Beyond Zahntechnik – reloaded:

Die KI-Edition

Eine Artikelserie von Annett Kieschnick



Teil 5: Von KI 1.0 zu KI 2.0 und warum Vielfalt das beste Mittel gegen Bias ist

SERIE /// In den bisherigen Teilen der Artikelserie haben wir den Hype und die Realität der KI beleuchtet, das Zusammenspiel von Mensch und Maschine diskutiert und gesehen, wie generatives Design den zahntechnischen Alltag verändern kann. Nun geht es um den nächsten Schritt: Von KI 1.0 zu KI 2.0 und die Frage, warum Vielfalt der Schlüssel ist, um Verzerrungen zu vermeiden.

Noch vor kurzer Zeit genügte es, wenn ein Tool „AI“ im Namen trug, um Aufmerksamkeit zu erregen. Heute ist KI Teil des Laboralltags – oft unsichtbar integriert: Margin-Erkennung, Nesting, Bibliotheken. Die Technologien beschleunigen Abläufe und entlasten Routinen. Doch am Ende sind sie spezialisierte Helfer: Narrow AI, also „schmale“ KI-Werkzeuge für definierte Aufgaben. Hier endet die Geschichte aber nicht. Mit KI 2.0 beginnt das nächste Kapitel: Systeme, die Daten nicht nur verarbeiten, sondern kombinieren, abwägen und originäre Vorschläge entwickeln.

KI 2.0 – Systeme, die abwägen

Multimodale Ansätze verknüpfen Scans, Röntgenbilder und Patientendaten, generative Verfahren entwickeln eigenständige Entwürfe, Reasoning-Modelle wägen Faktoren ab. Parallel dazu hält Edge-KI Einzug in die Labore und reduziert Cloud-Abhängigkeiten. Damit ändert sich auch die Rolle im Labor: Während Routinen zunehmend von KI übernommen werden, rücken Prozesssteuerung, Qualitätssicherung und die Auswahl von Lösungen in den Fokus.



> *Während ‚künstliche Intelligenz' oft Ersatz suggeriert, macht* ***‚Augmented Intelligence'*** *klar, worum es geht:* ***Erweiterung.***

Alle Artikel auf einen Klick

GENERATIVE KI-BEGRIFFE ERKLÄRT

- **KI 1.0:** Automatisierung, spezialisierte Routinen.
- **KI 2.0:** Transformation durch multimodale, generative und reasoning-basierte Systeme.
- **Bias:** Verzerrung durch einseitige Daten.
- **Automatisierungs-Bias:** Die Tendenz, Ergebnisse ungeprüft zu übernehmen.
- **ISO-Normen:** Legen Standards für Qualität, Robustheit und Erklärbarkeit fest.
- **EU AI Act:** Regelt Hochrisiko-Anwendungen, fordert Transparenz und Schulung.
- **Augmented Intelligence:** KI als Erweiterung menschlicher Kompetenz.

© Fukume – stock.adobe.com

© Natalia – stock.adobe.com

Bias – wenn die Realität verzerrt wird

Bias bedeutet Verzerrung: Eine KI übernimmt Muster aus den Daten, mit denen sie trainiert wurde – auch wenn diese unvollständig oder einseitig sind. Die Folgen können gravierend sein. Ein Beispiel: Gesichtserkennungssysteme, die fast ausschließlich mit Bildern hellhäutiger Menschen trainiert wurden, erkannten dunklere Hauttöne deutlich schlechter. Die Konsequenz: Menschen wurden in Sicherheitssystemen schlicht übersehen. Ein gesellschaftliches Vorurteil wurde reproduziert, weil die Datenbasis zu einseitig war.

Beispiel für die Zahntechnik: Wird eine KI nur mit einfachen Fällen, hellen Zahnfarben oder idealisierten Scans trainiert, hält sie diese Merkmale für normal. Die Folge: uniforme Vorschläge, Einheitslächeln statt Vielfalt. Hinzu kommt der Automatisierungs-Bias: menschlicher Vertrauensvorschuss in Technik. Je perfekter ein Bild wirkt, desto größer die Versuchung, es ungeprüft zu übernehmen. Die Gefahr liegt damit weniger in der KI selbst als in der Art, wie wir mit ihren Ergebnissen umgehen.

