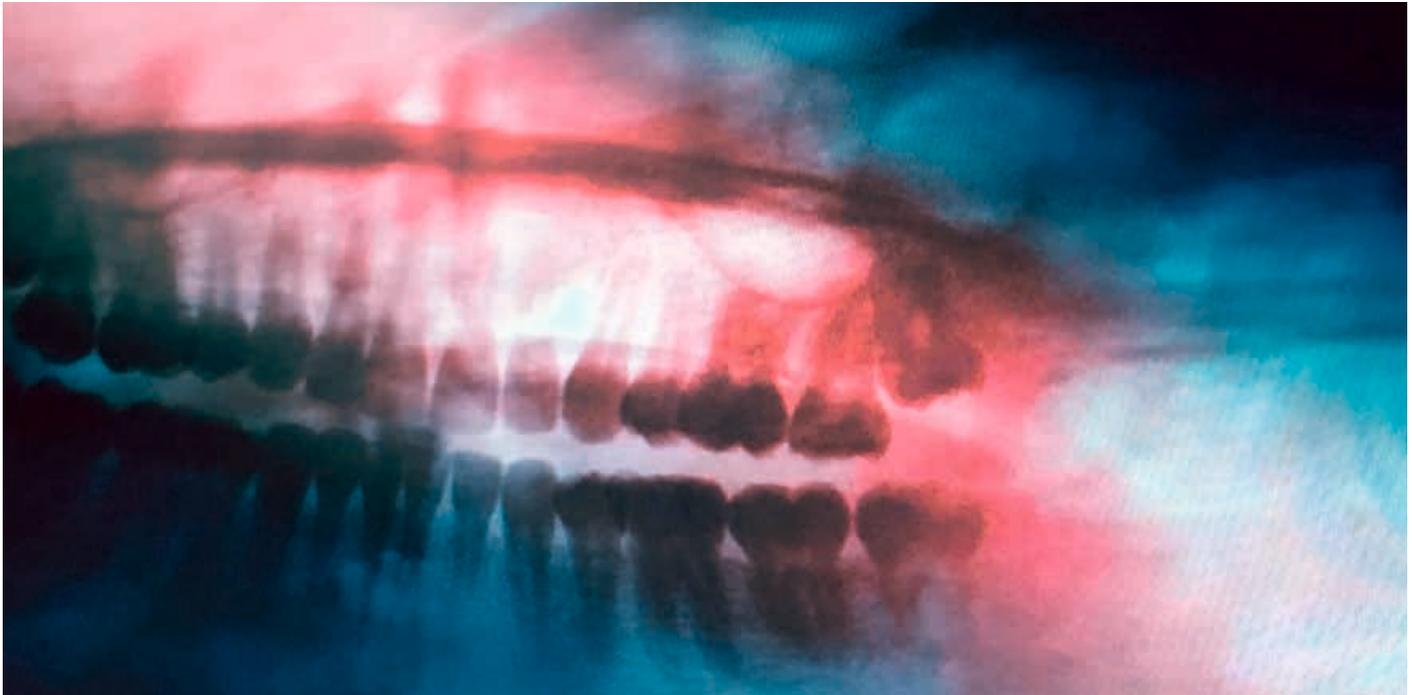


# Ethische Herausforderungen des digitalen Wandels

Dominik Groß, Karin Groß



**Wie in vielen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens ist auch in der Zahnheilkunde das „digitale Zeitalter“ angebrochen. Nicht wenige verbinden mit der Digitalisierung die Hoffnung, dass technische Innovationen die diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten erweitern, die Arbeitsbedingungen verbessern und den Weg zu neuen, professionellen Wegen der Patientenaufklärung ebnen. Dementsprechend haben Publikationen zum Themenfeld „Digitale Zahnmedizin“ Hochkonjunktur. In den meisten Fällen werden dabei die – zweifellos vorhandenen – Potenziale und Möglichkeiten der Digitalisierung in den Vordergrund gerückt. Doch wie jede revolutionäre technische Entwicklung birgt auch die Digitalisierung in der Zahnmedizin Risiken und ethische Problemfelder.**

## Die beiden Seiten der Digitalisierung

Ebendiese Herausforderungen sind Gegenstand des vorliegenden Beitrags<sup>1</sup>. Sie sollen herausgearbeitet und anhand konkreter Beispiele erläutert werden. Die resultierende Analyse ist nicht als fundamentale Kritik der digitalen Zahnmedizin zu verstehen, sondern verfolgt vielmehr das Ziel, die Diskussion über aktuelle Perspektiven der Digitalisierung in der Zahnmedizin zu ergänzen und konstruktiv auf bestehende Herausforderungen zu reagieren.

