den Paddels und der Haut nicht optimal ist, immer wieder zu Funkenüberschlägen oder Verbrennungen. Hardpaddles benötigen viel Elektrodengel und einen Anpressdruck von 150 N (15 kg). Dies ist häufig nicht gewährleistet, weshalb es eine klare Empfehlung zum Einsatz von Klebeelektroden gibt. Aus der Berichterstattung ist nicht erkennbar, welche Art von Paddles hierbei eingesetzt wurde.

Oxidationsmittel

Brände in Gebäuden brennen zunächst meist Brennstoffabhängig, das heißt, das Vorhandensein eines geeigneten und ausreichenden Brennstoffes bestimmt das Brandgeschehen. Im Verlauf hängt die weitere Ausbreitung zunehmend an der Versorgung mit ausreichend Sauerstoff. Dieser kommt zumindest mit 21 % in der Umgebungsluft vor, wird in vielen Fällen im Krankenhaus jedoch auch in deutlich höheren Konzentrationen eingesetzt. Hier denken wir zunächst an eine Beatmung mit 100 % Sauerstoff, wie sie vielfach noch beim Einleiten und Ausleiten von Allgemeinanästhesien oder beim schweren Lungenversagen auf der Intensivstation zum Einsatz

kommt. Letztlich sind es aber häufiger die offenen Verfahren, wie der Einsatz in Atemmasken, in Nichtinvasiver Ventilation (NIV) oder High-flow-Kanülen (Opiflow™), die große Mengen Sauerstoff ungerichtet abgeben und so die lokale O₂-Konzentration in gefährlicher Weise erhöhen. Nach einer Analyse der Canadian Medical Protective Association (CMPA) war eine erhöhte Sauerstoffkonzentration in etwa 50 % der analysierten Fälle mit ursächlich für einen Brand im OP [1,9]. Zu Oxidationsmitteln werden aber im Weiteren auch Substanzen gezählt, die in der Lage sind, Sauerstoff abzugeben oder bereitzustellen. Lachgas erfüllt diese Funktion, ab Temperaturen über 600°C zerfällt es in Stickstoff und Sauerstoff. Dies wurde bereits im zweiten Weltkrieg zur Leistungssteigerung von Flugzeugmotoren oder als Oxidationsmittel in Raketentreibstoff genutzt. Letztlich kann Lachgas dieser brandfördernden Funktion aber auch im Krankenhaus nachkommen, wenn ausreichend Zündenergie bereitgestellt wird. Nun muss man bedenken, dass unter ausreichender Sauerstoffkonzentration nahezu jeder Stoff brennbar ist und Sauerstoff im Krankenhaus weitgehend unkritisch eingesetzt wird.

Die Gefahr im Umgang mit Sauerstoff wird in der Industrie viel bewusster wahrgenommen. Dies mag einerseits daran liegen, dass beispielsweise beim Trennschneiden auch die Wirkung viel eindrücklicher erlebt wird. Andererseits legen die Berufsgenossenschaften (BG) hier auch erhöhten Wert auf den ordnungsgemäßen Umgang mit Sauerstoffflaschen. So kann es je nach Arbeitgeber sein, dass das Wechseln von Druckminderern an Sauerstoffflaschen nur durch Fachkräfte erfolgen darf. In der Praxis ist davon auszugehen, dass besonders im medizinischen Bereich ein Großteil der Durchführenden weder eine Einweisung noch die eigentlich notwendigen Unterweisungen im Bereich Arbeitssicherheit erhalten haben. Wertvolle Hilfestellung geben hier die Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI) mit Unterlagen zum Sicherheitskurzgespräch (SKG006 und SKG007) sowie der Industriegasverband

(IGV) mit dem Merkblatt M 034 und dem Dokument IGC Doc. 04/00/D (Brandgefahren durch Sauerstoff und sauerstoffangereicherte Atmosphäre). Abhilfe könnten auch fest an der Flasche verbaute Druckminderer mit DIN 6-Kant Sauerstoffanschluss (wie beispielsweise das Linde LIV® System) sein. Diese reduzieren die Gefahr im ungeübten Umgang mit Druckgasflaschen.

Vergleicht man den Einsatz von Sauerstoff im Krankenhaus mit dem in der Industrie so fällt schnell auf, dass im Krankenhaus Sicherheitsvorschriften im Umgang mit Sauerstoff vergleichsweise lax gehandhabt werden.

Spricht man Anästhesistinnen und Anästhesisten auf die Gefährlichkeit von Sauerstoff an, so sind häufig Erkenntnisse bezüglich Resorptionsatelektasen und Vergrößerungen der Infarktareale beim Myokardinfarkt im Bewusstsein und weniger das zerstörerische „chemische“ Potential des Sauerstoffs.