Datenqualität – die entscheidende Stellschraube

KI ist also nur so gut wie die Daten, aus denen sie lernt. Problematisch wird es, wenn die Basis schmal oder idealisiert ist. In der restaurativen Zahnmedizin wären das z. B.:

- zu wenige Quellen » geringe Generalisierbarkeit
- überwiegend Standardfälle » fehlende Robustheit bei Besonderheiten
- perfekte Lehrbuchscans » Bruch mit der Realität des Praxis- und Laboralltags

Besonders in der Bildgebung – etwa Röntgen-KI – ist Datenqualität entscheidend. Hier entstehen aktuell ISO-Normen für KI in der Zahnmedizin. Sie legen Anforderungen an Datenqualität, Validierung und Erklärbarkeit fest.

MEIN ♥ KI-TOOL


© privat

ZTM Kati Waschko, Hannover: „KI verändert die Arbeit im Dentallabor spürbar, wenn sie dort eingesetzt wird, wo ein klarer Nutzen entsteht: In der Implantatplanung kommt beispielsweise Dental Twin zum Einsatz, im Kronendesign AI-Crown und bei der Visualisierung ästhetischer Veränderungen SmileCloud. Allgemeine Anwendungen wie ChatGPT oder n8n eröffnen zusätzlich Möglichkeiten, um etwa Marketing-Content einfacher zu erzeugen, Verwaltungsprozesse wie die Zusammenfassung von Besprechungen effizienter zu gestalten oder neue Mitarbeitende über einen firmenspezifischen Onboarding-Bot zu schulen. Entscheidend bleibt, dass die Anwendungen auf standardisierten, qualitativ hochwertigen Daten basieren. Die größte Herausforderung liegt darin, dass von der Führungskraft bis zum Mitarbeitenden alle diese Technologien verstehen und ihren Nutzen erkennen – nur so können sie ihre volle Wirkung entfalten."

Augmented Intelligence – Verstärkung statt Ersatz

Die gute Nachricht: Bias und Datenprobleme sind lösbar. Der Schlüssel liegt in unserer Haltung. KI liefert Daten, Vorschläge, Entwürfe. Der Mensch prüft, interpretiert, entscheidet. Immer häufiger fällt die Bezeichnung Augmented Intelligence – und sie wirkt ehrlicher: Während ‚künstliche Intelligenz' oft Ersatz suggeriert, macht ‚Augmented Intelligence' klar, worum es geht: Erweiterung.

AGI – Blick in die Zukunft und was das für heute bedeutet

Während wir uns mit KI 2.0 anfreunden, richtet sich die Forschung längst auf den nächsten Schritt: Artificial General Intelligence (AGI). Gemeint sind Systeme, die Wissen flexibel übertragen und anwenden, ähnlich dem Menschen. Weltweit fließen Milliarden in diese Vision – es geht um Technik, Macht und Märkte.
Noch ist das Zukunftsmusik. Doch die Debatte wirkt bereits zurück: Sie zwingt uns, Fragen nach Transparenz, Datenqualität und Verantwortung heute zu beantworten – nicht erst morgen. Genau hier setzen ISO-Normen und der EU AI Act an. Die Normen definieren Mindestkriterien für Datenqualität, Validierung und Erklärbarkeit, während der EU AI Act medizinische KI-Systeme als Hochrisikotechnologien einstuft. Hersteller müssen Transparenzpflichten erfüllen, Ergebnisse nachvollziehbar machen, und der Einsatz bleibt geschultem Fachpersonal vorbehalten.

Fazit

KI verändert die Zahntechnik – leise mit den Automatisierungen von KI 1.0, hörbar mit der neuen Generation KI 2.0. Mit ihr wächst die Verantwortung: Datenvielfalt, Standards und kritisches Denken sind entscheidend. ISO-Normen und der EU AI Act geben Orientierung und stehen für Sicherheit, Transparenz und Vergleichbarkeit. Und so entscheidet am Ende hoffentlich nicht die Technik allein, sondern wie wir sie nutzen, um Vielfalt und Individualität zu wahren.

