

Vorwort

Implementierung des eGENA-Konzeptes in einer Pilotklinik mit über 100 Mitarbeitenden der Anästhesie – die DANGER Studie –

► **Zitierweise:** Rückert F, Truxa V, Schmidt T, Charitos EI, Seyfried T: Implementierung des eGENA-Konzeptes in einer Pilotklinik mit über 100 Mitarbeitenden der Anästhesie – die DANGER Studie. *Anästh Intensivmed* 2023;64:110–123. DOI: 10.19224/ai2023.110

Es ist nun fast 3 Jahre her, da stellten die Präsidenten von BDA und DGAI in dieser Zeitschrift die „elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie“ („eGENA“) vor [1]. Weltweit erstmalig stellten ein Berufsverband und eine Fachgesellschaft auf ihren Webseiten eine digitale „Notfallcheckliste“ kostenlos zum Download zur Verfügung, welche als progressive Web App auf Endgeräten aller Betriebssysteme installiert und an lokale Besonderheiten von Abteilungen und Kliniken angepasst werden kann.

Durch die gleichzeitige Bereitstellung von Schulungsunterlagen sollten die Implementierung erleichtert und auf diese Weise die Voraussetzungen für eine flächendeckende Verbreitung im deutschsprachigen Raum geschaffen werden.

Die Hoffnung war von Anfang an, dass sich die Verwendung nicht auf den individuellen Einsatz von Ärztinnen und Ärzten beschränkt, die eGENA auf ihrem persönlichen Endgerät installiert haben, sondern dass anästhesiologische Abteilungen und Kliniken die Gedächtnis- und Entscheidungshilfe als innovativen Baustein in ihr Notfallmanagement integrieren wollen. Da Notfallversorgung immer Teamarbeit ist, wäre dieser Entschluss idealerweise von der Ärzteschaft und den Pflegekräften gemeinsam

getragen, in dem Verständnis, dass es der Sicherheit von Patienten dient, auch sicher Gewusstes nochmals anhand einer externen Hilfe zu überprüfen – so wie uns dies Piloten seit Jahrzehnten täglich vorleben.

Der Weg zu diesem neuen Selbstverständnis ist nicht trivial, gilt es doch, ein neues kognitives Werkzeug in ein bereits bestehendes und über Jahrzehnte bewährtes Konzept der klinischen Patientenversorgung so zu integrieren, dass dieses als Bereicherung und Hilfe und nicht als Fremdkörper erlebt wird.

Da es keine einfachen technischen Lösungen für soziokulturelle Phänomene gibt, ist es wesentlich, in einem sorgfältig geplanten Implementierungsprozess die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Anfang an mitzunehmen: über eGENA zu informieren, die Anwendung zu schulen, idealerweise auch in einer Simulationsumgebung gemeinsam zu trainieren, um damit die Voraussetzungen zu schaffen, dass der Einsatz von eGENA im Laufe der Zeit Teil des mentalen Modells wird, mit dem man als Team Zwischenfälle adressiert.

Wie so ein Implementierungsprozess in seiner Initialphase aussehen kann, zeigen die Autoren des vorliegenden Artikels. Am Klinikum Ernst-von-Bergmann Potsdam hat man sich engagiert und mit Unterstützung der Führungsebene

der Herausforderung gestellt, alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit eGENA vertraut zu machen und die Anwendung zu üben.

Da über 90 Prozent der Mitarbeitenden aus Ärzteschaft und Pflege mit den Schulungsmaßnahmen erreicht wurden, spiegeln die von den Autoren vorgestellten Antworten ein relativ realitätsnahes Bild von der Wahrnehmung und den Erfahrungen der Befragten an einem großen Haus wider.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre; vielleicht ermutigt Sie das Beispiel der Kollegen des Klinikum Ernst-von-Bergmann Potsdam, eGENA in vergleichbarer Weise auch bei Ihnen zu implementieren.



Priv.-Doz. Dr. med. Michael St. Pierre, MSc, DEAA

stellvertretend für die „German Cognitive Aid Working Group“ von BDA und DGAI

Literatur

1. Rossaint R, Geldner G: Zur Einführung von eGENA, der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie. *Anästh Intensivmed* 2020;61:340–341.

Implementation of the computer-assisted decision-making concept in a pilot hospital with over 100 anaesthesia staff members – the DANGER study –

F. Rückert¹ · V. Truxa¹ · T. Schmidt¹ · E.I. Charitos² · T. Seyfried¹

Implementierung des eGENA-Konzeptes in einer Pilotklinik mit über 100 Mitarbeitenden der Anästhesie

– die DANGER Studie –

- 1 Klinik für Anästhesie und OP, Ernst von Bergmann Klinikum, Potsdam (Departmentleiter: Priv.-Doz. Dr. D. Pappert, Priv.-Doz. Dr. G. Fröba, Dr. T. Schmidt und Prof. Dr. T. Seyfried)
- 2 Kerckhoff Heart Center, Bad Nauheim (Direktor: Prof. Dr. Y.-H. Choi)

Danksagung

Wir möchten uns bei allen Mitarbeitenden unserer Klinik für den gemeinsamen Beginn dieses Projekts, das vielfältige Engagement, die Offenheit für Neuerungen und die ausführlichen Evaluationen zur weiteren Verbesserung unserer Behandlungsqualität in Notfällen und dem Alltag bedanken. Besonderer Dank gilt den Beteiligten der eGENA-Projektgruppe und Schulungsdozentinnen und -dozenten um Frau Victoria Truxa, Herrn Leif-Christian Wilm und Herrn Lars Hagen.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

Notfallmanagement – Evaluation – Gedächtnis – Entscheidungsfindung – Elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie (eGENA)

Keywords

Crew Resource Management – Evaluation Study – Cognitive Aid – Computer-assisted Decision-making

Zusammenfassung

Fragestellung: Die elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie (eGENA) steht seit der Veröffentlichung durch DGAI und BDA im August 2020 als ergänzendes Hilfsmittel zur Verfügung. Als Pilotklinik führten wir während der Implementierung, auch mithilfe von Evaluationen der Mitarbeitenden, ausführliche Prozessbeurteilungen der derzeitigen Notfallbehandlung durch. Der Einsatz von eGENA wird somit erstmalig bei der Integration in den klinischen Alltag beschrieben.

Methodik: Von Februar bis Mai 2021 wurden für 98 Mitarbeitende (Schulungsquote > 92 %) je 2 Schulungen inklusive einer 25-Fragen-Evaluation durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Mittelwert +/- Standardabweichung. Signifikanztests erfolgten durch den Wilcoxon-Test.

Ergebnisse: Ärztinnen und Ärzte (n = 47, 6,15 +/- 2,20 von 10 Punkten) unterschieden sich in der Bewertung der eigenen Sicherheit im Umgang mit einem anästhesiologischen Notfall nicht signifikant von der Gruppe der Pflegekräfte (n = 38, 6,55 +/- 1,86, p = 0,24). Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung zeigten signifikant niedrigere Werte im Vergleich zu Fachärztinnen und Fachärzten (4,88 +/- 2,05 vs. 7,48 +/- 1,44, p < 0,001). Dies zeigte sich im Vergleich der Fachpflege mit der Nicht-Fachpflege nicht (p = 0,31). Das bisherige Notfall-

management bewerteten 54,0 % als „überwiegend“ oder „voll und ganz“ zufriedenstellend. Ärztinnen und Ärzte empfinden den Einsatz einer digitalen „Checkliste“ noch sinnvoller als Pflegekräfte (p = 0,003), auch in Notfallsituationen (p < 0,001), obwohl beide Berufsgruppen der App großes Potenzial zuschreiben.

Schlussfolgerungen: Mit guter Planung und Engagement ist die komplexe Implementierung von eGENA umsetzbar. Wiederholte Schulungen im Notfallmanagement können die Patientensicherheit weiter erhöhen. eGENA stellt dabei eine wertvolle Ergänzung dar. Zusätzliche Untersuchungen sollten die Effekte auf Notfallkompetenzen des Personals und die Behandlungsqualität sowie die Sicherheit für Patientinnen und Patienten nachweisen.

Summary

Background: Since its release by the German Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine in August 2020 the “German Digital Cognitive Aid for Crisis Management in Anaesthesiology” (eGENA) has been available as a medical tool for emergency situations. As a pilot hospital, we performed a detailed assessment of our current emergency management, and, in the context of the introduction of eGENA, asked our personnel to participate in a survey. It is for the first time that eGENA has been described during its implementation into clinical practice.

Methods: From February to March 2021 98 employees were trained in-house (training rate >92 %). They completed two trainings and a 25-questions evaluation. Results are shown as the mean value +/- standard deviation. The Wilcoxon-test was used for significance analysis.

