

Digitaler Workflow bei Full-Arch-Versorgung

Full-Arch auf Implantaten – sicher digital? Oder reine Illusion?

Beitrag von Kurt Hofmann, Crailsheim und Wolfgang Weisser, Essingen



Die digitale Zeitenwende in der Zahnmedizin – Anspruch und Realität

Die digitale Zeitenwende in der Zahnmedizin hat längst begonnen. Dennoch zeigt sich insbesondere bei der intraoralen Datenerfassung ein zurückhaltender Trend: In Deutschland besitzen derzeit nur etwa **15 bis 20 % der Zahnarztpraxen einen Intraoralscanner** – und selbst bei diesen ist unklar, wie intensiv und konsequent die Technologie tatsächlich genutzt wird.

Im kollegialen Austausch hört man immer wieder von praktischen Schwierigkeiten, insbesondere wenn es um großflächige Versorgung geht – etwa Full-Arch-Restaurationen (Ganzkiefer-Versorgungen). Nicht selten werden dabei Passungenauigkeiten beschrieben, die bei kleineren Arbeiten kaum auffallen, bei umfangreichen prothetischen Rekonstruktionen jedoch deutlich zutage treten.

Wird das Ganze zusätzlich auf Implantaten umgesetzt, steigen die Anforderungen an Präzision und Stabilität der digitalen Abformung erheblich. Unterschiede zwischen Datensätzen und der tatsächlichen intraoralen Situation sind vor allem im Unterkiefer erkennbar – bedingt durch dessen anatomische Gegebenheiten und die höhere Beweglichkeit des Unterkiefers. Im Oberkiefer zeigen sich die Abweichungen in der Regel geringer, da die anatomische Stabilität hier größer ist.

Allen Beteiligten ist bewusst, dass eine digitale Abformung nur dann präzise ist, wenn sie den „**Nullpunkt**“ exakt definiert – also die Referenzlage, die es dem Zahntechniker ermöglicht, die Arbeit millimetergenau zu positionieren.

Doch die Praxis zeigt: Dieses Ideal wird längst nicht immer erreicht. Fehlerquellen liegen sowohl im Scan-Prozess selbst (z. B. Scanstrategie, Speichelkontrolle, Patientenbewegung) als auch in der Datenverarbeitung und der anschließenden CAD-Konstruktion. Das Ergebnis: geringfügige, aber klinisch relevante Passungsabweichungen, die insbesondere bei implantatgetragenen, verschraubten Full-Arch-Versorgungen zu **spürbaren Problemen führen können**.

Damit steht die Branche vor einer klaren Herausforderung: Wie lässt sich der digitale Workflow – von der intraoralen Erfassung bis zur finalen Arbeit – so absichern, dass auch bei komplexen, implantatgetragenen Ganzkiefer-Rekonstruktionen **reproduzierbar präzise Ergebnisse** erzielt werden?



Kurt Hofmann



Wolfgang Weisser

Deshalb haben sich **Kurt Hofmann** von der DENTATEC GmbH und **Wolfgang Weisser** von DKW/CTB-Zirkel bereits vor einiger Zeit intensiv mit diesem Thema der Passivität beschäftigt. Denn dieser Prozess ist weit komplexer, als es die Dentalindustrie in ihren Hochglanzbroschüren oftmals darstellt.

Beide Experten verfügen über langjährige Erfahrung in der Implantologie und Prothetik und haben sich frühzeitig mit den Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation auseinandergesetzt.

