Im Auftrag der Funktion: Zwei digitale Workflows der Zahntechnik in der Praxis

Ein Beitrag von ZT Noah Ziga

DIGITALER WORKFLOW /// Die Digitalisierung prägt die moderne Zahntechnik grundlegend und eröffnet neue Möglichkeiten in Diagnostik, Planung und Fertigung zahntechnischer Arbeiten. Der intraorale Scanner gilt als Türöffner für effiziente, patientenorientierte Workflows – Voraussetzung ist die sichere Beherrschung aller Prozessstufen von der Datenerfassung bis zur Modellfertigung und Kontrolle. Der folgende Beitrag bietet einen Überblick über neue Herausforderungen und mögliche Fehlerquellen, aber auch über die enormen Chancen für Exzellenz und Weiterentwicklung des Labors.

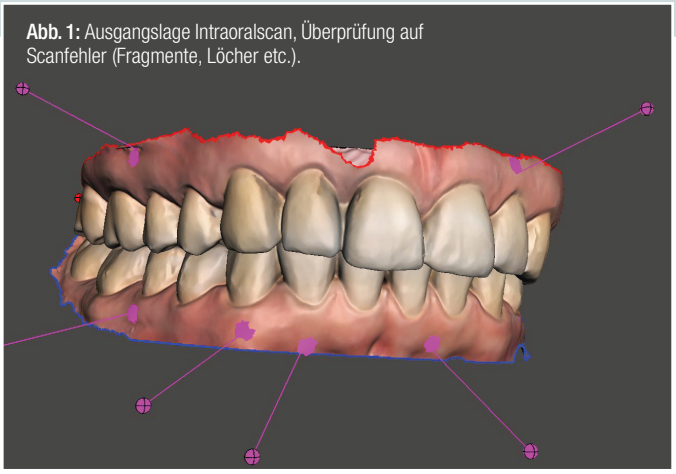


Abb. 1: Ausgangslage Intraoralscan, Überprüfung auf Scanfehler (Fragmente, Löcher etc.).

Von der digitalen Datenerhebung zur modellfreien Schiene

Indikation und Zielsetzung

Bei patientenindividuellen Schienentherapien – etwa einer adjustierten Oberkiefer-Michiganschiene bei craniomandibulärer Dysfunktion (CMD) – steht die funktionelle Entlastung des Kausystems im Vordergrund. Präzision und Wiederholgenauigkeit in der Gestaltung der Okklusion sind entscheidend für die therapeutische Wirksamkeit. Hier spielt der digitale Workflow seine Stärken voll aus: Bewegungsdaten werden präzise erfasst, übertragen und virtuell verarbeitet – ganz ohne analoge Umwege.

Digitale Datenerfassung in der Praxis

Die Zahnarztpraxis beginnt mit einer vollständigen digitalen Erfassung der intraoralen Situation. Der verwendete Intraoralscanner (Medit i900) erstellt Ober- und Unterkiefer-Scans sowie ein digitales Bissregistrat. Ergänzend wird eine funktionelle Bewegungsanalyse mit dem Zebris-System durchgeführt. Diese ermöglichen die präzise Erfassung der Unterkieferbewegung in allen Freiheitsgraden, inklusive Zentrik, Pro- und Laterotrusion. Die digitale Gesichtsbogenübertragung sorgt für die anatomisch korrekte Zuordnung des Oberkiefers zur Schädelbasis. Damit wird die Basis geschaffen, patientenindividuelle Parameter wie Bennetwinkel, Kondylenbahnneigung und Achsenorientierung realitätsnah abzubilden.

Datentransfer und Cloud-Kommunikation

Über eine datenschutzkonforme Cloud-Lösung (Condent) werden alle Scans, Bewegungsdaten und digitalen Auftragsinformationen direkt an das zahntechnische Labor übertragen. Moderne Plattformen erlauben dabei eine bidirektionale Kommunikation zwischen Praxis und Labor – inklusive Auftragszettel, Kommentarfunktionen, Screenshots, Bearbeitungsnotizen und mehr. Dadurch entfallen der physische Versand, Zeitverluste durch Transport sowie mögliche Verzerrungen, die bei Abdrucknahme, Desinfektion oder Modellherstellung entstehen könnten.

