

# Digitalisierung in der Medizin

## Digitization in medicine

### Abstract

Digitization has reached the field of medicine. Whether it is a matter of supplementing a lecture with digital media or even going entirely digital, it is impossible to imagine teaching without digitization. Additionally, digitization has made its way into professional life. Medical knowledge is constantly changing, as are the specifications for clinical implementation of guidelines. As a medical knowledge base and learning platform, AMBOSS supports learners, teachers and practicing physicians in their daily work by providing relevant and up-to-date information in a didactic manner and in accordance with guidelines.

**Keywords:** medical education, clinical practice, medical knowledge, digital media, digital reference work, learning platform

### Zusammenfassung

Die Digitalisierung ist in der Medizin angekommen. Ob es darum geht, eine Lehrveranstaltung durch digitale Medien zu ergänzen oder sogar ganz und gar digital aufzuziehen: Aus der Lehre ist die Digitalisierung nicht mehr wegzudenken. Aber auch im Berufsalltag hat sie bereits unübersehbar Einzug gehalten. Medizinisches Wissen verändert sich stetig, genauso wie die Vorgaben zur klinischen Umsetzung in den Leitlinien. AMBOSS als medizinische Wissensdatenbank und Lernplattform unterstützt Lernende, Lehrende sowie praktizierende Ärzt:innen in ihrem Alltag, indem es relevante und aktuelle Informationen didaktisch aufbereitet und leitliniengerecht zur Verfügung stellt.

**Schlüsselwörter:** medizinische Ausbildung, klinische Praxis, medizinisches Wissen, digitale Medien, digitales Nachschlagewerk, Lernplattform

### Medizin im Wandel

Die Medizin befindet sich in einem fundamentalen Wandlungsprozess. Das liegt u.a. an der fortschreitenden Digitalisierung, die die Realität für die Universitäten und Kliniken entscheidend ändert. Betroffen sind sowohl die universitäre Lehre als auch der Arbeitsalltag von Ärzt:innen, deren Arbeitsprozesse dadurch wesentlich modifiziert werden – angefangen bei digitalen Patientenakten, über App-basierte telemedizinische Modelle und digitale Methoden zur Befundfeststellung bis hin zu kognitiven Computersystemen, die Ärzt:innen im Rahmen des therapeutischen Vorgehens unterstützen [1]. Hinzu kommt, dass sich die Halbwertszeit des medizinischen Wissens drastisch verkürzt. Die Forschung stellt stetig neue Erkenntnisse zur Verfügung. Gleichzeitig geht Mediziner:innen individuelles Wissen mit der Zeit verloren, einfach weil sie es vergessen [2]. Insbesondere der zweite Punkt macht ein ständiges Auffrischen von Wissen

unerlässlich. Einer Analyse von Ramsey et al. [3] zufolge verlieren Ärzt:innen innerhalb von zwei Jahren ca. 5% ihres Fachwissens. Hinzu kommt, dass auch die Empfehlungen bei etwa der Hälfte der Leitlinien nach fünf Jahren veraltet sind [4], [5].