## Was ist „digitale Zahnmedizin“?

Tatsächlich wirft bereits diese einleitende Frage Probleme auf, denn nicht jeder definiert diesen Begriff gleich. Wir verstehen unter „digitaler Zahnmedizin“ im Folgenden jede in der Zahnmedizin verwendete Technologie, die digitale oder computergesteuerte Komponenten umfasst. Diese breite Definition reicht von den digitalen Anwendungen wie CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing) bis hin zu allen anderen Formen der intraoralen Bildgebung und umfasst auch die digitale und computergestützte Diagnose von Karies, entscheidungsunterstüt-

<sup>1</sup> Der vorliegende Beitrag fußt auf den Aufsätzen: Gross D, Gross K, Wilhelmy S, Digitalization in Dentistry: Ethical Challenges and Implications. Quintessence Int 2019;50:830-838 sowie Groß D, Schmidt M, E-Health und Gesundheits-Apps aus medizinethischer Sicht – Wollen wir alles, was wir können? Bundesgesundheitsbl 2018;61:349-357. Weitere zitierte Literatur, soweit nicht explizit genannt, ebenda.

zende Systeme, Handstücke, (computergeführte) Implantologie, Laseranwendungen, Patientenaufklärung, digitales Praxis- und Patientenmanagement, digitale Radiografie, Farbabstimmung (color matching), Teledentistik, 3D-Druck in der Zahnmedizin und digitale Zahnmedizin in der Ausbildung, wobei diese Liste keineswegs vollständig, sondern beispielhaft ist.

### Digitalisierung und Ethik

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Digitalisierung – wie jede grundlegende technologische Revolution – ein zweifaches ethisches Dilemma schafft. Am Anfang findet sich ein Konflikt in Bezug auf den Informationsstand: Es ist zunächst kaum möglich, die ethischen Implikationen und unerwünschten Nebenwirkungen einer Technologie zu beurteilen, wenn diese noch wenig bekannt und noch kaum etabliert ist. Später entsteht ein Dilemma bezüglich der Steuerbarkeit: Denn ist eine Technologie erst einmal weit verbreitet und etabliert, ist es schwierig, sie zu kontrollieren oder gar rückgängig zu machen. Insofern bleibt die Ethik meist einen Schritt hinter der technologischen Entwicklung zurück. Dies gilt umso mehr für Innovationen, die sich nicht langsam entwickeln, sondern – wie die Digitalisierung – rasant und zugleich revolutionär und multidimensional sind.

Inzwischen ist die Digitalisierung in der Zahnmedizin jedoch zumindest in einigen Bereichen so weit fortgeschritten ist, dass es möglich ist, die damit verbundenen ethischen Herausforderungen zu identifizieren und anhand von Beispielen zu veranschaulichen (Tab. 1).

Nr.	Thema	Ethische Herausforderungen	Ethisches Prinzip
1	Big Data	- Datensicherheit (d. h. Speicherung, Weitergabe und Nutzung von Daten) - Risiko der Datenmanipulation und -fälschung (z. B. digitales Zahnröntgen)	Patientenautonomie
2	Zahnarzt-Patienten-Beziehung	Bedrohungen für die (traditionell direkte) Zahnarzt-Patienten-Beziehung durch die Integration der digitalen Technologie in den Workflow	Nichtschadensgebot, Zugangsgerechtigkeit
3	Digitale Kompetenz	<b>Zahnarzt:</b> Notwendigkeit einer umfassenden und kontinuierlichen Bereitschaft, sich über die anzuwendende Technologie zu informieren <b>Patient:</b> Es ist ein ausreichendes Verständnis der anzuwendenden Technologie erforderlich	Nichtschadensgebot, Patientenautonomie, Einwilligung nach Aufklärung
4	Verantwortungsübernahme in komplexen Systemen	Diffusion der Verantwortung: Schwierigkeit, die Verantwortung einer Person zuzuweisen, wenn es sich um (Behandlungs-)Fehler handelt, die sich aus der Verwendung komplexer technischer Systeme ergeben	Gerechtigkeit
5	Veränderungen im Berufsbild	Befürchtungen einer grundlegenden Veränderung des Selbstbildes und der öffentlichen Wahrnehmung des Zahnarztes	Gerechtigkeit