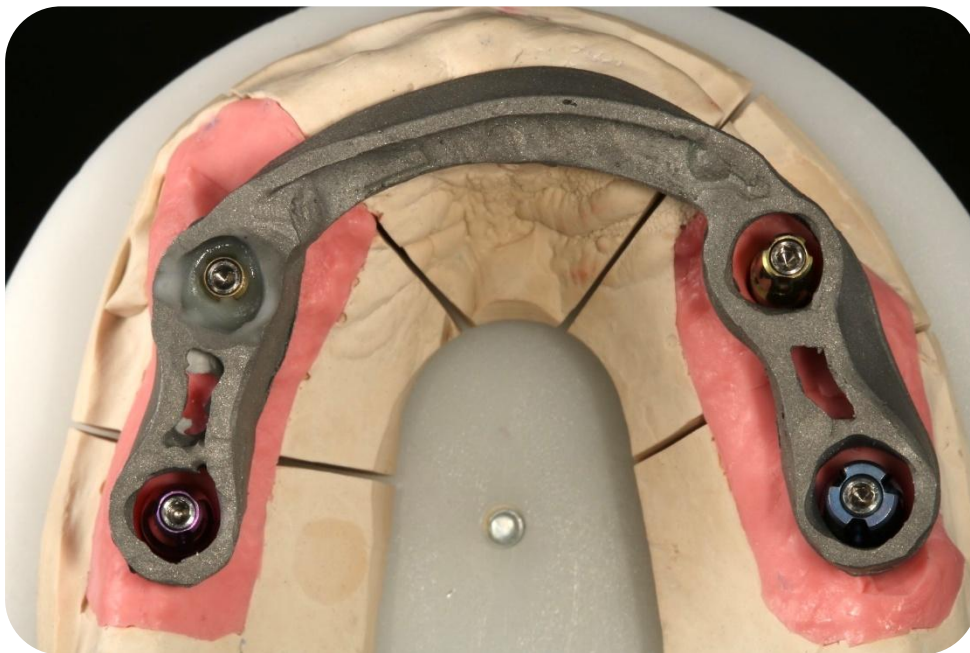
Kurt Hofmann, Geschäftsführer der DENTATEC GmbH, gilt als ausgewiesener Kenner modernster digitaler Technologien und Verfahren. Auch die **funktionelle Komponente** ist für beide ein zentrales Thema:

In der Fachsprache spricht man dabei vom sogenannten **Nullpunkt** – also der exakten, finalen Situation im Mund des Patienten.

Gerade bei umfangreichen Rekonstruktionen eines Kiefers ist der langfristige klinische Erfolg nur dann gewährleistet, wenn die **gesamte Rekonstruktion spannungsfrei** auf den Implantaten sitzt.

Die analoge Vorgehensweise

In der klassischen analogen Methode wird die Rekonstruktion **im Mund des Patienten passiviert und finalisiert**.



Bilder: 1 Meistermodell



Bilder: 2-5 Verklebt



Hierbei wird ein NEM-Gerüst – auch „**Brezel**“ genannt (**Abb.1**) – auf dem Meistermodell angefertigt. Ein Implantat wird bereits auf dem Modell mit dem entsprechenden Abformpfosten verklebt. (**Abb.2-5**) Anschließend wird dieses Teilgerüst im zweiten Schritt in der **Mundsituation des Patienten** eingesetzt und dort mit den restlichen Implantaten verbunden und verklebt. (**Abb.6**)



Analoge Vorgehnsweise

Dr. Anja Wiedamnn

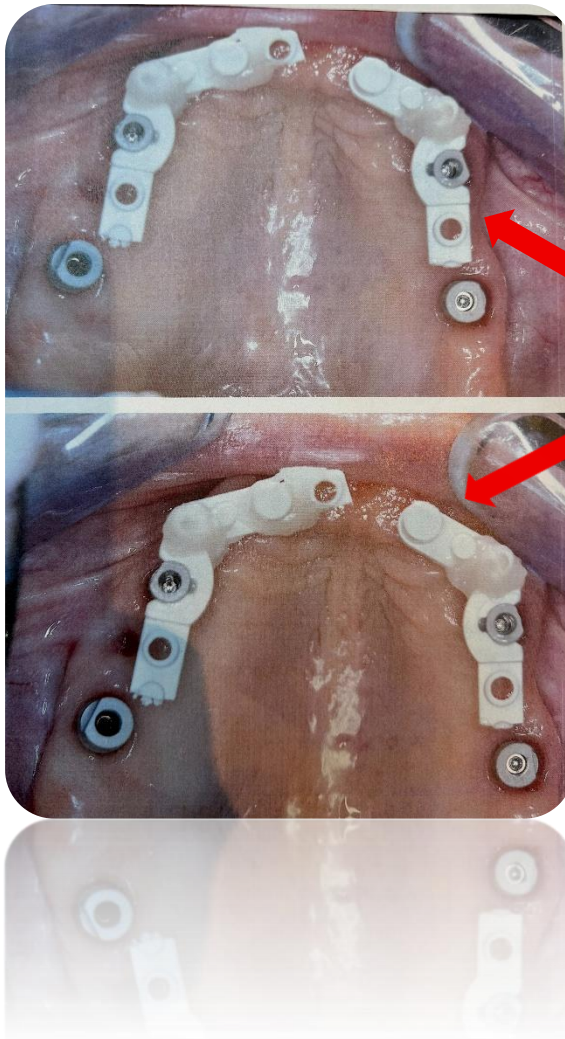
Auf diese Weise entsteht der **sogenannte Nullpunkt** – also die spannungsfreie Ausgangssituation, auf der alle weiteren Schritte aufbauen. Mit diesem **passivierten NEM-Gerüst** kann das bestehende Meistermodell anschließend **präzise angepasst** werden.