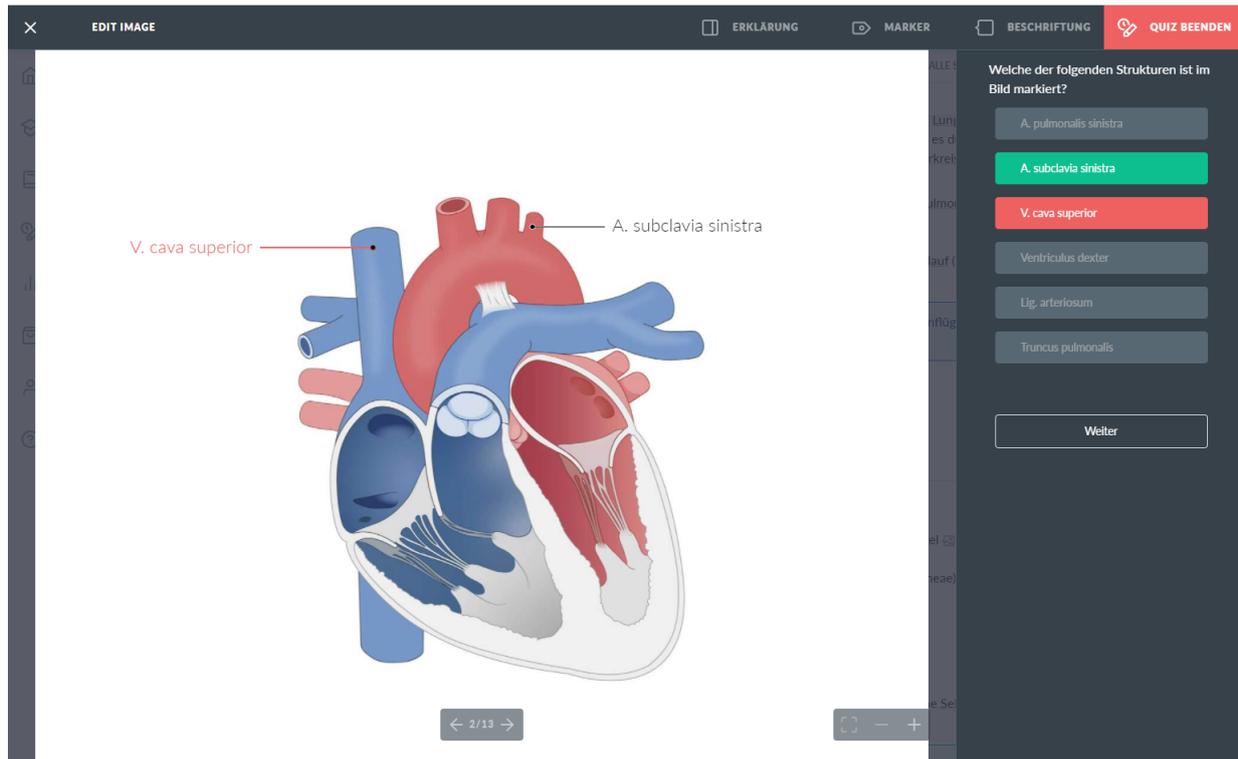
Dem digitalen Wandel muss natürlich bereits im Rahmen der medizinischen Ausbildung Rechnung getragen werden. Thematisiert werden sollten neben der digitalen Medizin im Curriculum auch die ständige Verfügbarkeit von Informationen und insbesondere die Probleme bei der Einschätzung ihrer Verlässlichkeit und Relevanz. Aber auch die Hochschullehre an sich ist betroffen. Der digitale Wandel treibt die Entwicklung von Blended-Learning-Formaten weiter voran und damit die enge Verbindung von Präsenz- und Online-Unterricht. In diesen neuen Lernumgebungen wiederum benötigen die Dozierenden neue Medien und Unterstützung für die Vorbereitung ihrer Lehrveranstaltungen. Es verändert sich aber nicht nur die Lehre an sich, sondern auch das Lernverhalten der Studierenden. Sie nehmen viele digitale Angebote wahr,

Anja Czeskleba<sup>1</sup>

Till Erwes<sup>1</sup>

Nawid Salimi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> AMBOSS GmbH, Berlin, Deutschland



**Abbildung 1: Anatomisches Modell des Herzens mit Quiz-Funktion.**

Beispiel für eine interaktive anatomische Abbildung mit Quizfunktion. Available from: <https://next.amboss.com/de/article/CL0q-g#Z0ed0d39df4fef631a1b38b765a329653>

um sich das Erlernen der anwachsenden Lerninhalte zu erleichtern.

AMBOSS als Datenbank stellt Ärzt:innen, Studierenden und Dozierenden geprüfte medizinische Fachinformationen didaktisch aufbereitet zur Verfügung und unterstützt sie somit in ihrem Arbeits- und Studienalltag. Wissen kann schnell aufgefrischt, wichtige Informationen können mit einem Klick nachgeschlagen werden. Multimediale Formate wie Animationen, Videos und Podcasts, erstellt von medizinischen Experten, unterstützen die Wissensinhalte und erleichtern das Verständnis.

## Bereitstellung von medizinischen Fachinformationen durch AMBOSS

Die AMBOSS-Plattform für medizinisches Wissen spricht Nutzergruppen in unterschiedlichen medizinischen Kontexten an. Sie bietet fundierte Fachinformationen, kurz und prägnant zusammengefasst, und unterstützt zusätzlich die Studierenden beim Erlernen des Fachwissens sowie bei der Prüfungsvorbereitung.

## Unterstützung der Studierenden

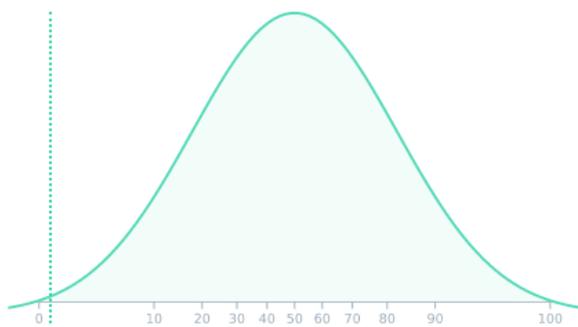
Im universitären Bereich dient AMBOSS als Nachschlagewerk und Lerntool, das die Studierenden in allen Phasen ihres Studiums unterstützt – vom ersten Semester bis zum PJ. Wie ein klassisches Lehrbuch können die Studierenden mit der Plattform ihre Lehrveranstaltungen vor- und nachbereiten. Alle relevanten Inhalte des Human-