<b>6</b>	Kostenfalle / Überbehandlung	Amortisationsdruck bei neu erworbener Digitaltechnik in der Zahnarztpraxis – Risiko der übermäßigen Nutzung neuer Technologien (Überdiagnose oder Überbehandlung)	Patientensicherheit, Recht auf Nichtwissen
<b>7</b>	Verbrauchsspirale / ökologischer Fußabdruck der Digitaltechnik	Kontinuierliche digitale Innovationen und Geräte austausch, die zu einer Konsumspirale führen – Klärungsbedarf betr. Entsorgung digitaler Geräte (ökologische Nachhaltigkeit, „digitale Suffizienz“)	Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit
<b>8</b>	(Mangelnde) klinische Evidenz	Fehlende klinische Studien in vielen digitalen Technologien der Zahnmedizin („Evidenzlücke“) – Ablösung technischer Systeme durch Folgesysteme vor Abschluss der laufenden klinischen Studien	Nichtschadensgebot, Patientensicherheit

Tabelle 1: Ethische Herausforderungen der Digitalisierung in der Zahnheilkunde.

### Herausforderung 1: Big Data

Ethische Fragen des Datenschutzes sind im digitalen Zeitalter von zentraler Bedeutung. Die Datensicherheit ist sicherlich das bekannteste ethische (und rechtliche) Problem der Digitalisierung und soll daher hier nur kurz angeschnitten werden. Die ethische Herausforderung betrifft alle drei Hauptbereiche des Datenmanagements: die Speicherung, die Weitergabe und die Nutzung der Daten.

Die größte Schwierigkeit besteht darin, die informationelle Selbstbestimmung des Patienten zu wahren, d. h. sein Recht auf Zugang zu seinen eigenen Daten und die Entscheidung über deren Verwendung abzusichern: Je mehr Daten erzeugt werden, desto komplexer wird die Situation, desto schwieriger wird die Datenkontrolle und desto größer ist die entsprechende Verantwortung des Zahnarztes. Dies gilt auch für das Risiko, dass Daten für andere als die ursprünglich beabsichtigten (medizinischen) Zwecke verwendet werden, einschließlich der klassischen Straftat des Missbrauchs (z. B. aus kommerziellen Gründen, für Risikobewertungen durch Krankenkassen usw.).

Es gibt eine Reihe von rechtlichen Maßnahmen zur Lösung dieses Problems. Von diesen sollten hier einige Beispiele erwähnt werden: In vielen Ländern müssen beispielsweise Geschäfts-E-Mails archiviert werden. Bei der Nutzung von Cloud-Diensten sind beispielsweise Datenschutzrichtlinien zum Speicherplatz zu beachten, was vielerorts bedeutet, dass Patientendaten nur im Cloud-Speicher auf nationalem Territorium gespeichert werden dürfen. Die Daten müssen in einer Weise gespeichert werden, die mit den Datenschutzgesetzen des jeweiligen Landes übereinstimmt etc.

In vielen Fällen können digitale Daten zudem viel leichter – und unauffälliger – gefälscht werden als analoge Daten. Als Beispiel sollen hier digitale Zahnrontgenbilder genannt werden: Selbst Spezialisten haben Schwierigkeiten, manipulierte oder gefälschte digitale Röntgenbilder zu identifizieren. Díaz-Flores-García et al. (2017) untersuchten genau dieses Problem. Sie testeten die Fähigkeit von Experten, ein manipuliertes Zahnrontgenbild im Vergleich zum Original zu identifizieren. Die Ergebnisse waren alarmierend: Letztere erkannten nur in 56 % der Fälle das manipulierte Bild – dabei lag die Zufallswahrscheinlichkeit (Ja- / Nein-Entscheidung) bereits bei 50 %.

### Herausforderung 2: Zahnarzt-Patienten-Beziehung

Doch auch die Rolle des Zahnarztes hat sich unter dem Einfluss der Digitalisierung verändert: Die traditionelle Zweierbeziehung Zahnarzt-Patient ist durch die Integration technischer Systeme in die Patientenversorgung komplexer geworden. Immer häufiger treten technische Maßnahmen an die Stelle einer direkten Zahnarzt-Patient-Interaktion. Auch hierzu nur ein Beispiel: Musste der Zahnarzt z. B. früher einen Abdruck der Zähne des Patienten machen und damit physisch mit diesem interagieren, erfüllt heute u. a. ein Scanner diesen Zweck.