Results: Physicians (n = 47) scored with 6.15 +/- 2.20 out of 10 points in a self-assessment of their confidence managing anaesthesiologic emergencies. There was no significant difference between specialised and general nurses (n = 38) with 6.55 +/- 1.86 points (p = 0.31) and physicians (p = 0.24). Trainee anaesthesiologists scored significantly lower (4.88 +/- 2.05) than trained anaesthesiologists (7.48 +/- 1.44, p < 0.001). 54.0 % found the former emergency management predominantly or entirely satisfactory. Both groups see that the app has potential, however, physicians consider a digital checklist to be more useful than nurses do (p = 0.003), this also including emergency situations (p < 0.001).

Conclusion: Given good planning and initiative, an implementation of eGENA is possible. Repeated emergency training will enhance patient safety and eGENA will be a valuable adjunct. Further research is needed to investigate its impact on the quality of emergency management and patient safety.

Einleitung

Seit der Veröffentlichung im August 2020 in der Fachzeitschrift „Anästhesiologie & Intensivmedizin“ der deutschen Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin e. V. (DGAI) [1] steht die elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie (eGENA) als Konzept und App zur Verfügung. Im Rahmen des Artikels wurden die Funktionalität der Progressive Web-Applikation beschrieben und außerdem editierbare Informationen sowie ein Schulungskonzept dargestellt. Dem Artikel folgend wurde zur Kooperation angeregt und eine Tätigkeit als Pilotklinik in Aussicht gestellt.

Die generelle Anwendung und Grundlagen werden in den bereits publizierten Artikeln von Neuhaus und Richter et al. [1,2] sowie auf der Internetadresse zum eGENA-Projekt der DGAI dargestellt [3]. Im Rahmen unserer Tätigkeit als eine der ersten (Pilot-)Kliniken in Deutschland stellen wir im Folgenden unsere Implementierung des eGENA-Konzeptes sowie erste Ergebnisse dazu dar. Dies dient auch der Weitergabe von Erfahrungen an andere Kliniken, wenn eine Implementierung des Konzeptes ebenfalls erwogen wird.

Als Klinik mit ca. 1.100 Betten und über 15.000 operativen Eingriffen mit Anästhesiebetrieblung pro Jahr ist die Klinik für Anästhesie unseres Krankenhauses mit über 100 Mitarbeitenden (davon zum Zeitpunkt des Projektstartes 50 Ärztinnen und Ärzte und 56 Anästhesie-Pflegekräften inkl. Schülerinnen und Schüler) besetzt.

Nach der formalen Anmeldung als Pilotklinik im Oktober 2020 begannen wir die Erarbeitung der editierbaren Informationen und kündigten den Kolleginnen und Kollegen den eGENA-Projektstart sowie die geplanten Schulungen per Mail und im Rahmen der Teambesprechungen an.

Die eGENA-App wurde durch die IT-Abteilung unseres Klinikums auf die Desktops von allen Mitarbeitenden sowie auf alle Diensttelefone (inkl. der Bereitschaftstelefone von Ärztinnen und Ärzten und Pflege der Anästhesie) des gesamten Krankenhauses aufgespielt. Dies ergänzten wir um ein Notfall- und Schulungstablet, auf dem die App sowie weiterführende Literatur zur Verfügung steht. Damit ist es überall in unserem Krankenhaus (u. a. in Zentral OP, ZNA, Außenstellen und peripheren Stationen) und jederzeit möglich, die eGENA-App als Unterstützung anzuwenden.

Nach der IT-Implementierung wurden alle Mitarbeitenden des Klinikums per Intranet und Newsletter über das eGENA-Projekt informiert und es wurde die Möglichkeit geschaffen, niederschwellig Fragen zu stellen und Hinweise zu ergänzen. Außerdem erarbeiteten wir eine Evaluation mit selbsterstellten Fragen,

die wir im Anschluss an die Schulungen durchführen wollten, um das Notfallmanagement vor und nach Einführung von eGENA zu beurteilen und um weitere Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren. Die Abstimmung der Fragen erfolgte mit der eGENA-Projektgruppe der DGAI. Die Evaluation sollte pseudonymisiert durchgeführt werden, um bei evtl. folgenden Evaluationen den vergebenen Code zuordnen zu können, ohne jedoch eine Rückverfolgung zu den konkreten Schulungsteilnehmenden zu ermöglichen.

Entgegen der von der eGENA-Projektgruppe vorgeschlagenen drei Schulungen (Modul I, II und III) [3] entschieden wir uns – bei aus unserer Sicht besserer Praktikabilität – für zwei je einstündige Schulungsteile (A und B), die wir als verpflichtende Fortbildung für alle Mitarbeitenden der Anästhesie (Ärztinnen und Ärzte, Pflegekräfte, Schülerinnen und Schüler) nach dem Frühdienst ab 15.30 Uhr als anerkannte Arbeitszeit durchführten. Die Umsetzung der vorgeschlagenen 3 Module erschien uns schwieriger, da alle Mitarbeitenden im Vergleich zu unserem Vorgehen für einen „zusätzlichen“ Termin hätten geplant werden müssen. Unser Vorgehen mit Schulungsteil A und B sollte eine möglichst hohe Akzeptanz zum eGENA-Konzept ermöglichen und die Mitarbeitenden einen nicht zu hohen „Projektaufwand“ aussetzen. Ein 3-Modul-Konzept hätte jedoch den Vorteil geboten, dass die Mitarbeitenden innerhalb der Schulungen mit Wiederholungen die vermittelten Inhalte weiter festigen und möglicherweise die didaktischen Aufbauschritte noch besser verinnerlichen. Durch den hohen logistischen Aufwand und das Ziel einer bestmöglichen Teilnahmequote entschieden wir uns daher für das „adaptierte“ Schulungskonzept mit Teil A und B bei der Implementierung von eGENA an unserem Klinikum, auch um die Zahl der Teilnehmenden pro Schulung gering halten zu können (geplant maximal 8 Personen) und eine angenehme Atmosphäre zu ermöglichen. Um den Teilnehmenden möglichst viel Flexibilität in der Planung zu bieten, wurden die

Schulungstermine veröffentlicht und die persönlichen Termine konnten nach eigenem Ermessen ausgewählt werden. Die Schulungsinhalte werden in Tabelle 1 dargestellt. Wir erarbeiteten zusätzlich zu den 3 vorgeschlagenen Fällen (siehe „Modul III“ [3]) noch 7 weitere Simulationsfälle, um die Schulungen divers, komplex und lehrreich zu gestalten (Tab.

2). Schulungsteil B wurde dabei nach einer kurzen Wiederholung von Teil A als interaktive Fallbearbeitung anhand der vorbereiteten Fälle per Powerpoint-

Präsentation mit je 5 Folien gestaltet (Falleinführung, Narkoseprotokoll, Beatmungsmonitor, Vitaldatenmonitor, interaktive Bearbeitung).

Tabelle 1

Inhalte der durchgeführten Schulungsteile im Rahmen des eGENA-Implementierungsprozesses.

Schulungsteil	Inhalte der durchgeführten Schulungsteile
A	CRM, Gedächtnis- und Entscheidungshilfen, eGENA-App-Anwendung
B	Simulationsschulung mit eGENA und 10 verschiedenen Fällen

CRM: Crew Resource Management; **eGENA:** Elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie.

Tabelle 2

Übersicht der Fälle im Rahmen des Simulationstrainings bei Schulungsteil B mit der Bezeichnung nach eGENA-Notfallkarten.

Fall	mögliche Verdachtsdiagnose	beispielhafte Differentialdiagnosen
1	Bronchospasmus	Hypoxie nach initial richtiger Tubuslage/Hypoxie unmittelbar nach Intubation
2	Totale Spinalanästhesie	Lokalanästhetika-Intoxikation – Patient wach
3	Maligne Hyperthermie	Hypoxie/ Spannungspneumothorax/Bronchospasmus/ Anaphylaxie
4	Anaphylaxie	Lokalanästhetika-Intoxikation/Pneumothorax nach Regionalanästhesie
5	TUR-Syndrom	Myokardinfarkt in Narkose
6	Verzögertes Erwachen	Zentrales Anticholinerges Syndrom
7	Massivtransfusionsprotokoll	Blutung unter Antikoagulantientherapie
8	Lokalanästhetikaintoxikation	psychogene Hyperventilation
9	Aspiration	Unerwartet schwieriger Atemweg
10	Spannungspneumothorax	Transfusionsreaktion

Die Ergebnisse der Evaluationen und das Input durch die Mitarbeitenden während der Schulungen wurden dazu verwendet, der eGENA-Arbeitsgruppe Verbesserungs- und Anpassungsvorschläge zu melden und eine Version 2.0 von eGENA zu unterstützen. Außerdem beteiligten wir uns als Pilotklinik an telefonischen Interviews der Projektgruppe zur Implementierung von eGENA.