medizinstudiums sind in der AMBOSS-Plattform abgebildet. Die klaren Vorteile gegenüber einzelnen Lehrbüchern liegen in der Handhabung: Die Kapitel sind untereinander vernetzt, Definitionen und weiterführende Informationen lassen sich direkt im Kapitel anzeigen. Insbesondere hinsichtlich der fächerübergreifend unterrichtenden Modellstudiengänge, die über ein integriertes Curriculum verfügen, löst AMBOSS damit die Schwächen der auf Fächer fokussierten Lehrbücher auf. Anstatt einzelne Abschnitte aus mehreren Lehrbüchern recherchieren zu müssen, können die Studierenden alles – systemorientiert und in den konkreten Kontext integriert – bei AMBOSS ohne langes Suchen nachlesen. Darüber hinaus bietet AMBOSS als digitale Wissensressource natürlich den Vorteil, neben Texten auch noch andere Medien (z.B. Videos, Podcasts, Audiobücher) bereitzustellen. Damit werden verschiedene Sinne angesprochen und unterschiedliche Lerntypen unterstützt. Ein vielseitiger Medienwechsel erleichtert vielen Studierenden das Lernen deutlich.

AMBOSS dient aber nicht nur dem Erschließen, sondern insbesondere dem Verfestigen von Wissen durch aktive Wiederholung und Anwendung des Gelernten in interaktiven Übungsmöglichkeiten (Bsp. siehe Abbildung 1). Anders als bei klassischen Printmedien sind in der digitalen Plattform zahlreiche Inhalte interaktiv abrufbar, d.h. Abbildungen, anatomische Modelle, histologische Präparate u.v.m. können genutzt werden, um sich abzufragen und Wissen aktiv aufzubauen und zu verfestigen. Für die studentische Nutzung werden diese Möglichkeiten kontinuierlich weiter ausgebaut. Immer neue Funktionen ver-

einfachen die Nutzung und erweitern die Anwendungsmöglichkeiten um ein Vielfaches. Weitere Medien, wie derzeit etwa AMBOSS Audio, werden sukzessive ergänzt. Ein wichtiger Aspekt des Studiums sind selbstverständlich die abschließenden Prüfungen. Neben der Funktion als Lehrbuch bzw. Wissensdatenbank unterstützt AMBOSS mit seinen didaktisch ausgearbeiteten Lernplänen die Studierenden maßgeblich bei den Prüfungsvorbereitungen. Immerhin haben sich im Frühjahr 2022 über 95% der Studierenden mit AMBOSS auf ihre M2-Prüfung vorbereitet. Unsere kommentierten IMPP-Fragen helfen dabei in zweierlei Weise: Zum einen ist es natürlich hilfreich, Prüfungssituationen zu simulieren und zu üben. Zum anderen sorgen die von unserer Redaktion kommentierten Fragen für ein vertieftes Verständnis der Inhalte, da sie nicht nur stupide „gekreuzt“ werden. Mit den konkreten Erklärungen sowohl zu den falschen als auch zu den richtigen Antwortoptionen werden die alten Multiple-Choice-Fragen zu einem wertvollen Lerntool. Dabei wird auch die Beantwortung der Fragen didaktisch unterstützt: durch die Möglichkeiten, wichtige Passagen individuell zu highlighten, sich die relevanten Textstellen hervorheben zu lassen und/oder sich bei Bedarf Lernhilfen (Oberarzt-Tipps) anzeigen zu lassen. In Kombination mit dem Lernradar, den individuellen Auswertungen zum Lernstand und den darauf basierenden individuellen Lernempfehlungen liefert die Plattform den Studierenden eine auf sie zugeschnittene Lernerfahrung: Sie zeigt ihnen ihre Stärken und Schwächen sowie noch zu lernende Inhalte an. Der kompetitive Charakter der Auswertungen motiviert zusätzlich zum Lernen (Abbildung 2).

### Vergleichsgruppen-Analyse



Du bist auf der 1. Perzentile.

Schau dir deine persönlichen Lernempfehlungen unten an, um deine Stärken und Schwächen zu verstehen und weitere Kapitel-Empfehlungen zu bekommen.

#### Abbildung 2: Vergleichsgruppen-Analyse.

In der Analyse wird für die Studierenden ersichtlich, wo sie sich bzgl. ihres Lernstands im Vergleich zu den anderen Studierenden befinden.

Wir halten diese Funktionen und Angebote für sehr wertvoll für die Studierenden und sehen hierin einen eindeutigen Vorteil digitaler Lernmedien.

## Unterstützung der Lehrenden

Die zweite wichtige Nutzergruppe von AMBOSS sind die Dozierenden. Da alle für das Studium relevanten Themen abgebildet sind, nutzen sie die Plattform einerseits, um sich ggf. selbst inhaltlich vorzubereiten. Der kurze und prägnante Aufbau in Stichpunkten erleichtert ein kurzes Nachschlagen. Andererseits dient AMBOSS als ausgezeichnete Quelle für Abbildungen, Videos, Tabellen, etc., die die Dozierenden in ihren Lehrveranstaltungen einsetzen können. Das Einbinden der Medien bspw. in die eigene Präsentation oder Skripte ist mit sehr geringem Aufwand möglich und für Lehrzwecke gestattet.