Auch die zunehmend bedeutsamen „Expertensysteme“ nehmen einen Einfluss auf die Beziehung zwischen Zahnarzt und Patient. Sie unterstützen den Zahnarzt bei der Wahl der Diagnose oder Therapie, aber sie rütteln auch an der Entscheidungskompetenz des einzelnen Zahnarztes. Je mehr Behandlungsunterstützungssysteme zur Routine werden, desto schwieriger ist es für den Zahnarzt, von der vom System vorgeschlagenen Therapie abzuweichen. Dies kann auch zu rechtlichen Konsequenzen führen, z. B. wenn zu einem späteren Zeitpunkt der Vorwurf einer unsachgemäßen Behandlung erhoben wird und dann die Entscheidung des Zahnarztes infrage gestellt wird.

### Herausforderung 3: Digitale Kompetenz

Jedes technische System ist nur so gut wie sein Anwender. Gerade die digitale Technologie, die ständig aktualisiert und verändert wird, erfordert eine umfassende und kontinuierliche Lernbereitschaft der Behandler – immerhin geht es um die adäquate Versorgung von Patienten. Probleme entstehen u. a. dann, wenn der Zahnarzt eine neue Technologie nicht ausreichend beherrscht. In diesen Fällen ist der Einsatz von Technologie nicht nur ineffizient – vielmehr kann der Patient, bei dem die Technologie angewendet wird, auch geschädigt werden.

Doch auch die digitale Kompetenz des Patienten stellt eine wichtige Herausforderung dar: Jeder (digitalen) zahnärztlichen Intervention muss eine informierte Einwilligung des Patienten („informed consent“) als Ausdruck der Patientenautonomie vorausgehen. Eine echte informierte Einwilligung kann jedoch nur erteilt werden, wenn der Patient die Informationen über die anzuwendende Technologie vollständig versteht und die Tragweite der von ihm zu treffenden Entscheidung tatsächlich ermessen kann. Dies ist meist kein Problem für Patienten, die technikinteressiert sind. Doch wer wenig technische Affinität besitzt, wird sich letztlich einfach auf die Empfehlung des Zahnarztes verlassen: In diesem Fall wird die gewünschte „informierte Entscheidung“, die der Patient vermeintlich zu treffen hat, dann tatsächlich zu einer Entscheidung eines Behandlers.

Sicherlich sind in diesen Aufklärungssituationen Hilfsmittel verfügbar: Technisch komplexe Sachverhalte können mittlerweile mittels digitaler Visualisierung aufbereitet werden, um sie anschaulicher zu machen. Auch der Einsatz von „Gamification“ nimmt zu: Gemeint ist die Anwendung spielerischer Elemente, um dem Patienten so „nebenbei“ technische Fakten zu vermitteln. Das Problem dabei ist, dass Visualisierung und Gamification wiederum Anwendungen der digitalen Technologie sind, für die Patienten offen sein müssen. Patienten mit einer geringen Affinität für Technik werden für solche Praktiken nur bedingt empfänglich sein, während die technikaffinen sie i. d. R. nicht benötigen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sowohl Ärzte als auch Patienten in der Lage sein müssen, mit der Digitalisierung und der digitalen Technologie umzugehen: Auf beiden Seiten bedarf es also einer (zumindest basalen) digitalen Kompetenz und Aufnahmebereitschaft.

### Herausforderung 4: Verantwortungsübernahme in komplexen technischen Systemen

Das menschliche Handeln wird durch den Einsatz von Technologie deutlich komplexer. Bei digitalen technischen Systemen sind viele Menschen an der Entwicklung, Operationalisierung und Anwendung der Technologie beteiligt. Solange ein System reibungslos und fehlerfrei funktioniert, gibt es



Die traditionelle Zweierbeziehung Zahnarzt-Patient verändert sich unter dem Einfluss der Digitalisierung.



Nicht immer ist die digitale Kompetenz der Patienten ausreichend für eine informierte Einwilligung.