Prüfung und virtuelle Artikulation im Labor

Im Labor werden die Datensätze zunächst auf Vollständigkeit überprüft (Meshmixer/exocad). Fehlstellen, Scanstreifen oder unzureichende Erfassung werden mithilfe von Softwaretools erkannt und bei Bedarf nachkorrigiert. Anschließend erfolgt die virtuelle Montage der Kiefermodelle im CAD-System, das mit einem virtuellen Artikulator verknüpft ist.

Hier werden die patientenspezifischen Bewegungsparameter automatisch importiert. Der Zahntechniker kann anschließend die Kontaktverhältnisse in dynamischer Okklusion simulieren und potenzielle Interferenzen bereits digital ausschließen – lange bevor physisches Material bearbeitet wird.
Ein wesentlicher Vorteil: Der gesamte Bewegungsraum des Patienten kann nachvollzogen, analysiert und funktionsgerecht in die Schienengeometrie umgesetzt werden. Diese Digitalisierung ersetzt nicht die zahntechnische Expertise, sondern erweitert sie – der Techniker bleibt Entscheidungsträger über Funktion und Morphologie, hat aber ein präziseres Werkzeug zur Hand.

CAM-Fertigung – Modellfrei und effizient

Die finale Schiene wird anschließend direkt aus einem transparenten PMMA-Block (DT Finoframe PMMA Splint) CAM-gefräst (Ceramill Matik). Durch die modellfreie Herstellung entfallen typische Fehlerquellen, die aus Gipsmodellen, verzogenen 3D-Drucken oder falsch positionierten Situationsmodellen entstehen könnten. Gerade für Funktionsschienen, die millimetergenau sitzen und gleichmäßige Auflage benötigen, zeigt sich der Vorteil der digitalen Präzision besonders deutlich.

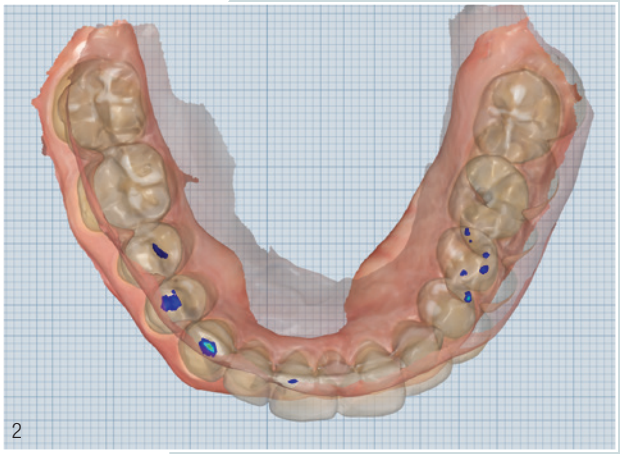
> ***Die Digitalisierung ersetzt nicht die zahntechnische Expertise**, sondern erweitert sie – der Techniker bleibt Entscheidungsträger über Funktion und Morphologie, hat aber ein präziseres Werkzeug zur Hand.*