Durch die einfache Integrierbarkeit von AMBOSS-Kapiteln in bestehendes Lehrmaterial über Hyperlinks können die Inhalte schnell und direkt verfügbar gemacht werden. Neben dieser Möglichkeit, Inhalte schwerpunktorientiert und individuell zusammenzustellen, hält AMBOSS auch ganze Kurse bereit. Hierbei handelt es sich um zusammengestellte Module, wie bspw. den Sonografie-Kurs für Abdomen, Schilddrüse und FAST, die sowohl in Online- als auch in Präsenzveranstaltungen gut eingesetzt werden können. In den digitalen Kursformaten werden Kapitel mit Videos, Illustrationen und Inhalten aus der bildgebenden Diagnostik kombiniert.

Eine noch größere Unterstützung bietet AMBOSS beim Blended Learning. Sowohl der Wunsch als auch der Bedarf wird an den Universitäten in diesem Bereich immer größer. Doch zur Erstellung der Inhalte in den Online-Phasen benötigen die Dozierenden Unterstützung. Während die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten wie etwa die anwendungsbezogenen Kompetenzen, Kommunikation, Problemlösen oder Unterricht am Patienten in Präsenz stattfinden muss, können Fachwissensinhalte gut in die Online-Lehre ausgegliedert werden. Selbstverständlich gilt es aber auch hier, gute Quellen zu finden und die Inhalte didaktisch aufbereitet und im Idealfall interaktiv zu präsentieren. Eine effiziente Hilfe (seitens der Universitäten) für die Dozierenden liegt in der Bereitstellung (digitaler) Ressourcen, deren Inhalte fachlich korrekt und interaktiv einsetzbar sind. Eine solche digitale Ressource ist AMBOSS. Text-, Video- oder Audioinhalte können in die eigenen Präsentationen oder das Lernmanagement der Universität zur Gestaltung von Online-Kursen eingebunden werden. Darüber hinaus können die MC-Fragen zur Aktivierung der Lernenden oder zur Überprüfung des Verständnisses genutzt werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt beim Blended Learning ist die Ermittlung des Lernstandes der Lernenden vor und/oder nach einer Lehreinheit. Mit den AMBOSS Learning Analytics können Dozierende Informationen über den Lernzuwachs und Wissensstand ihrer Studierenden erfahren. Die auf Gruppenebene erfolgenden Auswertungen (mind. sieben Teilnehmer:innen) geben den Dozierenden eine wertvolle Rückmeldung zu ihrem Unterricht. Sie erhalten Einblicke in die Wirksamkeit ihrer Lehre und können diese ggf. anpassen. Die Studierenden wiederum bekommen durch das Bearbeiten passgenau zusammengestellter Fragensammlungen ein Feedback

zu ihrem Leistungsstand und eine Einordnung ihres Wissens im Vergleich zur Peergroup. Durch von den Dozierenden am Ende des Semesters erstellte Fragensitzungen können sie zudem die Erwartung der Lehrenden besser einschätzen.

## Unterstützung der Ärztinnen und Ärzte

Im klinischen Alltag unterstützt AMBOSS Ärzt:innen als Nachschlagewerk direkt am Point of Care. Insbesondere wenig erfahrene Mediziner:innen profitieren von dieser jederzeit und überall verfügbaren Informationsquelle. Mit der App können zeitkritische Fragen, bspw. zu Therapien oder Dosierungen, direkt in der konkreten Situation nachgeschlagen werden. Für den normalen Alltag sind umfangreiche Ausführungen wissenschaftlicher Paper nicht hilfreich. Die Ärzt:innen benötigen die Quintessenz dieses Wissens in Bezug zu den Leitlinien gesetzt, um es direkt und effizient anwenden zu können. Unser Anliegen ist es, ihnen im Alltag als verlässliche Informationsquelle für schnell zu treffende Entscheidungen zu dienen. Hierbei lässt sich AMBOSS gleichwertig zu anderen bekannten medizinischen Plattformen verwenden. Dabei setzt AMBOSS den Fokus auf klinische Orientierung und schnelles Auffinden von Informationen, während andere Plattformen bspw. eher auf Informationen zu seltenen Verläufen, also Spezialwissen, fokussieren. Gleichmaßen profitieren erfahrene Ärzt:innen insb. bei selteneren oder fachfremden Fragestellungen von der App. Manchmal braucht es auch nur eine schnelle Bestätigung, dass man nach aktuellsten Leitlinien-Empfehlungen handelt. Durch seinen holistischen Ansatz bietet AMBOSS Inhalte zu allen Fachrichtungen. Das Auffinden dieser Inhalte wird durch die phonetische Suche erleichtert. Verlinkungen zwischen den verschiedenen Kapiteln ermöglichen es je nach Bedarf weiterführende Informationen abzurufen und auch zu angrenzenden Themengebieten zu springen. Ergänzt werden die klinischen Inhalte durch konkrete leitliniengerechte Therapieempfehlungen (Medikation inkl. Dosierung), die direkt in die Texte eingebunden sind. Hinzu kommen weiterführende pharmazeutische Informationen und eine integrierte Pharma-Datenbank (ifap), die Details zu Wirkstoffen, Handelspräparaten sowie Preisen in AMBOSS abrufbar macht. Eine solche Form der Verlinkung bleibt in dieser Effizienz digitalen Medien vorbehalten.