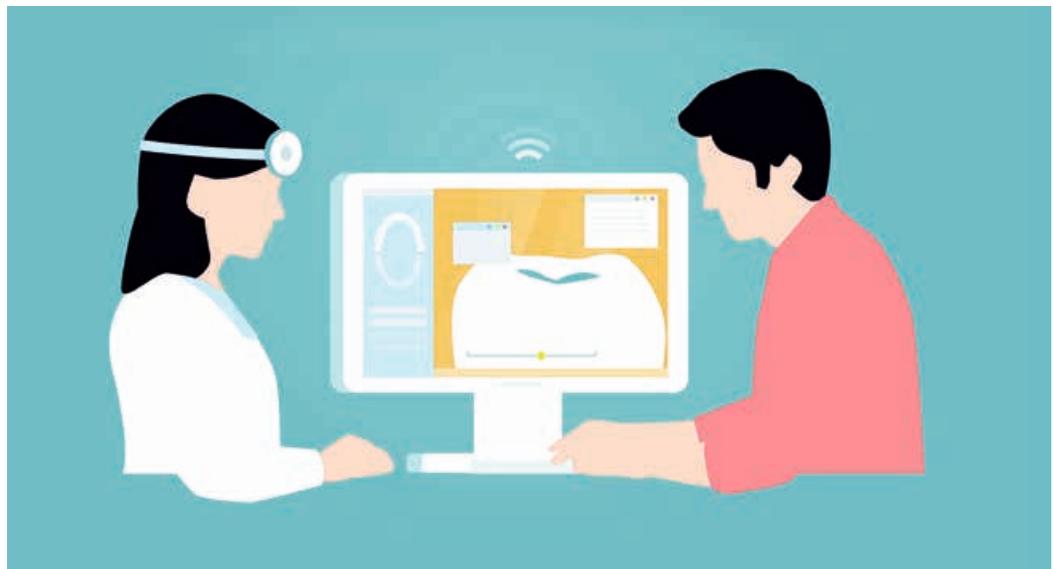
keinen Grund zur Beanstandung. Bei (fraglichen) Behandlungsfehlern stellt sich dagegen rasch die Frage, wer dafür verantwortlich zu machen ist. Liegt der Fehler beim Entwickler, beim Instruktor oder beim Anwender einer technischen Gerätschaft? Sicher ist: In komplexen Mensch-Maschine-Systemen mit vielen Beteiligten wird es zunehmend schwer, die Verantwortung einer bestimmten Einzelperson zuzuordnen. Dieses Phänomen wird auch als „Verantwortungsdiffusion“ bezeichnet. Die Letztverantwortung dürfte in vielen Fällen beim Zahnarzt liegen – doch hier gibt es noch viele rechtliche (und damit ethische) Grauzonen.

#### **Herausforderung 5: Veränderungen im Berufsbild und Selbstverständnis**

Ein weiteres ernstzunehmendes Problem sind existenzielle Ängste, die mit der Digitalisierung verbunden werden. Hierzu gehört z. B. die Befürchtung, dass die neuen digitalen Möglichkeiten zu grundlegenden Veränderungen im Berufsbild, in der öffentlichen Wahrnehmung und im Selbstbild der Zahnärzte und / oder Zahntechniker führen werden.

Die digitale Zahnmedizin hat die Situation für Zahnarztpraxen und Labore ohne Frage revolutioniert; in Deutschland z. B. ist die Zahl der kleinen Dentallabors seit vielen Jahren rückläufig, während die der großen Labors seit 2011 um 30 % gestiegen ist. Heute erwirtschaften 10 % der Labors mit einem Jahresumsatz von mehr als 1 Million Euro rund 50 % des Branchenumsatzes. Auch die Größe der Zahnarztpraxen nimmt seit einigen Jahren sukzessive zu.

Eine viel zitierte konkrete Befürchtung ist zum Beispiel, dass die CAD/CAM-Technologie und die Chairside-Systeme zu einem Abbau von Arbeitsplätzen im Dentallabor führen. Das Outsourcing von Teilbereichen wird ebenfalls als Gefahr beschrieben. Es besteht kein Zweifel, dass die beruflichen Anforderungen und Berufsbilder starken Änderungen unterliegen. Aber diese offensichtlichen Veränderungen bieten auch Chancen: Spezialisierte Zahntechniker können sich zu „CAD/CAM-Designern“ entwickeln, wie Eggert und Kordaß (2017) es formulierten. Dennoch gilt: Sowohl Zahnärzte als auch Zahntechniker müssen sich an veränderte Anforderungsprofile, an neue Geräte, an einen veränderten Workflow sowie an einen erhöhten (letztlich lebenslangen) Weiterbildungsbedarf anpassen und ihr eigenes Know-how fortwährend daran ausrichten.