Sauerstoff ist eben nicht nur ein Medikament, sondern auch ein Gefahrstoff. Nach Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) ist der Umgang mit ihm einweisungspflichtig. Es gelten die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 400. Nähere Informationen findet man auch in der Information 213-032 der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV).

Sauerstoff ist in seiner reinen Form schwerer als die uns umgebende Luft. Er sammelt sich also eher in Bodennähe [10]. Dies wird beispielsweise relevant, wenn reiner Sauerstoff durch unachtsam weggelegte Nasensonden oder Inhalationsmasken im Patientenbett auströmt. Hier akkumulieren die Sauerstoffmoleküle in den Textilfasern, es kommt zu einer lokalen Anreicherung von Sauerstoff, die Brandgefahr steigt massiv an. Dasselbe gilt im Übrigen auch für die eigene Kleidung, wenn man sich länger in einer sauerstoffreichen Umgebung aufgehalten hat. Hier hilft nur auslüften lassen und Abklopfen der Kleidung oder Bettwäsche, um die Brandgefahr zu reduzieren. Die Zigarette nach Reanimation im Rettungswagen sollte hier vielleicht etwas warten.

Wie schnell solch eine lokale Sauerstoffanreicherung im OP einen Patienten in Brand setzen kann, zeigt eindrücklich ein Fallbericht aus Arizona, der im Rahmen der Aufarbeitung nochmal an einem Simulator durchgeführt wurde. Hier stand der „Simulationspatient“ binnen weniger Sekunden in Flammen [11].

Die Anesthesia Patient Safety Foundation (apsf) empfiehlt bei Risikoeingriffen keine 100 % O₂ über die Nasalsonden zu verabreichen, sondern den benötigten Sauerstoffbedarf möglichst niedrig zu halten und ein Sauerstoff-Luft-Gemisch mit höherem Flow über das Y-Stück des Beatmungsgerätes zu verabreichen. Idealerweise wird kein zusätzlicher Sauerstoff verabreicht (room air sedation) [12] (Die Seite der Stiftung stellt ebenfalls ein sehr informatives Video zu diesem Thema bereit.)

Auch wenn vermeintlich keine Zündquelle vorhanden ist, kann Sauerstoff in Druckgasflaschen selbst Brände auslösen. Grund hierfür sind entweder adiabatische Zustandsänderungen oder die starke Beschleunigung von losen Teilen im Druckminderer [10]. Es ist stets darauf zu achten, dass nur technisch einwandfreie Geräte an den richtigen Flaschen (200 oder 300 bar) zum Einsatz kommen. Die Dichtungen oder Gewinde dürfen auf keinen Fall Fett, Öl oder Rückstände von alkoholischen Desinfektionsmitteln oder Hautpflegeprodukten enthalten.

Prävention

Über die Effektivität von Schulungsmaßnahmen im Bereich der Brandbekämpfung existieren nur wenige Daten. Letztlich steht es aber außer Frage, dass regelmäßiges Training von Maßnahmen die Performance im Notfall verbessert und in der Lage ist ein sicheres Krankenhausumfeld zu schaffen [13]. Die wenigen verfügbaren Studien befassen sich überwiegend mit First Response Verfahren, dem sog. RACE Schema (Rescue, Alarm, Contain, Extinguish/Evacuation). Auch die britische Leitlinie zur Brandsicherheit auf Intensivstationen und in OP-Bereichen legt Wert auf ein multiprofessionelles Training, welches sich aus arbeitsplatzbezogenen Schu-

lungen im Umgang mit Gefahrstoffen, Evakuierungsübungen und praktischer Handhabung von Feuerlöschern zusammensetzt [14]. Die CMPA-Analyse kommt ebenfalls zum Schluss, dass neben effizienten Sicherheitsprotokollen auch die Kommunikation im OP-Team und die Sensibilisierung für Präventionsmaßnahmen entscheidende Faktoren zur Vermeidung chirurgischer Brände sind [9]. Wir in unserer Einrichtung sind dabei zunächst in unserer jährlichen arbeitsplatzbezogenen Brandschutzunterweisung verstärkt auf die Gefahren der „Surgical Fires“ eingegangen. Um die Leistungsfähigkeit der Schulung zu überprüfen bzw. den Fokus erneut auf das Thema zu lenken, entschieden wir uns, im Rahmen unseres einmal im Jahr durchgeführten multiprofessionellen Teamtrainings nochmals auf das Thema einzugehen. Die Teams wurden dabei während einer Narkose mit einem „Airway Fire“ konfrontiert. Die Beobachtungen unterstreichen die Wichtigkeit eines arbeitsplatzbezogenen Trainings, wobei die Effektivität vermutlich durch das Einbeziehen weiterer Fachdisziplinen weiter gesteigert werden kann.