Gleichmaßen findet AMBOSS auch in der weiterführenden Facharzt Ausbildung Verwendung und bietet u.a. zertifizierte CME-Kurse an.

## Der Produktionsprozess bei AMBOSS

### Inhaltserstellung und Qualitätssicherung

AMBOSS verfügt über eine Redaktion von derzeit über 70 festangestellten Ärzt:innen, Fachärzt:innen und Naturwissenschaftler:innen, die täglich an der Erstellung, Aktualisierung und Optimierung der Inhalte arbeitet. Die AMBOSS-Redaktion erarbeitet die Inhalte durch ausgiebige Recherche in Lehrbüchern, Leitlinien, Forschungsarbeiten und anderen Publikationen. Die Inhalte stammen verlagsübergreifend aus allen einschlägigen Fachbüchern und Journals. Hier legen wir großen Wert auf hochwertige Quellen, die alle von der Redaktion kritisch geprüft werden. Diese redaktionelle Arbeit gewährleistet die unverzichtbare Aktualität der medizinischen Inhalte sowie das stetige Wachstum der Medizin- und Wissensplattform. Die Empfehlungen aus Leitlinien werden in Bezug auf die Anwendungsmöglichkeiten in der klinischen Praxis betrachtet und ggf. mit wichtigen Hinweisen zur Umsetzung ergänzt. An diesem Prozess sind immer Ärzt:innen beteiligt, die erst kürzlich als Assistenzärzt:innen oder Fachärzt:innen die „realen“ Bedürfnisse erfahren haben und somit das klinische Setup optimal abdecken.

Eine Einflussnahme auf die Inhalte durch z.B. pharmazeutische Unternehmen, in Form von Werbung oder einem Sponsoring der Inhalte, gibt es bei AMBOSS nicht. Durch unsere unabhängige Redaktion sind jedwede Interessenkonflikte ausgeschlossen. Die Quellenangaben finden sich am Ende eines jeden Kapitels.

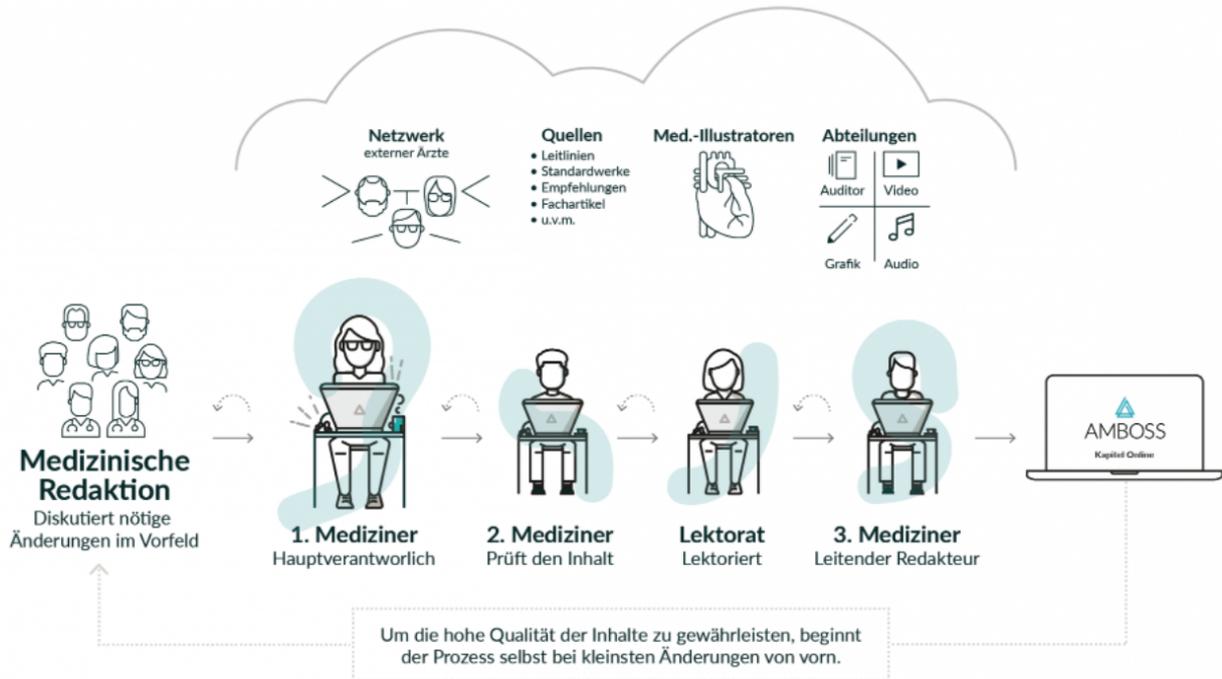
Zur Sicherung der inhaltlichen Qualität werden neue Inhalte und Kapitel in einem mehrstufigen Prozess erstellt. Alle Texte und Illustrationen unterliegen einem 8-Augen-Prinzip ([6], Abbildung 3).