*Sowohl Zahnärzte als auch Zahntechniker müssen sich an veränderte Anforderungsprofile anpassen.*

### **Herausforderung 6: Kostenfalle und Risiken der Überversorgung**

Große technische Investitionen in die Digitalisierung einer Praxis erfordern in der Folge den häufigen, regelmäßigen Einsatz der neu erworbenen Technologien, um die entstandenen Kosten wieder hereinzuholen – ein Aspekt, der auch als „Amortisationsfalle“ bezeichnet wird. Denn der wahrgenommene Amortisationsbedarf wiederum erhöht das Risiko von Überdiagnosen und Überbehandlungen – eben dann, wenn Geräte in der Patientenversorgung häufiger eingesetzt werden, als es eigentlich geboten wäre. Überdiagnose und Überbehandlung schaden dem Patienten medizinisch und der Versicherungsgemeinschaft finanziell und stellen daher ein bedeutendes ethisches Problem dar.

Darüber hinaus birgt die ständige technische Aufrüstung das Risiko eines „Shift of Standards“, d. h. es werden neue technische Standards geschaffen, die andere Praxisinhaber dazu zwingen „nachzurüsten“, um mithalten zu können. Die computergestützte Implantation auf der Grundlage von CBCT-Daten kann hier als Beispiel dienen: Die bloße Tatsache, dass eine solche computergestützte Implantation möglich ist, sollte sie nicht zu einer sachlichen Notwendigkeit machen. Ihre Verwendung bietet nur in bestimmten Fällen wirkliche Vorteile. Doch je mehr Praxen sich eine derartige Technologie anschaffen, desto mehr wird sie als „üblich“ wahrgenommen werden, und umso schwerer (und begründungspflichtiger) wird es künftig, diesen Standard zu „unterschreiten“.

Schließlich können digitale Technologien neben den eigentlich beabsichtigten diagnostischen Befunden auch sogenannte Zufallsbefunde bereitstellen. Hier stellen sich ebenfalls ethische Fragen: Wie soll mit diesen Erkenntnissen umgegangen werden? Sollte ein Behandler seinen Patienten grundsätzlich über Zufallsbefunde aufklären – oder nur dann, wenn er sie als krankheitsrelevant einstuft? Die Antwort ist differenziert: Grundsätzlich müsste man jeden Patienten vor der Anwendung einer Technik, die Zufallsbefunde erbringen kann, fragen, ob er hierüber aufgeklärt werden oder von seinem „Recht auf Nichtwissen“ Gebrauch machen möchte. In praxi wird dies nicht leicht durchzuhalten sein. Ein anderes ethisches Desiderat besteht darin sicherzustellen, dass solche Zufallsbefunde – sofern sie ohne echten Krankheitswert sind – nicht zu einer Überbehandlung führen.

### **Herausforderung 7: Ökologischer Fußabdruck vs. „digitale Suffizienz“**

Digitale Technologien gelten allgemein als hocheffizient. Vor allem Befürworter der Digitalisierung argumentieren deshalb häufig, dass besagte Gerätschaften Einsparpotenziale bieten, sowohl in Bezug auf den Zeitaufwand als auch in Bezug auf die langfristigen Kosten. Die Praxis zeigt jedoch, dass die ständige Erhöhung der technischen „Effizienz“ zu immer mehr neuen Geräten, zu Weiterentwicklungen bestehender Systeme und / oder regelmäßigen Updates führt. Diese treiben die Kosten tendenziell nach oben und lösen weiteres Wachstum aus. Beide Effekte heben folglich das ursprünglich in Aussicht gestellte Einsparpotenzial auf. Insofern erscheint es unrealistisch, die Digitalisierung als Instrument zur Kostensenkung zu sehen. Im Gegenteil: die Nachfrage dürfte steigen – eine Tatsache, die auch als „Konsumspirale“ bezeichnet wird.

Damit wird auch ein zweites ethisches Problem angesprochen: der ökologische Fußabdruck der Digitaltechnik. In Anbetracht der extrem hohen Tempi der Innovationszyklen ist davon auszugehen, dass immer mehr Geräte und Zubehör, immer mehr Soft- und Hardware ausrangiert und freigesetzt werden, um neueren, besseren Versionen Platz zu machen. Hieraus ergeben sich – über die Zahnheilkunde bzw. die Medizin hinaus – weitere ethisch relevante Anforderungen an die Digitalisierung: Nämlich eine umsichtige Nutzung der neuen Technologien und adäquate (internationale) Konzepte für die ökologische Entsorgung. Mit anderen Worten: Benötigt wird eine kreative „digitale Politik“, die auch Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte berücksichtigt. In Zürich gibt es bereits ein erstes größeres Forschungsprojekt, das sich mit dem Thema „Digitale Suffizienz“ (2019) beschäftigt – getreu dem Motto: so viele digitale Geräte und so viel Vernetzung wie nötig, so wenig wie möglich.