Durch die Evaluationen (Abb. 1, Abb. 2) konnten bereits einige Konsequenzen abgeleitet und umgesetzt werden. Beispielsweise wurden die Erreichbarkeit von Fachärztinnen und Fachärzten verbessert und die Notrufnummern der Abteilung vereinfacht. Zudem erfolgte eine Optimierung unseres Notfallmanagements durch ein adaptiertes Einarbeitungskonzept, zusätzliche Notfallschulungen und Erweiterungen der SOPs.

Außerdem nahmen wir die anästhesiologischen Notfallschulungen zum Anlass, die Mitarbeitenden der OP-Pflege mit einer angepassten Schulungsvariante im CRM und Notfallmanagement ebenfalls zu berücksichtigen, um ein optimiertes interdisziplinäres Behandlungskonzept auch während anästhesiologischer Notfälle zu ermöglichen. Während dieser Schulungen führten wir ebenfalls Evaluationen zum Notfallmanagement aus Sicht der OP-Pflege durch.

Anästhesiologisch führten wir eine 2-tägige reine CRM-Schulung für interessierte Mitarbeitende durch. Des Weiteren wurde ein Schulungsteil C für alle Mitarbeitenden der Anästhesie geplant. Im Rahmen der Teil C-Schulungen wird unter anderem eine zweite Evaluation, die Veränderungen und mögliche Verbesserungen des Notfallmanagements durch eGENA zeigen könnte, durchgeführt. Schulungsteil C soll dabei als 2-stündige Real-Simulationsschulung mit je 4 Teilnehmenden durchgeführt werden und den Abschluss der Implementierung von eGENA in die Anästhesie des Klinikums bilden. Abbildung 3 zeigt den Ablauf der eGENA-Implementierung an unserem Klinikum.

Abbildung 1

ERNST VON BERGMANN
KLINIKUM POTSDAM

eGENA

Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH
Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Fragebogen vor Einführung von eGENA in die Abteilung für Anästhesie Datum: (MM-YY) | | | |
Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig und anonym! Code: | | | | | | | | | |

Code (obligatorisch) – Um die Daten dieser Befragung denen jeder weiteren Befragung zuordnen und Veränderungen feststellen zu können, bitten wir Sie, eine 5-stellige Schlüsselnummer einzutragen:

- Den Tag des Geburtstages Ihrer Mutter (z.B. „12“ bei 12.10.1952)
- Den ersten Buchstaben Ihres Vornamens (z.B. „J“ bei Julia)
- Den ersten Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters (z.B. „H“ bei Hans“) – alternativ: der erste Buchstabe Ihrer Mutter
- Den dritten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter (z.B. „G“ bei Sigrid)
- Den dritten Buchstaben Ihres Geburtsortes (z.B. „T“ bei Potsdam) → Beispielcode: „12-J-H-G-T“

Berufszugehörigkeit: Arzt*in Pflegepersonal Schüler*in ____ Jahr
Ausbildungsstand: ATA Fachpflege A&I Gesundheits- und Krankenpflege
 Oberarzt*in / DPL Facharzt*in (≤ 3 Jahre? Ja) Assistenzarzt*in ____ Jahr

		Trifft voll und ganz zu	Trifft überwiegend zu	Trifft teilweise zu	Trifft eher nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
1	Das bisherige Notfallmanagement funktioniert zufriedenstellend. <i>Wenn nicht zufriedenstellend, was könnte besser funktionieren?</i>					
2	Verbesserungen bei dem Notfallmanagement wären nötig. <i>Wenn Verbesserungen gewünscht, welche sollten das sein?</i>					
3	Notfallmanagement anhand von „Checklisten“ wird die Therapie verbessern.					
4	Ich glaube, dass die Therapie in Notfällen mit „Checklisten“ schneller möglich ist.					
5	Ich glaube, dass mit „Checklisten“ eventuelle Lücken bei der Behandlung früher geschlossen werden können.					
6	Ich plane die Inhalte für das Selbststudium zu verwenden.					
7	Ich finde den Einsatz der eGENA-App im Alltag praktikabel.					
8	Die individuellen Eintragungen und Anpassungen der eGENA-App für unsere Klinik finde ich sinnvoll.					
9	CRM Aspekte werden bei Notfällen in unserem Team bisher gut umgesetzt.					
10	Bei Notfällen arbeiten Ärzte*innen und Anästhesiepflege Hand in Hand.					
11	Die Implementierung von eGENA wird unsere Behandlungsqualität steigern.					
12	Die Verwendung von eGENA macht die ohnehin schon komplexen Notfallsituationen nur noch komplizierter.					
13	Die Anwendung einer digitalen „Checkliste“ halte ich für sinnvoll.					
14	Die Anwendung der App kann als Ersatz für Fach/Oberärztliche-Konsultation verwendet werden.					

Stand: 29.01.2021 Untersuchung vor Einführung von eGENA Seite 1 von 2
Bei Hinweisen und Anmerkungen: bitte gern per Mail an florian.rueckert@klinikumevb.de

Durchgeführte Evaluation nach der eGENA-Schulung (Seite 1 von 2).

Methodik

Nach der eGENA Schulung wurde eine freiwillige und pseudonymisierte Evaluation zum allgemeinen Notfallmanagement sowie zu eGENA für alle Teilnehmenden angeboten. Der bei der Evaluation verwendete Fragebogen enthält, neben der Pseudonymisierung mittels

5-stelligem Code und der Zuordnung zu Berufszugehörigkeit (Ärztin/Arzt vs. Pflegekraft vs. Schülerin/Schüler) sowie dem Ausbildungsstand (6 Kategorien), insgesamt 25 Multiple-Choice-Fragen und 5 Freitext-Antwortfelder.

14 Fragen wurden dabei mit einer 5-stufigen Likert-Skala strukturiert (trifft voll und ganz zu – trifft überwiegend

Abbildung 2

Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH
Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling eines anästhesiologischen Notfalls? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling eines Atemwegs-Notfalls? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling eines Beatmungs-Notfalls? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling eines Kreislauf-Notfalls? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling eines Blutungs-Notfalls? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie sicher fühlen Sie sich beim Handling weiterer Notfälle? 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie oft waren Sie schon am Notfall-Management eines anästhesiologischen Notfalls im OP beteiligt?
 gar nicht sehr selten selten ab und zu häufig sehr häufig

Kamen hierbei „Checklisten“ zum Einsatz? NEIN JA
 Wenn ja, welche? _____

Kamen hierbei Gedächtnis- und Entscheidungshilfen zum Einsatz? NEIN JA
 Wenn ja, welche? _____

Kam hierbei andere Literatur zum Einsatz? Wenn ja, welche? NEIN JA
 Wenn ja, welche? _____

Folgende Darstellung würde ich bevorzugen PC Tablets andere: _____

Was spricht aus Ihrer Sicht gegen den Einsatz einer (digitalen) „Checkliste“?

Was spricht aus Ihrer Sicht für den Einsatz einer (digitalen) „Checkliste“?

Meine eigenen Gedanken und Hinweise zum eGENA-Konzept:

Wir bedanken uns sehr für die Mitarbeit!

Stand: 29.01.2021 Untersuchung vor Einführung von eGENA Seite 2 von 2
 Bei Hinweisen und Anmerkungen: bitte gern per Mail an florian.rueckert@klinikumebv.de

Durchgeführte Evaluation nach der eGENA-Schulung (Seite 2 von 2).

zu – trifft teilweise zu – trifft eher nicht zu – trifft überhaupt nicht zu). 6 Fragen bezogen sich auf das eigene Sicherheitsempfinden bei verschiedenen Notfallsituationen auf einer Skala von 0 (sehr unsicher) bis 10 (sehr sicher). Anästhesie-Notfall ist dabei als globale Bewertung des eigenen Sicherheitsempfindens von Notfällen in der Anästhesie zu verste-

hen, die folgenden Fragen bildeten die Subgruppen zur Bewertung des eigenen Sicherheitsempfindens bei Atemwegs-, Beatmungs-, Kreislauf-, Blutungs- und weiteren Notfällen. 5 weitere Fragen wurden zur Häufigkeit der Beteiligung an Notfallsituationen sowie dem bisherigen Management währenddessen gestellt (Tab. 3).

Im Zeitraum von Februar bis Mai 2021 wurden 98 Mitarbeitende im Rahmen von insgesamt 38 Schulungen mit dem eGENA-Konzept vertraut gemacht. Dabei wurde der Schulungsteil A 20-mal und Schulungsteil B 18-mal durchgeführt. (Abb. 3).

Das Versuchsprotokoll wurde vor Projektbeginn der zuständigen Landesärztekammer vorgelegt und entspricht außerdem der 2013er-Version der Deklaration von Helsinki [4]. Alle Teilnehmenden gaben ihre Zustimmung zu dieser Studie nach umfassender Aufklärung. Zur Sicherstellung des Datenschutzes wurde der erstellte Fragebogen vorab dem Datenschutzbeauftragten des Klinikums vorgelegt und von diesem freigegeben. Nach Vorlage aller Studienunterlagen und des Versuchsprotokolls bei der zuständigen Ethikkommission der Landesärztekammer Brandenburg hat diese entschieden, dass für diese Studie kein Votum erforderlich ist und ihre Zustimmung gegeben. Es erfolgte ebenfalls eine Registrierung im deutschen Register für Klinische Studien (DRKS) mit dem Akronym DANGER-Studie (Die Anästhesie Notfall-Gedächtnis- und Entscheidungshilfe im ERnst von Bergmann), um eventuell weitere Ergebnisse dieser Studie mit dem gleichen Akronym darzustellen und einen Wiedererkennungswert zu schaffen.