Ebenfalls ist die Zusammenarbeit mit unserem wissenschaftlichen Beirat ein fester Bestandteil der kontinuierlichen Planung von Weiterentwicklungen und der Redaktionsarbeit und dient dem Austausch mit Expert:innen aller Fachgebiete.

### Zitierfähigkeit

Die Stärke von AMBOSS liegt in den Erfahrungen und dem Wissen unserer Ärzt:innen, die das medizinische Wissen bündeln und für den ärztlichen Alltag nutzbringend zusammenfassen. Wir haben den Anspruch, alle relevanten Quellen fundiert und fachlich korrekt aufzuarbeiten, um sie unseren Nutzer:innen prägnant und übersichtlich zusammengefasst zugänglich zu machen.

AMBOSS selbst betreibt keine eigene Forschung, die damit originär mit AMBOSS als Urheber zitiert werden müsste. Deshalb weist AMBOSS alle seine Quellen aus. Alle genutzten Quellen finden sich am Ende eines jeden Kapitels oder ggf. inline (Abbildung 4). Dies entspricht auch dem Bedarf unser Nutzer:innen, die die Inhalte kurz sowie prägnant zusammengefasst und ggf. mit klaren Handlungsempfehlungen gemäß der Leitlinien versehen



**Abbildung 3: Erstellung von Inhalten nach dem 8-Augen-Prinzip.**

Jeder Inhalt durchläuft vor seiner Veröffentlichung mindestens 5 Redaktions- bzw. Kontrollstufen und wird von mindestens 4 Personen auf Richtigkeit und didaktische Integration geprüft.

- (1) Verfassen des Inhaltes eines Kapitels durch eine:n hauptverantwortliche:n Ärzt:in;
- (2) Prüfung der erstellten Inhalte durch eine:n zweite:n Mediziner:in, ggf. Anbringen von Änderungsvorschlägen;
- (3) Prüfung von Verständlichkeit und sprachlicher Qualität durch das interne Lektorat;
- (4) Bearbeitung und Umsetzung aller Änderungsvorschläge durch den/die hauptverantwortliche:n Ärzt:in;
- (5) Abschließende Kontrolle und Freigabe des Kapitels durch eine:n leitende:n AMBOSS-Redakteur:in.

Bei komplexen Themen können jederzeit weitere Instanzen hinzugezogen werden. Bspw. werden Fachärzt:innen aus unserem Netzwerk zur klinischen Beratung hinzugezogen.

#### Klinik und Formen der Mastoiditis

- **Akute Mastoiditis**
  - Starke Ohrenschermerzen, ggf. als wiedereinsetzende Ohrenschermerzen nach anfänglicher Besserung oder bei ausbleibender Besserung im Rahmen einer Otitis media
  - Innerhalb von Stunden auftretende retroaurikuläre druckdolente, teigige Schwellung, Rötung und Überwärmung, abstehende Ohrmuschel ☹️
  - Fieber, deutlich reduzierter Allgemeinzustand, schmerzbedingte Schonhaltung des Kopfes
- **Chronische oder larvierte (verschleierte) Mastoiditis**
  - Chronische Schleimhautreiterung im Warzenfortsatzbereich ohne Knocheneinschmelzung, bspw. bei Kindern mit chronischem Mukotympanon oder bei chronisch sezernierender Otitis media
  - Mastoidklopfschmerz und geringe unspezifische Beschwerden wie Müdigkeit, Leistungsschwäche, subfebrile Temperaturen, Kopfschmerzen
- **Stauungsmastoiditis bei Cholesteatom**
  - Akute, subakute oder chronische Mastoiditis infolge eines Sekretstaus hinter einem Cholesteatom <sup>[2]</sup>

#### Diagnostik

- **Anamnese:** Meist bestehende oder stattgehabte akute Otitis media
- **Klinik (s.o.) und HNO-ärztliche Untersuchung**
  - Palpation: Klopf- und/oder Druckschmerz retroaurikulär über dem Planum mastoideum, Schmerzauslösung bei Zug an der Ohrmuschel
  - Otoskopie (mögliche Befunde)
    - Eitriger Paukenerguss, ggf. Senkung der oberen hinteren Gehörgangswand ☹️
    - Trommelfell hochrot, verdickt, vorgewölbt
    - Trommelfell perforiert mit eitriger Sekretion, ggf. mit sichtbarem Cholesteatom oder Polypen

Arnold, Ganzer: *Checkliste Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde*. Thieme 1999, ISBN: 978-3-137-40203-9.