### Herausforderung 8: (Mangelnde) klinische Evidenz

Die Markteinführung und der Erfolg neuer digitaler Technologien sind oft unabhängig von wissenschaftlichen Erkenntnissen: Trotz erkennbarer Anstrengungen mangelt es in vielen Fällen noch an klinischen Studien und damit an wissenschaftlicher Evidenz. Die Digitalisierung in der Implantologie ist hierfür ein gutes Beispiel. Hong und Oh (2017) etwa beklagen das Fehlen von Langzeitstudien in diesem Bereich. Auch Colombo et al. (2017) fordern die wissenschaftliche Forschung auf herauszufinden, welche klinischen Situationen den größten Nutzen aus der implantatgeleiteten Chirurgie ziehen können, und empfehlen dafür randomisierte kontrollierte Studien. Doch auch erfolgreich durchgeführte klinische Studien bieten noch keine Garantie dafür, dass die Ergebnisse umsetzbar sind: Bis die Studienergebnisse vorliegen, sind viele getestete Technologien bzw. technische Systeme bereits durch Folgeprodukte ersetzt, sodass die Studien oft kaum noch relevant sind. Ursächlich hierfür ist der erhebliche Wettbewerbsdruck der Hersteller sowie die immer schnelleren Entwicklungs- und Erneuerungszyklen moderner technischer Produkte. Hier wäre es wichtig, die Entwickler und die Studienleiter zusammenzubringen: Ohne konzertierte Maßnahmen auf der einen Seite und ohne eine breite finanzielle Unterstützung klinischer Studien auf der anderen Seite wird sich die Evidenzlage kaum entscheidend verbessern lassen.

### Schlussfolgerungen

Die Digitalisierung ist in der Zahnmedizin angekommen – und es macht keinen Sinn, sie zu verhindern. Unsere eigentliche Aufgabe besteht vielmehr darin, die digitale Zahnheilkunde verantwortungsvoll zu gestalten und konstruktiv auf bestehende Herausforderungen zu reagieren. Dabei ist eine Maxime von zentraler Bedeutung: Die digitale Zahnmedizin darf kein Selbstzweck sein. Vielmehr muss sie an ihren Auswirkungen auf den Patienten, das Behandlungsteam und die Beziehung zwischen Zahnarzt und Patient gemessen werden: Die Digitalisierung kann dem Patienten auf unterschiedliche Weise dienlich sein, z. B. durch Verbesserung der Diagnose- und / oder Therapiequalität, durch Erweiterung bestehender diagnostischer oder therapeutischer Möglichkeiten oder durch Senkung der Kosten für den Patienten oder Versicherten, um nur einige Beispiele zu nennen. Bewertungskriterien der digitalen Zahnheilkunde aus Sicht des Patienten sind:

1. Qualitative Verbesserung der zahnärztlichen Diagnostik und / oder Therapie?
2. Erweiterung des diagnostisch-therapeutischen Spektrums?
3. Erhöhung des Behandlungskomforts?
4. Verkürzung der Dauer und / oder Häufigkeit der Behandlung?
5. Erhöhung der Patientensicherheit?
6. Stärkung der Patientenautonomie?
7. Verbesserung des Zugangs zur Zahnpflege?
8. Kostensenkung?

Zweitens sollte sich die Digitalisierung in der Zahnmedizin positiv auf den Behandler und sein Team auswirken, indem sie diese bei der Arbeit unterstützt bzw. entlastet – sei es technisch im Arbeitsprozess oder im Sinne einer Entscheidungshilfe (z. B. für junge und unsichere Zahnärzte). Auch das Eröffnen wirtschaftlicher Handlungsspielräume durch Digitalisierung ist positiv zu bewerten – sofern dies nicht zu Lasten der Versorgungsqualität geht bzw. nicht zu Überdiagnosen oder Überbehandlungen führt. Bewertungskriterien der digitalen Zahnheilkunde aus Sicht des Zahnarztes sind:

1. Unterstützung im Arbeitsprozess (z. B. technische Unterstützung, Entscheidungsunterstützung)?
2. Reduktion erforderlicher Arbeitsschritte / Schaffung von Freiräumen (technisch, zeitlich)?
3. Erweiterung des Handlungsspielraums (technisch, wirtschaftlich) (soweit nicht zu Lasten Dritter)?
4. Erhöhung der Attraktivität der beruflichen Tätigkeit (soweit nicht zu Lasten Dritter)?