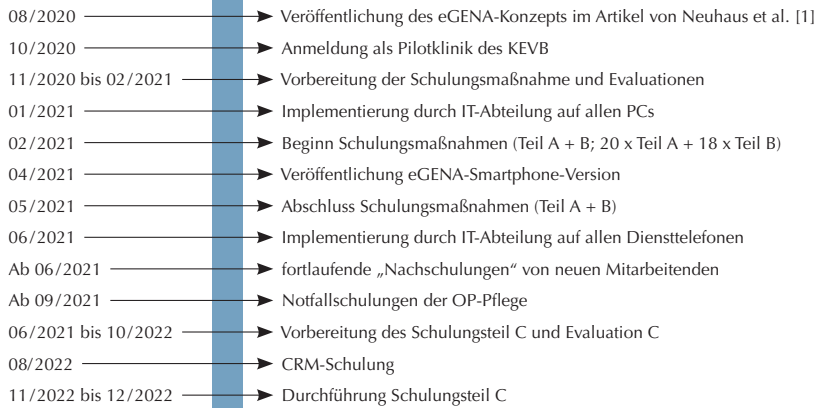
Die Ergebnisse der Evaluationen wurden mit Microsoft Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, USA) erfasst und deskriptiv ausgewertet. Die weiterführende statistische Arbeit wurde mittels R (Version 4.1.1, R Core Team (2017), Wien, Österreich, <https://www.R-project.org/>) berechnet. Für die Gruppenvergleiche wurde der Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben angewendet und das Signifikanzniveau mit $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Es liegen 98 Schulungsevaluationen vor, dies entspricht einer Schulungsquote von 92,5 % (insgesamt 50 Ärztinnen und Ärzte und 56 Pflegekräfte sowie Schülerinnen und Schüler). Von allen

Abbildung 3

Ablauf der eGENA-Implementierung am Klinikum Ernst-von-Bergmann Potsdam



Ablauf der eGENA-Implementierung am Klinikum Ernst-von-Bergmann Potsdam.

Tabelle 3

Verwendete Skalenniveaus für Fragen des Evaluationsfragebogens nach eGENA-Schulung.

Fragen 1 bis 14	Fragen 15 bis 20	Frage 21
Bewertungsfragen von Notfallmanagement und eGENA	Sicherheitsempfinden in verschiedenen Notfallsituationen	Häufigkeit der Notfallbehandlung
Likert-Skala 1 = trifft voll und ganz zu 2 = trifft überwiegend zu 3 = trifft teilweise zu 4 = trifft eher nicht zu 5 = trifft überhaupt nicht zu	Ordinalskala von 0 = sehr unsicher bis 10 = sehr sicher	Ordinalskala 1 = gar nicht 2 = sehr selten 3 = selten 4 = ab und zu 5 = häufig 6 = sehr häufig

eGENA: Elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie.

Teilnehmenden wurde die Evaluation am Ende der Schulung durchgeführt (Rücklaufquote von 100 %). Die Verteilung der Schulungsteilnehmenden wird in Abbildung 4 dargestellt.

Im Rahmen der Ergebnisdarstellung sind die in Tabelle 3 abgebildeten Skalenniveaus zu beachten. In Tabelle 4 werden die Ergebnisse der Evaluation zum bisherigen Notfallmanagement sowie eGENA für die Gesamtkohorte und je nach Berufsgruppe ausführlich dargestellt.

Insgesamt zeigt sich, dass die Gesamtkohorte und die Subgruppen eGENA als Unterstützung aufgeschlossen gegenüberstehen. Das bisherige Notfallma-

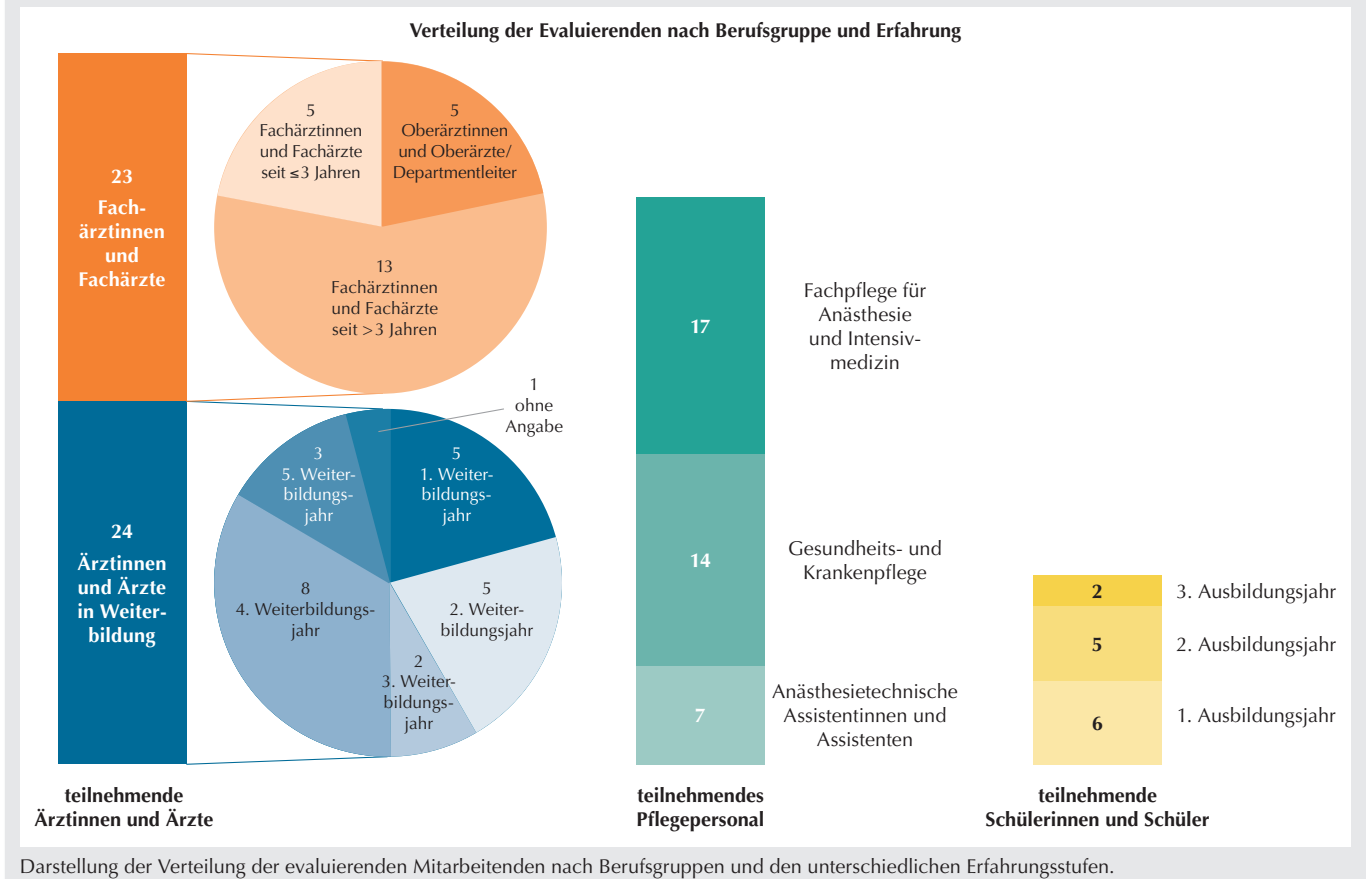
agement wird von den Befragten als teilweise bis überwiegend zufriedenstellend eingeschätzt. Es werden jedoch auch Möglichkeiten der Verbesserung u. a. beim derzeitigen Notfallmanagement und der Umsetzung von CRM-Aspekten berichtet. Eventuell vorhandene Lücken könnten mit eGENA früher geschlossen werden und auch der Einsatz von eGENA im Alltag wird als praktikabel eingeschätzt. Insbesondere die individuellen Anpassungen wurden als extrem sinnvoll bewertet und viele Kolleginnen und Kollegen planen, Inhalte von eGENA im Selbststudium zu verwenden. Alle Berufsgruppen bewerteten die Zusammenarbeit von ärztlichen und pflegerischen Kolleginnen und Kollegen

als positiv und räumten eGENA das Potenzial ein, die Behandlungsqualität zu steigern. Die Anwendung der App als Ersatz für fach- oder oberärztliche Konsultation wurde deutlich abgelehnt, ebenso wie die Aussage, dass eGENA die ohnehin schon komplexen Notfallsituationen noch komplizierter mache (Tab. 4).