**Abbildung 4: Inline-Referenz.**

Die Angaben sehr spezifischer Informationen finden sich bereits als Inline-Referenz direkt an der entsprechenden Stelle im Kapitel.

benötigen. Wenn User:innen AMBOSS für das Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit heranziehen oder vertiefende Informationen benötigen, empfehlen wir, die im Kapitel genannte Quelle heranzuziehen und auch zu zitieren. Grundsätzlich kann AMBOSS aber auch – wie jede andere Sekundär- bzw. Tertiärliteratur – als Quelle zitiert werden. Vor allem die Abbildungen oder Verlaufsschemata eignen sich für Präsentationen oder wissenschaftliche Arbeiten und werden auch bereits häufig dafür genutzt. Für die Nutzer:innen gibt es keine Möglichkeit, eine ältere Version eines Artikels einsehen zu können. Innerhalb der Redaktion werden aber alle Versionen der Artikel archiviert und sind bei Bedarf ohne zeitliche Einschränkung abrufbar.

## Entwicklung von Printmedien und digitalen Wissensdatenbanken

Inwiefern es notwendig sein wird, Bücher in Bibliotheken weiterhin in gedruckter Version und nicht nur als E-Book anzubieten, wird u.a. die Nachfrage der Nutzer:innen zeigen.

Wir sehen deutlich die Vorteile, Inhalte verschiedener Quellen in einem digitalen Medium zu bündeln. Einzelne Inhalte oder ganze Kapitel können kurzfristig ergänzt oder verändert werden. Digitale Medien bestechen also mit ihrer Aktualität. Zudem sind alle notwendigen Informationen über ein Gerät verfügbar, das ohnehin jederzeit mitgeführt wird. Ein aktuelles und besonders eindrückliches Beispiel für die Relevanz von Aktualität zeigte sich in der Corona-Pandemie: Neue Informationen, Erkenntnisse und Behandlungsempfehlungen konnten unmittelbar in der Plattform ergänzt werden. Bei AMBOSS gab es bereits ein Kapitel zu COVID-19, noch bevor es Lehrbücher gab, in denen die Krankheit überhaupt thematisiert wurde. Für den ärztlichen Alltag ist die Aktualität solcher Informationen maximal relevant.

Jede Nacht werden die überarbeiteten Inhalte auf die Plattform geladen (bei der App einmal pro Woche). Aktualisierte Inhalte können somit in weniger als 24 Stunden den Nutzer:innen verfügbar gemacht werden. Um neue Inhalte über das Medium *Buch* zu erhalten, muss auf die nächste Auflage gewartet werden. Dies dauert zum einen mitunter mehrere Jahre, zum anderen kaufen sich die Leser:innen nicht jede verfügbare Neuauflage. Somit greifen sie ggf. langfristig auf veraltete Informationen zurück.

In Bereichen wie der Medizin, in denen sich Wissen schnell wandelt und vermehrt und schnelle Verfügbarkeit große Konsequenzen für das Patientenwohl hat, glauben wir an den Nutzen und Vorteil digitaler Wissensplattformen wie AMBOSS. Studierende können immer und überall lernen. Dozierende können Inhalte unkomplizierter in ihre Lehrveranstaltungen einbinden, ohne ggf. gedruckte Inhalte vorab digitalisieren zu müssen. Für Ärzt:innen sind Informationen umgehend und v.a. für den klinischen Alltag aufbereitet verfügbar. Es wird deutlich, dass diese einfache Verfügbarkeit auch Auswirkungen auf die Pati-

entensicherheit hat. Eine Befragung zeigte, dass 47% der Ärzt:innen ihre Behandlungsentscheidungen revidiert haben, nachdem sie in AMBOSS bzw. der AMBOSS-App nachgeschlagen haben [7]. Dies können klassische Lehrbücher in dieser Geschwindigkeit nicht leisten. Insbesondere Ärzt:innen mit wenig Erfahrung wissen diese Unterstützung zu schätzen, denn nicht immer sind erfahrene Kolleg:innen schnell zur Stelle.

Eine digitale Wissensplattform wie AMBOSS kann und will Lehrbücher nicht ersetzen. Für eine Nachbereitung von Lehrveranstaltungen und eine umfassende Recherche zu einem Thema sind Lehrbücher oder wissenschaftliche Artikel die bevorzugten Medien. Ebenso sollten Mediziner:innen stets die Möglichkeit haben, Inhalte auch tiefergehend und aus unterschiedlichen Quellen stammend nachzulesen.

## Einschätzung der Entwicklung digitaler medizinischer Lehrinhalte – AMBOSS in 20 Jahren

AMBOSS geht davon aus, dass die Digitalisierung zunehmen wird und für die einzelnen Bedürfnisse immer bessere Produkte entwickelt werden. So wie bereits mit der digitalen Mikroskopie für Histologie und Pathologie werden auch spezifische Lösungen für andere medizinische Bereiche folgen, wie bspw. virtuelle Systeme für Notfall-Management und chirurgische Techniken, interaktive Schulungen zur Patientenkommunikation oder die Integration von klügeren, individuellen Lernmethoden (z.B. spaced repetition) folgen.