Drittens sind die Auswirkungen der digitalen Zahnmedizin auf die Beziehung zwischen Zahnarzt und Patient zu betrachten. Positive Effekte lassen sich hier z. B. in Form einer qualitativ verbesserten Kommunikation (z. B. durch zusätzliche erklärende digitale Visualisierung von optionalen Behandlungen) und einer quantitativ verbesserten Kommunikation (z. B. durch Zeitersparnis und Nutzung der gewonnenen Zeit für die Arzt-Patienten-Kommunikation) feststellen. Bewertungskriterien der digitalen Zahnheilkunde im Hinblick auf die Beziehung zwischen Zahnarzt und Patient sind:

1. Verbesserte Qualität der Kommunikation (z. B. durch Visualisierung von optionalen Behandlungen)?
2. Intensivierung der Kommunikation (z. B. mehr Zeit für die Patientenaufklärung)?

### Fazit

Es existieren klare Kriterien für die Beurteilung der Auswirkungen der Digitalisierung in der Zahnmedizin; sie können Zahnärzten als Orientierungshilfe dienen. Allerdings dürfen Zahnärzte und das medizinische Fachpersonal im Allgemeinen mit den anstehenden Aufgaben, Änderungen und Entscheidungsbedarfen nicht allein gelassen werden. Die Bewältigung der digitalen Revolution – und die Förderung der digitalen Kompetenz der Anwender – ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, und damit auch ein Handlungsauftrag an die politischen Entscheidungsträger.



**Univ.-Prof. Dr. med.  
Dr. med. dent. Dr. phil.  
Dominik Groß**

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Dr. phil. Dominik Groß hat die Studiengänge Humanmedizin, Zahnheilkunde sowie Neuere Geschichte / Philosophie abgeschlossen. Er war von 1990 bis 1996 am Universitätsklinikum Ulm und von 1996 bis 2005 im Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg tätig. 2005 übernahm er den Lehrstuhl für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin der RWTH Aachen und das Direktorat des gleichnamigen Instituts. Seit 2008 leitet er das Klinische Ethik-Komitee des UK Aachen und den Arbeitskreis Ethik der DGZMK. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören ethische und historische Fragen in der Zahnheilkunde.



**Dr. med. dent. Karin Groß**

- 1986–1991 Studium der Zahnheilkunde in Ulm
- 1991–1996 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universitätsklinik Ulm, Abteilung für Zahnerhaltung, Parodontologie und Kinderzahnheilkunde
- 1992 Promotion
- 1996–1998 Assistenz Zahnärztin in niedergelassener Praxis in Bayern
- 1999–2006 tätig in eigener Praxis in Stuttgart
- 2009–2015 angestellte Zahnärztin in Praxisklinik in Aachen
- seit 2015 tätig im Universitätsklinikum Aachen, Klinik für zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie
- seit 2016 Oberärztin im Universitätsklinikum Aachen, Klinik für zahnärztliche Prothetik und Biomaterialien, Zentrum für Implantologie

### Kontakt:

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Dr. phil. Dominik Groß  
Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin  
RWTH Aachen University  
Wendlingweg 2  
D-52074 Aachen  
dgross@ukaachen.de

### Literatur

1. Gross D, Gross K, Wilhelmy S, Digitalization in Dentistry: Ethical Challenges and Implications. *Quintessence Int* 2019;50:830-838.
2. Groß D, Schmidt M, E-Health und Gesundheits-Apps aus medizinethischer Sicht – Wollen wir alles, was wir können? *Bundesgesundheitsbl* 2018; 61:349-357.
3. Díaz-Flores García V, Labajo González E, Santiago Sáez A, Andrés y Perea Pérez B. Detecting the manipulation of digital clinical records in dental practice. *Radio-graphy* 2017;23:e103–e107.
4. Eggert B, Kordass B. Morgen noch kräftig zubeißen – Zahnmedizin 4.0. In: Matusiewicz D, Pittelkau C, Elmer A (Hrsg). *Die Digitale Transformation im Gesundheitswesen*. Berlin 2017:160–164.
5. ZHAW School of Applied Psychology. Digital sufficiency. <https://www.zhaw.ch/en/psychology/research/media-psychology/media-education-and-literacy/digital-sufficiency/>.
6. Hong DGK, Oh JH. Recent advances in dental implants. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2017;39:33.
7. Colombo M, Mangano C, Mijiritsky E, Krebs M, Hauschild U, Fortin T. Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: A critical review based on randomized controlled trials. *BMC Oral Health* 2017;17:150.

Bildquelle: proDente e.V.