Wie löscht man einen brennenden Patienten? Hier gilt es noch einmal mit einem weitverbreiteten Irrglauben aufzuräumen. Der Einsatz von Löschdecken bei Personenbränden gilt als ineffektiv. Brennende Personen werden am effektivsten mit einem Feuerlöscher gelöscht. Die Art des Löschers ist dabei zunächst vernachlässigbar, das heißt, es wird das am schnellsten verfügbare Löschmittel gewählt. Im OP ist ein CO₂-Löscher die wohl eleganteste Lösung, da er rückstandsfrei löscht. Dieser sollte bei Personenbränden jedoch mit Bedacht und mit kurzen Löschimpulsen eingesetzt werden, um nicht zusätzliche Kälteschäden zu verursachen.

„Never Event“ oder „Sentinel Event“?

Im Eigentlichen geht es schließlich um die Frage, ob ein Brand im Krankenhaus wirklich ein „Never Event“ darstellt. Also um ein vergleichbares Ereignis wie ein vergessenes chirurgisches Instrument im

Patienten oder die Amputation einer falschen Extremität. Hierbei ist entscheidend, ob durch ausreichende Sicherheitsbarrieren und Standards das „Event“ sicher vermeidbar ist. Dies ist nach Einordnung einiger Autoren im Hinblick auf Brände im OP nicht hundertprozentig möglich [15,16]. Dennoch findet sich die Brandverletzung zu Recht auf der Liste der „Never Events“ des Patient Safety Network PSNet [17]. Dieses Ziel mag für eine elektive Versorgung im Hinblick auf Brände des Atemweges durch Einsatz von Lasertuben und niedrige O₂-Konzentrationen, durch die Verwendung der richtig konzentrierten Desinfektionsmittel und durch ausreichende Trocknungszeit auch erreichbar sein; die Vielzahl an möglichen Kombinationen der oben dargestellten Komponenten eines Brandes kann letztlich besonders in zeitkritischen Situationen aber nie vollständig beherrscht werden. Meiner Ansicht nach ist es zumindest als sog. „Sentinel Event“ anzusehen, also ein sehr schwerwiegendes Ereignis, welches in jeden Fall vermieden werden muss, sich aber auch bei allen Vorsichtsmaßnahmen nicht zu einhundert Prozent ausschließen lässt. Im Umkehrschluss heißt dies aber auch, dass wir immer auf ein mögliches Brandereignis vorbereitet sein sollten. Wenn wir Feuer sicher ausschließen könnten würde das Bereitstellen von Feuerlöschern dann überhaupt Sinn machen? Das im Fall geschilderte Vorgehen entspricht einer leitlinienkonformen Versorgung einer hämodynamisch instabilen Tachykardie. Natürlich hätte die Rasur des Patienten die Impedanz bei der Kardioversion reduziert und auch ein Abstellen des Sauerstoffes wäre im geschilderten Fall bei 3 l O₂ wahrscheinlich gefahrlos möglich gewesen. Genauso ist das Szenario aber mit deutlich höherem Zeitdruck denkbar, in dem z. B. bereits ein reanimationspflichtiger Zustand erreicht ist, in dem eine gründliche Rasur nicht mehr ohne oder nur unter einem unvermeidbaren Zeitverlust möglich wäre oder der Patient mit 100 % O₂ über einen Beutel beatmet werden muss. Das zeigt vielmehr noch einmal das Problem mit

dem „Never Event“, aus dessen Begrifflichkeit unmittelbar Fragen wie Schuld und Haftung erwachsen und dessen Verwendung im Umgang mit Fehlern meist wenig hilfreich ist [18,19]. Letztlich treffen wir Entscheidungen auf Grund von Informationen und Erfahrungen, die uns vorliegen, es ist uns in letzter Instanz aber nicht möglich, alle Risiken vollständig aufzulösen und korrekt gegeneinander abzuwägen. So bleibt es im Zweifel in unserer Hand, welchen Gefahren wir wie viel Aufmerksamkeit zukommen lassen bzw. welche Sicherheitsmaßnahme wir ergreifen. Eine einhundertprozentige Sicherheit gibt es nicht. Möglicherweise ist diese Bewertung in der Lage, Ihnen neue Aspekte in der Bewertung von Gefahrensituationen aufzuzeigen und die Versorgung Ihrer Patienten sicherer zu machen. Seien Sie vorbereitet!