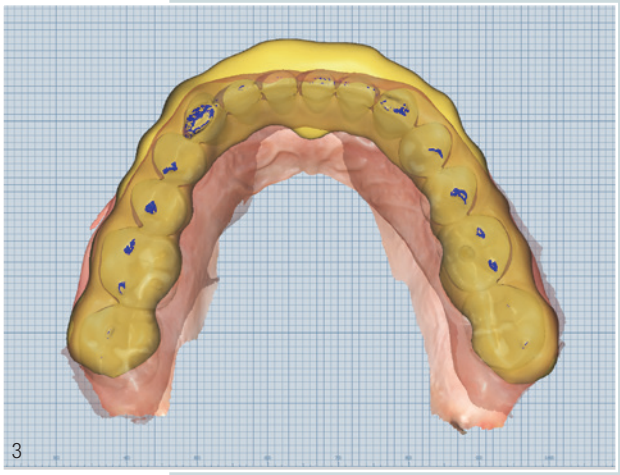
Nachbearbeitung und klinische Kontrolle

Nach dem Fräsen erfolgen Finish, Randgestaltung und Politur. Bei der intraoralen Eingliederung bestätigt sich meist die hohe Passgenauigkeit: die Schiene sitzt spannungsfrei, die Kontaktverhältnisse entsprechen exakt der Simulation, und Einschleifarbeiten entfallen weitgehend. Die Zeitersparnis im Labor ebenso wie in der Praxis ist erheblich – bei gleichzeitig höherer Prozesssicherheit.

Fazit des ersten Workflows

Dieser Fall verdeutlicht, wie eine vollständig digitale Prozesskette sowohl funktionell als auch wirtschaftlich überzeugt. Die Verbindung von Bewegungsanalyse und modellfreier CAD/CAM-Fertigung eröffnet neue Dimensionen in der Schienentherapie – mit maximaler Kontrolle über Okklusion, Artikulation und Materialqualität.


2


3

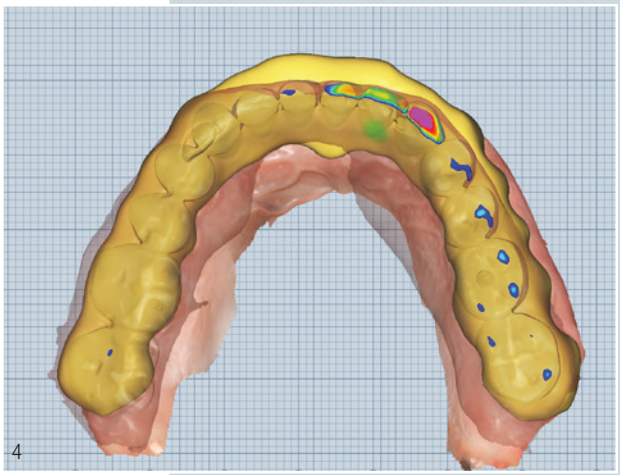
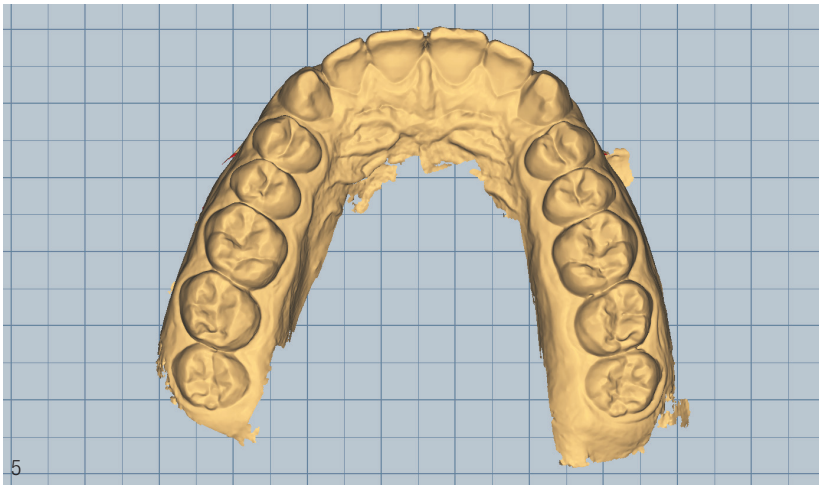

4

Abb. 2: Überprüfung der Bissregistrierung von okklusal.
Abb. 3: Modellierte Michiganschiene mit den Kontaktpunkten in der Zentrik von okklusal.
Abb. 4: Modellierte Michiganschiene mit den Kontaktpunkten in der Laterotrusion.