Auf die genaue Durchführung dieses Arbeitsschrittes wird hier nicht weiter eingegangen, da sie erfahrenen Anwendern hinreichend bekannt ist.

Der digitale Ansatz

Hofmann und **Weisser** verfolgen bewusst den digitalen Workflow, um Zeit zu sparen und unnötige Einproben zu vermeiden.

Die zentrale Herausforderung dabei besteht darin, die **STL-Daten des intraoralen Scanners mit höchstmöglicher Präzision zu erfassen**. Nur so können die digitalen Datensätze eine zuverlässige Grundlage für die zahntechnische Arbeit bilden.



WINGS Medentika

**STL-Daten des intraoralen
Scanners mit höchstmöglicher
Präzision zu erfassen**

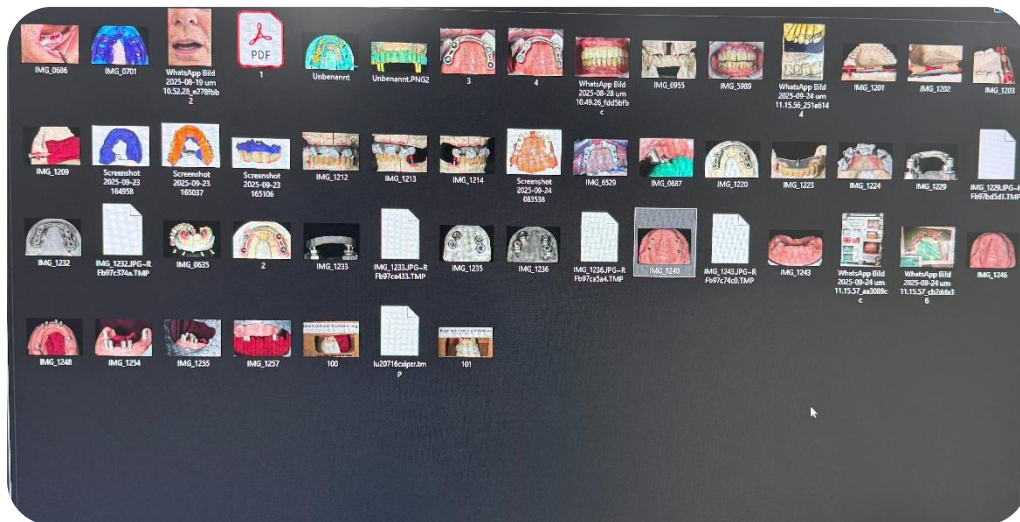
Dr. Anja Wiedmann

Damit der Zahntechniker die Rekonstruktion herstellen kann, wird in der Regel ein physisches Modell im 3D-Druckverfahren erstellt.

Gerade bei umfangreichen Versorgungen zeigt sich jedoch, dass der **3D-Druck eine hochkomplexe Angelegenheit ist**: Schon kleinste Abweichungen in der Druckgenauigkeit können zu Passungsproblemen führen und den gesamten digitalen Workflow infrage stellen.