Ärztinnen und Ärzte waren signifikant häufiger der Meinung, dass durch die „Checklisten“ eventuelle Lücken bei der Behandlung früher geschlossen werden können als Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Anästhesiepflege (Frage 5, Ärzte 1,7 vs. Pflege 2,2, $p = 0,009$). Pflegerische Mitarbeitende zeigten eine signifikant höhere Zustimmung auf die Frage, ob die Verwendung von eGENA Notfallsituationen noch komplizierter macht als Ärztinnen und Ärzte (Frage 12, Ärztinnen und Ärzte 3,9 vs. Pflege 3,3, $p = 0,0003$). Ebenfalls zeigten Ärztinnen und Ärzte im Vergleich zur Pflege signifikant mehr Zustimmung zur Frage, ob die Anwendung von digitalen „Checklisten“ für sinnvoll gehalten wird. (Frage 13, Ärztinnen und Ärzte 1,8 vs. Pflege 2,4, $p = 0,003$). In der Subgruppenanalyse zogen die Fachärztinnen und Fachärzte eGENA signifikant häufiger als Ersatz für fach- oder oberärztliche Konsultationen in Betracht als Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung, wengleich beide Gruppen der Frage wenig Zustimmung entgegenbrachten (Frage 14, Fachärztinnen und Fachärzte 4,1 vs. Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung 4,6, $p = 0,03$).

Bei der Befragung nach der Sicherheit im Handling eines Notfalls auf einer Skala von 0 (sehr unsicher) bis 10 (sehr sicher) wurden für anästhesiologische Notfälle 5,99 +/- 2,23 Punkte vergeben. Die Gruppe der Ärztinnen und Ärzte zeigte in der Bewertung der eigenen Sicherheit im Umgang mit einem anästhesiologischen Notfall mit 6,15 +/- 2,20 nicht signifikante Unterschiede ($p = 0,24$) im Vergleich zur Gruppe der Pflege mit 6,55 +/- 1,86 Punkten. Beide Gruppen wiesen jedoch signifikant höhere Bewertungen auf als die der Pflege-Auszubildenden mit 3,77 +/- 2,20 ($p = 0,001$ und $p = 0,002$).

Abbildung 4



In der Subgruppenanalyse wiesen die Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung mit $4,88 \pm 2,05$ im Vergleich zu den Fachärztinnen und Fachärzten mit $7,48 \pm 1,44$ hochsignifikant niedrigere Werte auf ($p < 0,001$). Bei der Gegenüberstellung von Pflege ($6,24 \pm 1,55$) und Fachpflege ($6,94 \pm 2,16$) zeigte sich dieser Unterschied nicht ($p = 0,31$).

Die weiteren Ergebnisse zu dem Sicherheitsempfinden der Mitarbeitenden zu den ebenfalls abgefragten Notfallkategorien werden in Tabelle 5 gezeigt. Dabei zeigte sich, dass in der Gesamtpopulation der Atemwegsnotfall innerhalb der Subgruppen nach Einschätzung der Teilnehmenden am besten behandelt werden kann, gefolgt von Kreislauf-, Beatmungs-, Blutungs- und weiteren Notfällen (Tab. 5). Zur besseren Übersichtlichkeit wurden die Punktbewertungen der Notfallkategorien mit einer Rangfolge dargestellt; damit sind Unterschiede in

den Berufsgruppen und Erfahrungsstufen auch farblich dargestellt und dadurch besser zu überblicken.

Insbesondere die in der Ausbildung befindlichen Kollegen (ATA-Auszubildende und Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung) bewerten das eigene Sicherheitsempfinden in allen Kategorien als deutlich geringer im Vergleich zu den Fachärztinnen und Fachärzten und Kollegen mit abgeschlossener Ausbildung als Fachpflege für Anästhesie und Intensivmedizin, Gesundheits- und Krankenpflege bzw. Anästhesietechnische Assistenz (ATA).

27 Kolleginnen und Kollegen gaben an, „häufig“ oder „sehr häufig“ am Notfallmanagement beteiligt gewesen zu sein (27,6 %), jedoch gaben auch 29 der Teilnehmenden (29,6 %) an, „selten“ oder „sehr selten“ an Notfällen beteiligt zu sein. Zusätzlich berichteten 6,1 %

darüber, noch „gar nicht“ an einer Notfalltherapie beteiligt zu sein (Tab. 6). In der Subgruppenanalyse zeigt sich, dass die bereits genannten in Ausbildung befindlichen Kolleginnen und Kollegen deutlich seltener am Notfallmanagement teilnehmen. 52,1 % der Fachärztinnen und Fachärzte bewerteten ihre Notfallbeteiligung als „häufig“ oder „sehr häufig“, wohingegen keine(r) der Schülerinnen und Schüler oder Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung die eigene Beteiligung als „häufig“ oder „sehr häufig“ einschätzte. 50,0 % der Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung gaben an, „ab und zu“ an Notfällen beteiligt zu sein, 20,8 % „selten“ und 25,0 % „sehr selten“ (Tab. 6).

In dem erlebten Notfall-Management der befragten Kollegen wurden bisher nur wenig Unterstützungsmethoden eingesetzt. „Checklisten“ wurden mit 9,2 %, Gedächtnis- und Entscheidungshilfen (GEH) mit 19,4 % und weitere Literatur

Tabelle 4

Ergebnisdarstellung der Fragen des eGENA-Evaluationsfragebogens zum Notfallmanagement und eGENA dargestellt für die Gesamtkohorte und nach Berufsgruppen sowie ausgewählten Erfahrungsstufen.

	Gesamt n = 98	Ärzte n = 47	Pflege n = 38	Schüler n = 13	ÄiW n = 24	FÄ n = 23
Frage 1) Das bisherige Notfallmanagement funktioniert zufriedenstellend.	2,48 +/- 0,66	2,57 +/- 0,54	2,42 +/- 0,83	2,33 +/- 0,49	2,46 +/- 0,51	2,70 +/- 0,56
Frage 2) Verbesserungen bei dem Notfallmanagement wären nötig.	2,45 +/- 0,90	2,44 +/- 0,99	2,34 +/- 0,81	2,83 +/- 0,72	2,68 +/- 0,84	2,22 +/- 1,09
Frage 3) Notfallmanagement anhand von „Checklisten“ wird die Therapie verbessern.	2,11 +/- 0,91	1,94 +/- 0,84	2,21 +/- 0,99	2,46 +/- 0,78	2,04 +/- 0,85	1,83 +/- 0,83
Frage 4) Ich glaube, dass die Therapie in Notfällen mit „Checklisten“ schneller möglich ist.	2,54 +/- 0,92	2,32 +/- 0,91	2,68 +/- 0,94	2,92 +/- 0,76	2,54 +/- 1,02	2,09 +/- 0,73
Frage 5) Ich glaube, dass mit „Checklisten“ eventuelle Lücken bei der Behandlung früher geschlossen werden können.	1,91 +/- 0,91	1,70 +/- 0,81	2,19 +/- 0,91	1,83 +/- 1,11	1,79 +/- 0,93	1,61 +/- 0,66
Frage 6) Ich plane, die Inhalte für das Selbststudium zu verwenden.	1,71 +/- 0,79	1,60 +/- 0,80	1,79 +/- 0,81	1,92 +/- 0,64	1,46 +/- 0,59	1,74 +/- 0,96
Frage 7) Ich finde den Einsatz der eGENA-App im Alltag praktikabel.	2,32 +/- 0,92	2,13 +/- 0,91	2,51 +/- 0,99	2,46 +/- 0,66	2,17 +/- 0,89	2,09 +/- 0,95
Frage 8) Die individuellen Eintragungen und Anpassungen der eGENA-App für unsere Klinik finde ich sinnvoll.	1,47 +/- 0,67	1,36 +/- 0,61	1,57 +/- 0,70	1,62 +/- 0,77	1,54 +/- 0,72	1,17 +/- 0,39
Frage 9) CRM-Aspekte werden bei Notfällen in unserem Team bisher gut umgesetzt.	2,70 +/- 0,77	2,78 +/- 0,70	2,63 +/- 0,88	2,64 +/- 0,67	2,74 +/- 0,69	2,82 +/- 0,73
Frage 10) Bei Notfällen arbeiten Ärztinnen und Ärzte und Anästhesiepflege Hand in Hand.	1,92 +/- 0,60	1,91 +/- 0,51	1,89 +/- 0,73	2,00 +/- 0,43	1,91 +/- 0,42	1,91 +/- 0,61
Frage 11) Die Implementierung von eGENA wird unsere Behandlungsqualität steigern.	1,98 +/- 0,70	1,84 +/- 0,71	2,06 +/- 0,66	2,25 +/- 0,75	1,83 +/- 0,58	1,86 +/- 0,83
Frage 12) Die Verwendung von eGENA macht die ohnehin schon komplexen Notfallsituationen nur noch komplizierter.	3,67 +/- 0,80	3,93 +/- 0,62	3,31 +/- 0,86	3,77 +/- 0,83	4,00 +/- 0,60	3,86 +/- 0,64
Frage 13) Die Anwendung einer digitalen „Checkliste“ halte ich für sinnvoll.	2,10 +/- 0,82	1,85 +/- 0,82	2,39 +/- 0,73	2,17 +/- 0,83	1,78 +/- 0,67	1,91 +/- 0,95
Frage 14) Die Anwendung der App kann als Ersatz für fach-/oberärztliche Konsultation verwendet werden.	4,15 +/- 1,05	4,36 +/- 0,92	4,03 +/- 1,12	3,77 +/- 1,24	4,63 +/- 0,77	4,09 +/- 1,00