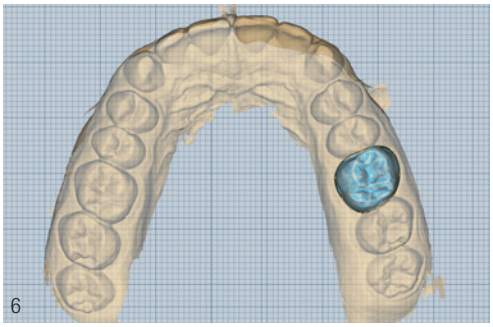
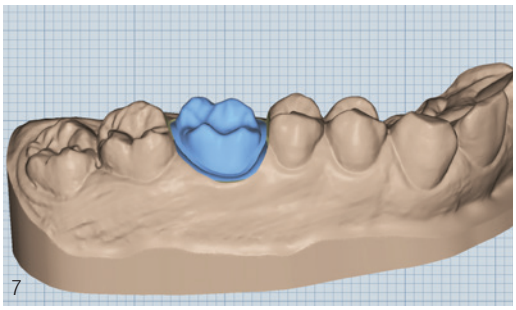
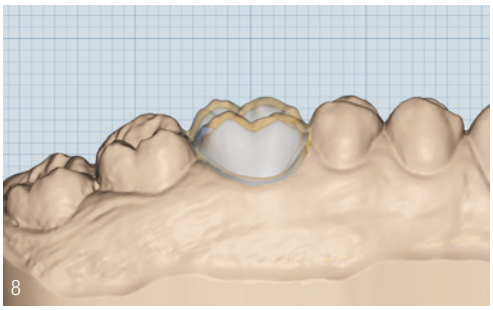


Abb. 5: Ausgangslage Intraoralscan für Eierschalenprovisorium an 26.
Abb. 6: Festlegen der Grenze des Zahns 26.
Abb. 7: Digital generierter künstlicher Stumpf, der gleichmäßig überall reduziert wurde.
Abb. 8: Ansicht der gleichmäßigen Reduzierung des Stumpfs im Vergleich zur Ausgangslage.





Vom Intraoralscan zum Eierschalenprovisorium

Indikation und Zielsetzung

Bei ästhetisch anspruchsvollen Behandlungen im Front- oder Seitenzahnbereich spielt die Sofortversorgung eine zentrale Rolle. Das sogenannte Eierschalenprovisorium bietet hier eine elegante Lösung: Es ermöglicht, dem Patienten direkt nach der Präparation ein optisch und funktionell überzeugendes Provisorium einzusetzen – basierend auf der originalen Zahnform.

> ***Entscheidend bleibt der Mensch als Regisseur des Prozesses:*** *der Techniker, der nicht nur die Software bedient, sondern die funktionellen und ästhetischen Parameter interpretiert, evaluiert und in Form bringt.*

Vorbereitung und digitale Ausgangssituation

Vor dem Präparationstermin wird die Ist-Situation des Patienten digital gescannt (Neoss Neoscan). Dieses Ausgangsmodell dient als Grundlage für die CAD-Konstruktion des Eierschalenprovisoriums. Der Vorteil: Die natürliche Zahnform, die Okklusionshöhe und die individuellen Kontaktpunkte sind bereits erfasst, bevor der Zahnarzt überhaupt präpariert. Auf Wunsch kann der Zahntechniker das Design leicht idealisieren – etwa bei asymmetrischen Schneidekanten, unruhigen Zahnachsen oder leichten Stellungsanomalien. Damit wird das Provisorium nicht nur funktional, sondern auch ästhetisch optimiert.

Virtuelle Konstruktion und Kontrolle

Im CAD-System (exocad) entsteht das hauchdünne Provisorium durch digitale Modellierung direkt über der gescannten Oberfläche. Der virtuelle Abstand zur geplanten Präparationsgrenze lässt sich exakt definieren; so entsteht eine gleichmäßige Materialstärke. Die Software erlaubt darüber hinaus die Kontrolle sämtlicher Kontaktpunkte und Funktionsflächen. Mithilfe dynamischer Simulationen kann der Zahntechniker prüfen, ob das Provisorium im Schlussbiss und bei Seitbewegungen harmonisch eingegliedert bleibt.

Diese „virtuelle Generalprobe“ minimiert das Risiko von Druckstellen oder überstehenden Rändern. Gleichzeitig ermöglicht der Datensatz eine spätere Verwendung bei der Konstruktion der definitiven Versorgung – Stichwort digitale Archivierung.