Wir erwarten, dass auch Spracherkennungssysteme und AI (artificial intelligence)-basierte Techniken nach und nach besser und erfolgreicher genutzt werden. Damit einhergehend werden Verfügbarkeit und Akzeptanz von digitalen Systemen deutlich zunehmen. Aktuell erscheint es mitunter noch unpassend, das Smartphone während des direkten Patientenkontakts einzusetzen. Wir sind überzeugt, dies wird sich in der Zukunft ändern. Mit der Digitalisierung wird die Bedeutung des Auswendiglernens abnehmen. Wir sind der Überzeugung, dass stattdessen das sichere und effiziente Einsetzen von Nachschlagsystemen Teil der zu erlernenden Fähigkeiten werden wird. An der Universitätsmedizin Mainz wurde bereits das Lehrangebot um das kompetenzorientierte Wahlpflichtfach *Medizin im digitalen Zeitalter* erweitert, in dem sich mit digitalen Medien auseinandergesetzt wird. *Digital Literacy* und *Data Literacy* werden zunehmend Bestandteil der universitären Ausbildung werden, insbesondere auch in der Medizin [8].

AMBOSS beschäftigt sich kontinuierlich mit der Frage, welche Weiterentwicklungen umsetzbar und inhaltlich sinnvoll erscheinen. Wir arbeiten daran, diese Entwicklungen selbst oder auch in Kooperation mit Partner:innen zu gestalten und in die AMBOSS Plattform zu integrieren. So bestand eine unserer letzten Entwicklungen in unserem Chrome-Plugin. Dieses ermöglicht es den Nutzer:innen, zu medizinischen Begriffen, die auf anderen Inter-

netseiten (nicht AMBOSS) auftauchen, Erklärungen und Definitionen aus AMBOSS angezeigt zu bekommen. Der Fokus unserer Weiterentwicklungen liegt darauf, eine ausgereifte und kluge Infrastruktur des medizinischen Wissens zu schaffen, in die sich kommende Neuerungen integrieren und durch Schnittstellen kombinierbar machen lassen.

## Anmerkung

### Interessenkonflikte

Die Autor:innen erklären, dass eine wirtschaftliche und teilweise persönliche Verbindung zu AMBOSS besteht. Alle Autor:innen sind als Mitarbeiter:innen bei AMBOSS tätig. Dr. rer. nat. Anja Czeskleba ist Senior Partnerships Manager, Dipl.-Kfm. Till Erwes Team Lead B2B Sales DACH und Dr. med. Nawid Salimi Chief Medical Officer bei AMBOSS.

### Literatur

1. Kuhn S. Medizin im digitalen Zeitalter: Transformation durch Bildung. Dtsch Arztebl. 2018;115(14):A-633/B-552/C-552.
2. Sauerland S, Waffenschmidt S. Welche Halbwertszeit hat medizinisches Wissen. KVH-Journal. 2018;6.
3. Ramsey PG, Carline JD, Inui TS, Larson EB, LoGerfo JP, Norcini JJ, Wenrich MD. Changes over time in the knowledge base of practicing internists. JAMA. 1991;266:1103-7. DOI: 10.1001/jama.1991.03470080073032
4. Shekelle PG, Ortiz E, Rhodes S, Morton SC, Eccles MP, Grimshaw JM, Woolf SH. Validity of the Agency for Healthcare Research and Quality clinical practice guidelines: how quickly do guidelines become outdated? JAMA. 2001 Sep 26;286(12):1461-7. DOI: 10.1001/jama.286.12.1461
5. Alderson LJ, Alderson P, Tan T. Median life span of a cohort of National Institute for Health and Care Excellence clinical guidelines was about 60 months. J Clin Epidemiol. 2014 Jan;67(1):52-5. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2013.07.012
6. Gesellschaft für Gesundheitsmarktanalyse (GGMA). Digitale Unterstützungssysteme in der Medizin. Eine Studie von AMBOSS und der ggma über Nutzungsverhalten und Potenziale. Hamburg; 2020.
7. AMBOSS. Qualitätssicherung und Unabhängigkeit. 2022 [cited 2022 May 25]. Available from: <https://www.amboss.com/de/qualitaetssicherung>
8. Metzner J, Bartosch U, Vogel M, Schroll AL, Rademacher M, Neuhausen H. Was bedeutet Hochschullehre im digitalen Zeitalter? Eine Betrachtung des Bildungsbegriffs vor den Herausforderungen der Digitalisierung. Arbeitspapier Nr. 50. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung; 2019. Available from: [https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD\\_AP\\_Nr50\\_Hochschullehre\\_im\\_digitalen\\_Zeitalter\\_web.pdf](https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr50_Hochschullehre_im_digitalen_Zeitalter_web.pdf)

#### Korrespondenzadresse:

Dr. rer. nat. Anja Czeskleba  
AMBOSS GmbH, Torstr. 19, 10119 Berlin, Deutschland  
[aca@amboss.com](mailto:aca@amboss.com)

#### Bitte zitieren als

Czeskleba A, Erwes T, Salimi N. Digitalisierung in der Medizin. GMS Med Bibl Inf. 2022;22(1):Doc15.  
DOI: 10.3205/mbi000533, URN: urn:nbn:de:0183-mbi0005333

#### Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/mbi000533>

Veröffentlicht: 16.09.2022

#### Copyright

©2022 Czeskleba et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.