Ärzte: Ärztinnen und Ärzte; **ÄiW:** Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; **eGENA:** Elektronische Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie; **FÄ:** Fachärztinnen und Fachärzte; **Schüler:** Schülerinnen und Schüler; **Skala:** 1 = trifft voll und ganz zu / 2 = trifft überwiegend zu / 3 = trifft teilweise zu / 4 = trifft eher zu / 5 = trifft überhaupt nicht zu. Darstellung der Werte erfolgt als MW +/- SD.

Tabelle 5

Ergebnisdarstellung der Fragen des eGENA-Evaluationsfragebogens zum eigenen Sicherheitsempfinden bei verschiedenen Notfällen dargestellt für die Gesamtkohorte und nach Berufsgruppen sowie ausgewählte Erfahrungsstufen.

	Gesamt n = 98	R	Ärzte n = 47	R	Pflege n = 38	R	Schüler n = 13	R	ÄiW n = 24	R	FÄ n = 23	R
Anästhesie Notfall	5,99 +/- 2,24		6,15 +/- 2,20		6,55 +/- 1,86		3,77 +/- 2,20		4,88 +/- 2,05		7,48 +/- 1,44	
Atemweg	6,64 +/- 2,49	1	6,85 +/- 2,38	1	7,42 +/- 1,87	1	3,62 +/- 2,36	4	5,38 +/- 2,18	3	8,39 +/- 1,41	1
Beatmung	6,40 +/- 2,31	3	6,79 +/- 2,22	2	6,63 +/- 2,06	4	4,31 +/- 2,36	2	5,58 +/- 2,21	1*	8,04 +/- 1,40	2
Kreislauf	6,51 +/- 2,29	2	6,62 +/- 2,18	3	7,11 +/- 1,80	2	4,38 +/- 2,81	1	5,58 +/- 2,41	2*	7,70 +/- 1,22	3
Blutung	6,08 +/- 2,44	4	6,11 +/- 2,52	4	6,79 +/- 1,76	3	3,92 +/- 2,72	3	4,63 +/- 2,32	5	7,65 +/- 1,67	4
weitere	5,74 +/- 2,17	5	5,70 +/- 2,07	5	6,59 +/- 1,59	5	3,25 +/- 2,30	5	4,67 +/- 1,93	4	6,82 +/- 1,62	5

Ärzte: Ärztinnen und Ärzte; **ÄiW:** Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; **FÄ:** Fachärztinnen und Fachärzte; **Schüler:** Schülerinnen und Schüler; Werte auf einer Skala von 0 (sehr unsicher) bis 10 (sehr sicher); **R:** Rangeinteilung der jeweiligen Subkategorie, Rang 1 = dunkelgrün, Rang 2 = hellgrün, Rang 3 = gelb, Rang 4 = orange, Rang 5 = rot.

Tabelle 6

Ergebnisdarstellung der Fragen des eGENA-Evaluationsfragebogens zur Häufigkeit der eigenen Beteiligung an Notfällen dargestellt für die Gesamtkohorte und nach Berufsgruppen sowie ausgewählten Erfahrungsstufen.

Wie oft waren Sie schon am Notfall-Management eines anästhesiologischen Notfalls im OP beteiligt? (1 = gar nicht, 2 = sehr selten, 3 = selten, 4 = ab und zu, 5 = häufig, 6 = sehr häufig)							
		Gar nicht	Sehr selten	Selten	Ab und zu	Häufig	Sehr häufig
Gesamt (n = 98)	3,77 +/- 1,31	6,1 %	12,2 %	17,4 %	36,7 %	18,4 %	9,2 %
Ärzte (n = 47)	3,87 +/- 1,31	2,1 %	17,0 %	12,8 %	42,6 %	10,6 %	14,9 %
Pflege (n = 38)	4,18 +/- 0,95	0,0 %	5,3 %	15,8 %	39,5 %	34,2 %	5,3 %
Schüler (n = 13)	2,15 +/- 1,07	38,5 %	15,4 %	38,5 %	7,7 %	0,0 %	0,0 %
ÄiW (n = 24)	3,17 +/- 0,96	4,2 %	25,0 %	20,8 %	50,0 %	0,0 %	0,0 %
FÄ (n = 23)	4,61 +/- 1,23	0,0 %	8,7 %	4,4 %	34,8 %	21,7 %	30,4 %

Ärzte: Ärztinnen und Ärzte; **ÄiW:** Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung; **FÄ:** Fachärztinnen und Fachärzte; **Schüler:** Schülerinnen und Schüler.

mit 10,2 % genannt. Unter anderem wurden folgende Unterstützungsmethoden per Freitext genannt: HIT, DOPES, ABCDE, 4H+4T, 10 for 10, Bleeding Card, SOPs, Flowcharts, Apps, Taschenkarten.

Bei der Frage nach der bevorzugten Darstellungsform waren die Antworten der Evaluierenden uneinheitlich. Bei einer Mehrfachantwortmöglichkeit sprachen sich 55,1 % für die Verwendung von

eGENA per Tablet, 38,8 % per PC, 27,6 % per Smartphone und 5,1 % per papierbasierter Darstellung aus.

Abschließend wurden die Kolleginnen und Kollegen im Rahmen von Freitextantworten befragt, welche Punkte aus ihrer Sicht für und gegen den Einsatz einer digitalen Checkliste sprechen. Eine allgemeine Aufstellung der genannten Punkte findet sich in Tabelle 7.

Tabelle 7

Beispielhafte Gründe, die nach Ansicht der evaluierenden Mitarbeitenden für und gegen die Verwendung einer digitalen Checkliste sprechen.

Was spricht aus Ihrer Sicht für / gegen den Einsatz einer (digitalen) „Checkliste“?	
Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none"> Anwendung als Vorbereitung, Weiterbildung und Selbststudium schnelle Lösungsvorschläge und klare Kommunikation Ausbildung und Patientenversorgung verbessern Reevaluation während und nach dem Notfall strukturiert möglich (10 for 10/Debriefing) Lücken werden (früher) geschlossen schnelle Verfügbarkeit von Symptomen und Differentialdiagnosen Übersichtlichkeit und Schnelligkeit besser als auf herkömmlichen Weg (Papier und Internet) strukturierte und standardisierte Therapie des Notfalls selten verwendete Informationen (Medikamente, Dosierungen) können besser reaktiviert werden als Kontrollmechanismus und Vorausplanung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> fehlende technische Verfügbarkeit im Notfall geringe zeitliche Flexibilität Personalmangel im Notfall dafür (weitere Person nötig?) hoher Stressfaktor Verfügbarkeit bei Stromausfall nicht gegeben Praktikabilität im Notfall Ablenkung von der eigentlichen Patiententherapie Fixierungsfehler langsame PCs/Mehrfachnutzung PCs mit OP-Personal

Diskussion

Oftmals werden bei der Beschreibung von „Checklisten“ in der Medizin Vergleiche zur Luftfahrt gezogen. Dort bestehen ebenfalls die Ziele der Sicherheitsmaximierung, der Standardisierung des Arbeitsumfelds, der verfügbaren Materialien sowie der allgemeinen Abläufe. Jedoch sind diese Ziele, die auch auf die Anästhesie übertragbar sind, bei der medizinischen Notfalltherapie nur sehr eingeschränkt vergleichbar und stellen in solchen Fällen auch nur einen Anteil der Einflussfaktoren dar. [5–7] Menschliche Einflussfaktoren sind dabei von elementarer Bedeutung und können als Ursachen für Zwischenfälle schwerer kontrolliert werden als Geräte und Material [5,7,8].