In der nächsten Ausgabe: KI-gesteuerte Workflow-Orchestrierung – wie intelligente Systeme Prozesse zwischen Design, Fertigung und Management verknüpfen und so den digitalen Laboralltag neu strukturieren.

PRODUKTEECKE

KI-Lösungen im Fokus

Pac-Dent mit ALPHA AI: Pac-Dent hat den taiwanesischen 3D-Drucker-Hersteller Ackuretta übernommen. Die Lösung vereint Rodin-Resins, Ackuretta-Hardware und ALPHA AI (KI-gestützte Slicing-Software). In einem Klick richtet sie STL-Dateien optimal aus, fügt Supports hinzu und exportiert druckfertige Dateien.

Promadent BiSS CONTACT: Das Modul CONTACT-Finder optimiert die Okklusion innerhalb weniger Sekunden: Intraoralscans werden per KI ausgerichtet, Fehlkontakte korrigiert. Alles lokal, ohne Cloud, mit offenen Formaten für jede CAD-Software.

Bite-Finder: Bite-Finder ist eine cloudbasierte Plattform für Okklusionsanalysen. Sie erkennt statische und dynamische Kontaktpunkte digitaler Scans automatisch und ermöglicht per „One-Click Occlusion" die Simulation von Kieferbewegungen.



© AYESHA – stock.adobe.com

INFORMATION ///

Annett Kieschnick
Fachjournalistin für Zahnmedizin und Zahntechnik
dentaletexte.de

Infos zur Autorin

exocad

DentalCAD 3.3 Chemnitz



JETZT UPGRADEN!

DentalCAD
so intelligent wie nie zuvor!

DentalCAD® 3.3 Chemnitz setzt neue Maßstäbe: noch effizientere Workflows und alle Tools, auf die Sie gewartet haben. *AI Design** ist jetzt für mehrere Einheiten verfügbar. Erhalten Sie verbesserte Abutment-Vorschläge, automatisch für die jeweilige Zahnposition optimiert. Dazu unser neuer Split-Prothesen-Workflow, für nahtloses, intuitives Design von Steg und Suprastruktur in einem Workflow. Werden Sie Teil der Revolution in der digitalen Zahnheilkunde. Jetzt upgraden: exoc.ad/chemnitz

*Verfügbar in ausgewählten Märkten. Die territoriale Abdeckung der eingetragenen Marken finden Sie auf unserer Website: exocad.com/imprint



TECHNIK

Funktion

/// 22 **Kieferregistrierung bei Schnarchen und Schlafapnoe**
Es gibt vielerlei Ansätze, um der Volkskrankheit Schnarchen adäquat zu begegnen. Der folgende Beitrag zeigt die modellose und komplett digitale Erfassung der therapeutischen Position für die Herstellung einer Unterkiefer-Protrusionsschiene.

/// 26 **„Tradition liefert das Fundament, moderne Technik die Werkzeuge."**
Bei der 53. ADT-Jahrestagung wurde der Beitrag „In der okklusalen Spur bleiben – Im Einklang mit Tradition und Fortschritt" von ZTM Otto Prandtner zum besten Vortrag 2025 gekürt. Im Kurzinterview schildert er unter anderem, wie entscheidend das Zusammenspiel von Tradition und Innovation in der modernen Zahnmedizin ist.

/// 28 **Im Auftrag der Funktion: Zwei digitale Workflows der Zahntechnik in der Praxis**
Der intraorale Scanner gilt als Türöffner für effiziente, patientenorientierte Workflows – Voraussetzung ist die sichere Beherrschung aller Prozessstufen. Der folgende Beitrag bietet einen Überblick über neue Herausforderungen und mögliche Fehlerquellen, aber auch über die enormen Chancen für Exzellenz und Weiterentwicklung des Labors.

/// 32 **Möglichkeiten zur Bestimmung der vertikalen Dimension im menschlichen Kausystem**
Die Bestimmung der vertikalen Dimension ist besonders anspruchsvoll. ZTM Christian Wagner zeigt in seinem Beitrag verschiedene Möglichkeiten und Verfahren zur Bisshöhenbestimmung auf.

Fotomontage: © Concept Photo Studio – stock.adobe.com/Mind – stock.adobe.com