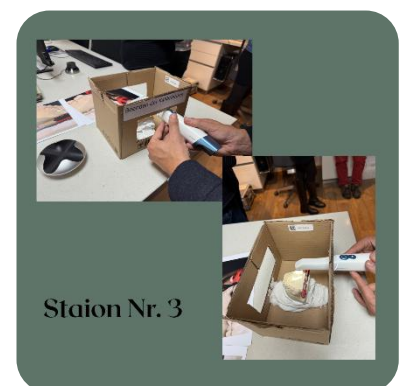
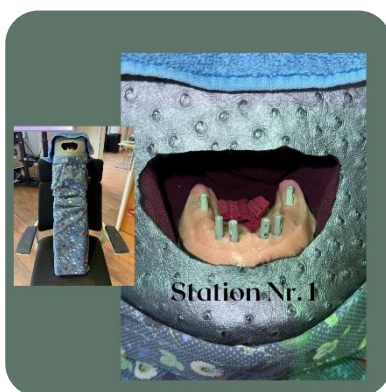
Digitaler Workflow auf dem Prüfstand

Bereits in der Einführung wird deutlich, dass es mit dem Besitz eines Mundscanners allein nicht getan ist. Genau hier setzen die beiden Experten an: Sie haben einen **durchgängig digitalen Workflow entwickelt**, der am Ende eine **spannungsfreie, präzise** Arbeit gewährleisten soll.



Hofmann's durchgängiger digitaler Workflow

Im Rahmen der **INTRAORALSCANNER CHALLENGE 2025 - 24.09. und 08.10.2025** nahmen **fünf namhafte Firmen** mit ihren Mundscannern teil. Jede Firma erfasste denselben Versuchsaufbau einer Originalarbeit. Durch eine **taktile Vermessung** wurde dabei der Nullpunkt festgelegt, an dem sich alle digitalen Scandaten orientieren konnten. Die Scans wurden jeweils von den Experten der teilnehmenden Firmen selbst durchgeführt.



Versuchsaufbau - Stationen

Anschließend erfolgte eine **Auswertung der Scanergebnisse** mithilfe spezialisierter Prüfsoftware. Schon an dieser Stelle lässt sich sagen: Es gab sowohl **sehr gute** als auch **abweichende** Messergebnisse.



Auswertung der Scanergebnisse



Um den Versuch weiter zu validieren, wurde aus allen Scandaten ein 3D-gedrucktes Modell erstellt – mit der **derzeit besten auf dem Markt verfügbaren Drucktechnologie**. Dieses Modell kann nun mit der **Original-Brezel** unter dem Mikroskop überprüft werden, um die Genauigkeit der digitalen Daten zu verifizieren.



Darüber hinaus führen **Hofmann** und **Weisser** eigene Kontrollen durch, um festzustellen, ob die digital gefertigten Arbeiten auch nach ihren hohen Qualitätsansprüchen spannungsfrei und passgenau sind.

Ziel der Challenge

Optimierung des Workflows:

Entwicklung eines digitalen Workflows, der es dem Zahnarzt ermöglicht, **ein bis zwei Behandlungsschritte einzusparen**, bei gleichzeitig **höherer Qualität** der Versorgung.

Präzision und Komponentenwahl:

Sicherstellung einer **gleichwertigen oder höheren Präzision** im Vergleich zum analogen Verfahren sowie Festlegung der optimalen Implantatkomponenten.

Neue Challenge Termine:

Mi. 28.01.2026

Ende April.

Literatur

Entwicklung von analogen zu digitalen Prozessen

Ahlholm P, Sipilä K, Valittu P, Jakonen M, Kotiranta U im J Prosthodont 2018;27(1):35-41.

Neue Ansätze mit Splining Scan Bodies.

Retana L, Nejat AH, Pozzi A. im Journal of Computerized Dentistry 2023;24:26(1):19-28.

Scan Ladders

Wan Q et al im Journal of Prosthetic Dentistry 2024;132(5):898.el-898.

Reverse Impressions

Liaropoulou GM et al J Prosthet Dent 2024;132(6):118-1122

Photogrammetrie als hochpräzise Zukunftstechnologie

Revilla Leo'n M et al. J Prosthet dent 2025;133(1):252-257