Take-Home-Message

- **Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brandes praktisch jederzeit gerechnet werden muss. Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss.“**
- **Bei einem Brand eines Patienten handelt es sich um ein „Sentinel Event“, also um ein sehr schwerwiegendes Ereignis, welches in jedem Fall vermieden werden muss, welches sich aber auch bei allen Vorsichtsmaßnahmen nicht zu einhundert Prozent ausschließen lässt.**
- **Die Anesthesia Patient Safety Foundation empfiehlt bei Risikoeingriffen keine 100 % O₂ über die Nasalsonden zu verabreichen, sondern den benötigten Sauerstoffbedarf möglichst niedrig zu halten und ein Sauerstoff-Luft-Gemisch mit höherem Flow über das Y-Stück des Beatmungsgerätes zu verabreichen.**

Weiterführende Literatur

1. Vogel L: Surgical fires: nightmarish „never events“ persist. CMAJ 2018 190(4):E120
2. Brände in Krankenhäusern. Jahresbilanz <https://www.bvfa.de/121/the> (Zugriffsdatum: 07.04.2026)
3. Jones E L, Overbey D M, Brandon C C, Jones Teresa S, Hilton S A, Moore J T, et al: Operating Room Fires and Surgical Skin Preparation. J Am Coll Surg 2017;225(1):160–165
4. Joshi MP: Intraperitoneal fire during abdominal surgeries: ‚Fire in the belly‘ not always a good thing! Indian J Anaesth, 2024;68(5):506–507
5. DGUV e.V.: DGUV Information 205–001. 2020
6. IFS e.V.: Lithium-Ionen-Akkus Ursachen kennen – Schäden verhüten. <https://www.ifs-ev.org/schadenverhuetzung/feuerschaeden/lithium-ionen-akkus/> (Zugriffsdatum: 10.03.2025)
7. Leonovicz O, Cohen-Rosenblum A, Martin C: Operating Room Fire During Total Knee Arthroplasty Tibial Impaction: A Case Report and Review of the Literature. Arthroplast Today. 2022;17:16:164–166
8. Jardaly A, Arguello A, Ponce B A, Leitch K, McGwin G, Gilbert S R, et al: Catching Fire: Are Operating Room Fires a Concern in Orthopedics? J Patient Saf 2022;18(3):225–229
9. Calder LA, Héroux D L, Bernard C A, Liu R, Neilson H K, Gilchrist A D, et al: Surgical Fires and Burns: A 5-Year Analysis of Medico-legal Cases. J Burn Care Res 2019;16;40(6):886–892
10. Industriegasverband e.V.(IGV): Brandgefahren durch Sauerstoff und sauerstoffangereicherte Atmosphäre. (2000) <https://www.industriegasverband.de/download-file/0400dbrand.pdf> (Zugriffsdatum: 13.04.2026)
11. Barker SJ, Polson JS: Fire in the operating room: a case report and laboratory study. Anesth Analg 2001;93(4):960–965
12. Anesthesia Patient Safety Foundation. Surgical and Operating Room (OR) Fires – A Preventable Problem 2025; <https://www.apsf.org/videos/preventing-surgical-fires/> (Zugriffsdatum: 06.05.2026)
13. Kim M-J, Lee S-E, Park H-E, Fire Response Education for Hospital Healthcare Providers: A Scoping Review. Qual Improv Health Care 2023;29(2):32–46. DOI: <https://doi.org/10.14371/QIH.2023.29.2.32>
14. Kelly FE, et al: Fire safety and emergency evacuation guidelines for intensive care units and operating theatres: for use in the event of fire, flood, power cut, oxygen supply failure, noxious gas, structural collapse or other critical incidents. Anaesthesia 2021;76(10):1377–1391
15. Ventura Spagnolo E, Mondello C, Rocuzzo S, Baldino G, Sapienza D, Gualniera P, et al: Fire in operating room: The adverse “never” event. Case report, mini-review and medico-legal considerations. Leg Med (Tokyo), 2021;51:101879
16. Zahiri H R, Stromberg J, Skupsky H, Knepp E K, Folstein M, Silverman R, et al: Prevention of 3 “never events” in the operating room: fires, gossypiboma, and wrong-site surgery. Surg Innov 2011;18:55–60
17. UC Davis PSNet Editorial Team. Never Events. PSNet 2024; <https://psnet.ahrq.gov/primer/never-events> (Zugriffsdatum 06.05.2026)
18. Roberts N, Wordsworth S, Stupple E: Why are surgical never events still occurring: A Delphi study research sample across NHS England operating theatres. Perioperative Care and Operating Room Management 2023;32:100327. <https://doi.org/10.1016/j.pcorn.2023.100327> (Zugriffsdatum: 06.05.2026).
19. Delvin M: No more “never events”. BMJ Opinion, 2021 <https://blogs.bmj.com/bmj/2021/03/26/michael-devlin-no-more-never-events/> (Zugriffsdatum: 06.05.2026).