Additive und subtraktive Fertigung

Das Provisorium wird nach dem fertigen Konstruieren in einem PMMA-Multilayer-Blank (PMMA ArgenP multi) gefräst. Nach der Fertigung werden die Verbinder zurückgeschliffen, poliert und auf Wunsch individualisiert. Farblich transluzente Materialien erlauben ein natürliches Erscheinungsbild, das Patienten bereits den „Look“ des späteren Zahnersatzes vermittelt.

Die Prä- und Postpräparationsmodelle werden im DLP-Druckverfahren (Asiga Max) mit einem dafür geeigneten Resin (Optiprint Mattec) gedruckt und im validierten Prozess nachbearbeitet (Reinigung/Härtung).

Vorteile im Alltag
Der digitale Vorfertigungsprozess bietet deutliche Vorteile für beide Seiten:

Für die Praxis:
- Deutliche Zeitersparnis während der Behandlung.
- Provisorium liegt beim Präparationstermin bereits fertig vor.
- Anpassung von Farbe, Form und Okklusion in kurzer Zeit überprüfbar.

Für das Labor:
- Effiziente Vorbereitung und flexible Anpassung dank gespeicherter Datensätze.
- Optimale Planbarkeit der späteren definitiven Versorgung.
- Dokumentation der Ausgangssituation für mögliche Korrekturen oder Nacharbeiten.

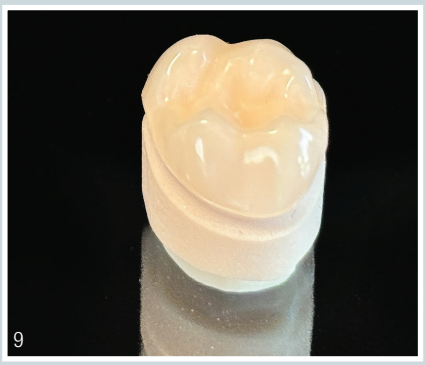
Klinisches Ergebnis
Das fertige Eierschalenprovisorium überzeugt durch Passgenauigkeit, angenehme Haptik und eine ästhetische Wirkung, die der späteren Krone oder Brücke nahekommt. Für den Patienten entsteht der Eindruck einer sofortigen Komplettversorgung – funktional wie optisch ein großer Gewinn.

Fazit und Ausblick

Die beschriebenen Fälle stehen beispielhaft für den Wandel, den die Zahntechnik derzeit erlebt. Digitale Prozesse ersetzen nicht die handwerkliche Kompetenz, sie erweitern sie um planbare, datengetriebene Präzision. Für Zahntechniker eröffnen sich dadurch neue Gestaltungsspielräume – von der Schienentherapie bis zur Provisorienherstellung.

Zukunftsweisend sind dabei insbesondere:
- die Integration von Bewegungsanalysesystemen in CAD/CAM-Workflows
- die Verwendung von Cloud-Plattformen für sichere, schnelle Datentransfers
- die Verschmelzung additiver und subtraktiver Fertigungstechnologien
- die Nutzung von KI-gestützter Artikulation für dynamische Okklusionsanalysen

Entscheidend bleibt dabei der Mensch als Regisseur des Prozesses: der Techniker, der nicht nur die Software bedient, sondern die funktionellen und ästhetischen Parameter interpretiert, evaluiert und in Form bringt. Digitale Zahntechnik ist damit weniger Ersatz, sondern Evolution des handwerklichen Könnens – ein Instrument, das Zahnmedizin und Zahntechnik enger verbindet und das Ziel gemeinsamen Erfolgs neu definiert: präzise, planbar und patientenorientiert.


9


10

Abb. 9: Gefrästes Eierschalenprovisorium aus PMMA-Multilayer.
Abb. 10: Ausgangslage, Stumpfmodell und Eierschalenprovisorium auf Einzelstumpf.

Alle Abbildungen: © ZT Noah Ziga

INFORMATION ///

ZT Noah Ziga
ONEdental Zahnmanufaktur e.K.
www.one-dental.de

Infos zum Autor