Das nach aktuellem Kenntnisstand erste nationale Projekt einer elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie hat Potenzial, das Notfallmanagement und die Behandlungsqualität für eine Vielzahl von Patientinnen und Patienten zu optimieren [1,2,9]. Durch die Implementierung des eGENA-Projektes in unserer Klinik erhofften wir, genau diese hohe Behandlungsqualität weiterhin zu ermöglichen sowie eine zeitgemäße Sicherheits- und Fehlerkultur zu etablieren bzw. zu festigen [8]. Insbesondere Handeln und Entscheiden unter Unsicherheit, Dynamik und Zeitdruck stellen hohe Anforderungen an die Behandelnden in Notfallsituationen [9–13]. Unter Stress häufen sich unter anderem der sogenannte „Tunnelblick“ und Fixierungsfehler [5,11,14,15]. Bisher werden jedoch trotz dieser Erkenntnisse nur selten GEH im klinischen Alltag eingesetzt [9,12,13,16], was auch in unseren Ergebnissen erneut bestätigt werden konnte. GEH sollten dabei einen speziellen, anwenderzentrierten Entwicklungsprozess durchlaufen, um auch in Stresssituationen adäquat anwendbar zu sein [16].

Durch die Arbeit der Projektgruppe können die Gedächtnis- und Entscheidungshilfen von eGENA anhand der derzeitigen Literatur und Leitlinien aktuell gehalten und stetig erweitert werden.

Die Änderungen und Aktualisierungen können dabei sofort abgebildet und müssen nicht, wie bei papierbasierten „Checklisten“, ausgetauscht werden [1, 6,13,16–18].

Die Verwendung von Tablets im Notfall ist dabei bisher kein etabliertes Konzept [2], wurde jedoch als bevorzugte Darstellungsvariante im Rahmen der Evaluationen angegeben (55,1 %), gefolgt von PC (38,8 %) und Smartphone (27,6 %). Dabei ist erwähnenswert, dass erst im Nachgang der Schulungsmaßnahmen und der durchgeführten Evaluationen die Smartphone-Version von eGENA veröffentlicht werden konnte. Folgend zeigte sich im klinischen Alltag, dass das Notfalltablet kaum verwendet wurde und die Kolleginnen und Kollegen die Darstellung von PC- und Smartphone-Variante mittlerweile zu bevorzugen scheinen. Weitergehende Beobachtungen werden dazu Aufschluss geben können. Es ist jedoch anzunehmen, dass sich der klinische Einsatz der mobilen Version noch weiter steigern wird [2]. Die technischen Probleme durch einen fehlenden zweiten Bildschirm werden durch die Smartphone-Variante stark abgemildert [1]. Ob die Lesbarkeit im Notfall am Smartphone als ausreichend zu betrachten ist, werden zukünftige Untersuchungen noch beantworten müssen [11].

Der in den Schulungen gesetzte Fokus, dass eGENA nicht für Anfängerinnen und Anfänger zum Bewältigen von Situationen jenseits ihrer Expertise gedacht ist, sondern „erfahrene Teams in die Lage versetzen soll, noch besser zu werden“ [9,17] konnte durch die Antworten der Evaluierenden adäquat abgebildet werden (Vergleich Tab. 5, Frage 14). Vielmehr sollen Klinikerinnen und Kliniker an wichtige Schritte auf Basis der aktuellen Leitlinien erinnert werden und durch die individuellen Klinik-Anpassungen eine schnellere Arbeit im Rahmen von Notfällen ermöglicht werden [10,13]. Individuelle Anpassungen wurden im Rahmen der Studie von den Befragten als sehr positiv bewertet.

Generell ist der Expertinnen- und Experten-Status nicht nur mit Vorteilen vergesellschaftet. Beispielsweise kann

dieser zu überhöhtem Selbstbewusstsein, häufigeren Fixierungsfehlern oder intuitiven Beurteilungen führen [5,9,17, 19–21]. Eine höhere eigene Bewertung in der Sicherheit von Notfällen scheint jedoch logisch, wenn man sich beispielsweise die Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern sowie Pflegekräften oder Ärztinnen und Ärzten in Weiterbildung sowie Fachärztinnen und Fachärzten in dieser Studie vergegenwärtigt. Diese sind unserer Meinung nach kein Ausdruck von überhöhter Selbsteinschätzung, sondern vielmehr als logische Konsequenz von Berufserfahrung und Häufigkeit einer Beteiligung an Notfallsituationen anzusehen (vgl. Tab. 6 und Tab. 7). Die Daten zum eigenen Sicherheitsempfinden von Anästhesistinnen und Anästhesisten sind in dieser Form erstmals erhoben worden und können bereits vorhandene Daten beispielsweise zur antiinfektiven Therapie [22] ergänzen oder den Vergleich mit anderen Fachrichtungen ermöglichen [23]. Zusätzlich sollte erwähnt werden, dass die Selbsteinschätzung eigener Kompetenz nicht unbedingt objektiv gemessener Performance entspricht [23].

Trotz digitaler Unterstützung ist es zwingend notwendig, dass initiale Schritte aus dem Gedächtnis durchgeführt werden („Memory items“) und erst im Folgenden GEH angewendet werden [2, 24]. Nach Meinung der Evaluierenden können insbesondere bei seltenen und komplexen Notfallsituationen wie beispielsweise der malignen Hyperthermie durch eGENA Lücken möglicherweise früher geschlossen werden; dies wurde bereits zuvor dargestellt [18,20,25]. Insbesondere bei seltenen Notfallsituationen und der hohen Individualität von Patientinnen und Patienten können diese jedoch nur erschwert erforscht und mit hoher Evidenz belegt werden [18].

Die durch Richter et al. geäußerte Vermutung, dass eGENA häufig im Selbststudium angewendet werden kann, lässt sich anhand der in dieser Studie erhobenen Daten bestätigen [2]. Insbesondere die Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung bewerteten diesen Aspekt als besonders relevant, jedoch zeigten sich die Unterschiede in unse-

rer Beobachtung nicht als signifikant zwischen ärztlichen und pflegerischen Kolleginnen und Kollegen, wie durch Schild et al. angenommen [10,12]. St.Pierre et al. beschrieben 2017 [12], dass Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung kognitive Hilfsmittel nützlicher fanden als Fachärztinnen und Fachärzte sowie Pflegende; dies konnte sich in unseren Ergebnissen nicht bestätigen lassen, wie z. T. auch vorher beschrieben [13] (vgl. Tab. 5 Fragen 3–5 und 7). Insbesondere die Fachärztinnen und Fachärzte gaben in dieser Untersuchung die positivsten Antworten.

Die Anwendungsgebiete von GEH können neben dem Selbststudium außerdem das Nachlesen vor kritischen Patientinnen und Patienten, die Unterstützung im Notfall und die Anwendung bei der Fall-Nachbesprechung („Debriefing“) umfassen [8,20].

Als eine besondere Stärke unserer Implementierung können die mit über 92 % hohe Schulungsteilnahme und die hohe Gesamtzahl der Mitarbeitenden genannt werden. Umfassende Schulungsmaßnahmen sind auch unserer Ansicht nach nötig, um die Effektivität der Anwendung von GEH abzubilden, eine möglichst große Anzahl von Mitarbeitenden mit dem Konzept vertraut zu machen, jedoch auch deren Limitationen aufzuzeigen [6,10,11]. Nur so kann ein Um- und Weiterdenken in Notfallsituationen mit kognitiven Hilfen erreicht werden [14]. Durch die Implementierung auf allen digitalen Plattformen der Klinik ist es möglich, eGENA überall und jederzeit anzuwenden [1,2,9]. Außerdem konnten durch die Antworten in den Evaluationen bereits jetzt sinnvolle Veränderungen vorgenommen werden, um Notfallmanagement, Behandlung der Patientinnen und Patienten und Fehlerkultur weiter zu verbessern [8]. Während eines Notfalls stehen nur selten adäquate andere Nachschlagewerke zur Verfügung, die Bezeichnung als „Entscheidungshilfe“ darf dabei nicht missverstanden werden. [20] Durch die ausführliche Auswertung und Begleitung unseres Implementierungsprozesses konnten erstmalig Ergebnisse zur Anwendung von eGENA im klinischen

Alltag generiert und dargestellt werden. Mit den Evaluationen und umfassenden Schulungsmaßnahmen in Kombination mit einem eGENA-verantwortlichen Ansprechpartner konnte dabei eine hohe Projektpräsenz geschaffen werden, um auch nach den Schulungsmaßnahmen Rückmeldungen und aufkommende Fragen zu bearbeiten.

Durch die pseudonymisierte Befragung der Teilnehmenden sollten der Bias der sozialen Erwünschtheit bei den Antworten weitgehend vermieden [23] und damit valide Ergebnisse präsentiert werden. Da die Pseudonymisierung nur von der evaluierenden Person nachvollziehbar ist, kann eine Rückverfolgung der Antworten ausgeschlossen werden; jedoch besteht für zukünftige Evaluationen die Möglichkeit, die Antwortbogen „anonym zu verknüpfen“ und Veränderungen so auch im Zeitverlauf zu betrachten.

Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass diese Untersuchung nur als Single-Center-Studie konzipiert wurde und nur die Mitarbeitenden der Anästhesie umfasst. Wenngleich die Gesamtzahl nicht klein ist, könnten größere Stichproben jedoch noch validere Ergebnisse insbesondere in den Subgruppen-Analysen ermöglichen.

eGENA könnte in einigen Jahren ein wertvoller Baustein in der anästhesiologischen Sicherheitskultur sein [2]. Weitere Studien und Untersuchungen sollten den Fokus haben, ob es auch bei der Verwendung von eGENA zur signifikanten Reduktion an Wissensfehlern und besseren Performance kommt [6, 8, 9, 12, 13, 14, 24]. Ebenso ist bisher beispielsweise nicht geklärt, welches Teammitglied die GEH primär anwenden sollte und in welcher Form die Informationen dann in das Team weitergeleitet werden sollten (Konzept der „Reading“-Person) [8, 11, 13, 14].

Schlussfolgerung

Mit adäquater Planung, Engagement und Unterstützung der Führungsebenen ist die komplexe Implementierung von eGENA in einer großen Klinik gut umzusetzen. eGENA kann bei Notfällen für die Sicherheit der Patientinnen

und Patienten eine wertvolle Ergänzung darstellen. Zusätzliche Untersuchungen sollten die Effekte durch die Implementierung von eGENA auf Notfallkompetenzen des Personals und die Behandlungsqualität sowie Sicherheit der Patientinnen und Patienten betrachten.

Ethikkommission

Die Ethikkommission der Landesärztekammer Brandenburg stellte nach Übersendung aller Projektdaten fest, dass ein Votum für die Untersuchung nicht notwendig ist.

Studienregistrierung

Diese Untersuchung wurde im Klinikum Ernst-von-Bergmann Potsdam über die Zentrale Studienkoordination registriert und durch den Geschäftsbereich Klinische Forschung autorisiert sowie unterstützt. Es erfolgte die DRKS-Studienregistrierung (DRKS00030643) und Übermittlung zur International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP) der WHO.

Finanzierung

Keine.

Literatur

1. Neuhaus C, Schild S, Eismann H, Baus J, Happel O, Heller AR et al: Funktionalität und Bedienung von eGENA, der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie. *Anästh Intensivmed* 2020;61:340–351. DOI: 10.19224/ai2020.340
2. Richter T, Baus J, Eismann H, Happel O, Heller AR, Neuhaus C et al: Bereitstellung einer Smartphone-Variante von eGENA, der elektronischen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe für Notfälle in der Anästhesiologie. *Anästh Intensivmed* 2021;62:V37–V44
3. Projektwebsite der DGAI zu eGENA: <https://www.dgai.de/projekte/egena.html> (Zugriffsdatum: 22.11.2022)
4. Deklaration von Helsinki 64. WMA-Generalsammlung im Oktober 2013, Fortaleza (Brasilien): https://www.bundesärztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/International/Deklaration_von_Helsinki_2013_20190905.pdf (Zugriffsdatum: 22.11.2022)
5. Fletcher GCL, McGeorge P, Flin RH, Glavin RJ, Maran NJ: The role of non-technical skills in anaesthesia: a review of current literature. *Br J Anaesth* 2002 88(3):418–429. DOI: 10.1093/bja/88.3.418
6. Wirtz S, Eich C, Becke K, Brenner S, Callies A, Harding U et al: Anwendung kognitiver Hilfsmittel im Kindernotfall. *Anaesthesist* 2017;66(5):340–346. DOI: 10.1007/s00101-017-0310-8
7. St. Pierre M, Gesine H: Human Factors und Patientensicherheit in der Akutmedizin, 4. Auflage. Heidelberg: Springer 2020
8. Goldhaber-Fiebert SN, Pollock J, Howard SK, Bereckney Merrell S: Emergency Manual Uses During Actual Critical Events and Changes in Safety Culture From the Perspective of Anesthesia Residents: A Pilot Study. *Anesth Analg* 2016;123(3):641–649. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001445
9. Eismann H, Schild S, Neuhaus C, Baus J, Happel O, Heller AR et al: Gedächtnis- und Entscheidungshilfen für Notfälle in der Anästhesiologie. Grundlagen und Anwendungen. *Anästh Intensivmed* 2020;61:239–247. DOI: 10.19224/ai2020.239
10. Schild S, Sedlmayr B, Schumacher A-K, Sedlmayr M, Prokosch H-U, St. Pierre M: A Digital Cognitive Aid for Anesthesia to Support Intraoperative Crisis Management: Results of the User-Centered Design Process. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019 Apr 29;7(4):e13226. DOI: 10.2196/13226
11. Goldhaber-Fiebert SN, Howard SK: Implementing emergency manuals: can cognitive aids help translate best practices for patient care during acute events? *Anesth Analg* 2013;117(5):1149–1161. DOI: 10.1213/ANE.0b013e318298867a
12. St. Pierre M, Luetcke B, Strembski D, Schmitt C, Breuer G: The effect of an electronic cognitive aid on the management of ST-elevation myocardial infarction during caesarean section: a prospective randomised simulation study. *BMC Anesthesiol* 2017;17(1):46. DOI: 10.1186/s12871-017-0340-4
13. St. Pierre M, Breuer G, Strembski D, Schmitt C, Luetcke B: Does an electronic cognitive aid have an effect on the management of severe gynaecological TURP syndrome? A prospective, randomised simulation study. *BMC Anesthesiology* 2017;17:72. DOI: 10.1186/s12871-017-0365-8
14. Marshall SD: The use of cognitive aids during emergencies in anaesthesia: a review of the literature. *Anesth Analg*

- 2013;117(5):1162–1171. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31829c397b
15. Empfehlung zur Kennzeichnung von Spritzen in der Intensiv- und Notfallmedizin 2012 – erste Überarbeitung des „DIVI-Standards“: <https://www.divi.de/joomlatools-files/docman-files/publikationen/empfehlung-spritzenetiketten/20120702-publikationen-divi-spritzenetiketten-empfehlung.pdf> (Zugriffsdatum: 20.12.2022)
 16. Marshall SD: Helping experts and expert teams perform under duress: an agenda for cognitive aid research. *Anaesthesia* 2017;72:289–295. DOI: 10.1111/anae.13707
 17. Schild S, Gruendner J, Gulden C, Prokosch H-U, St. Pierre M, Sedlmayr M: Data Model Requirements for a Digital Cognitive Aid for Anesthesia to Support Intraoperative Crisis Management. *Appl Clin Inform* 2020;11(1):190–199. DOI: 10.1055/s-0040-1703015
 18. Gaba DM: Perioperative cognitive aids in anesthesia: what, who, how, and why bother? *Anesth Analg* 2013;117(5):1033–6. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3182a571e3
 19. Chi MTH: Two approaches to the study of experts' characteristics. In: Ericsson KA, Charness N, Feltovich PJ, Hoffmann RR (Hrsg.): *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. Cambridge: Cambridge University Press 2006;21–30. DOI: 10.1080/02783190801955467
 20. Stanford Anesthesia Cognitive Aid Group: *Emergency Manual*. Cognitive Aids for perioperative critical events: <https://emergencymanual.stanford.edu> (Zugriffsdatum: 08.12.2022)
 21. Kahneman D, Klein G: Conditions for intuitive expertise: a failure to disagree. *Am Psychol* 2009;64:515–526. DOI: 10.1037/a0016755
 22. May M, Hachenberg T, Brookman-May S, Ernst C, Zwißler B, Glückstein C et al: Unterschiede von Kenntnissen und Selbsteinschätzung der Ärztinnen und Ärzte in Weiterbildung im Vergleich zu Fachärztinnen und Fachärzten der Anästhesiologie zu Fragen der Multiresistenz bakterieller Erreger und einer rationalen Antibiotikaverordnung. Ergebnisse einer infektiologischen Fragebogenstudie an deutschen Kliniken. *Anästh Intensivmed* 2019;60:150–163. DOI: 10.19224/ai2019.150
 23. Huenges B, Woestmann B, Ruff-Dietrich S, Rusche H: Wie schätzen Ärzte in Weiterbildung zum Facharzt für Allgemeinmedizin ihre eigene Kompetenz ein?. *GMS J Med Educ* 2017;34(5):Doc68. DOI: 10.3205/zma001145
 24. Evans D, McCahon R, Barley M, Norris A, Khajuria A, Moppett I: Cognitive Aids in Medicine Assessment Tool (CMAT): preliminary validation of a novel tool for the assessment of emergency cognitive aids. *Anaesthesia* 2015;70(8):922–932. DOI: 10.1111/anae.13015
 25. Ariadne Labs: OR Crisis Checklists. <https://www.riadnelabs.org/areas-of-work/surgery-or-crisis-checklists> (Zugriffsdatum: 08.12.2022).

Korrespondenz- adresse



**Dr. med.
Florian Rückert**

Anästhesie und OP
Klinikum Ernst von Bergmann
Charlottenstraße 72
14467 Potsdam, Deutschland

Tel.: 0331 241-35003

E-Mail:
florian.rueckert@klinikumebv.de

ORCID-ID: 0000-0001-7948-7947