

Komplexversorgung – digital vs. analog

Ein Beitrag von Christian Wagner

ANWENDERBERICHT /// Der Begriff Digitalisierung ist in aller Munde. Mitunter kann man die Wörter Industrie 4.0 und Zahntechnik 4.0 kaum noch hören. Doch wer Zukunft gestalten will, braucht auch Herkunft! Woher kommen wir in der Zahntechnik, wo stehen wir und wo wollen wir hin? In diesem Beitrag soll der Prozess von digital und analog im Bereich einer Komplexversorgung näher beleuchtet werden.

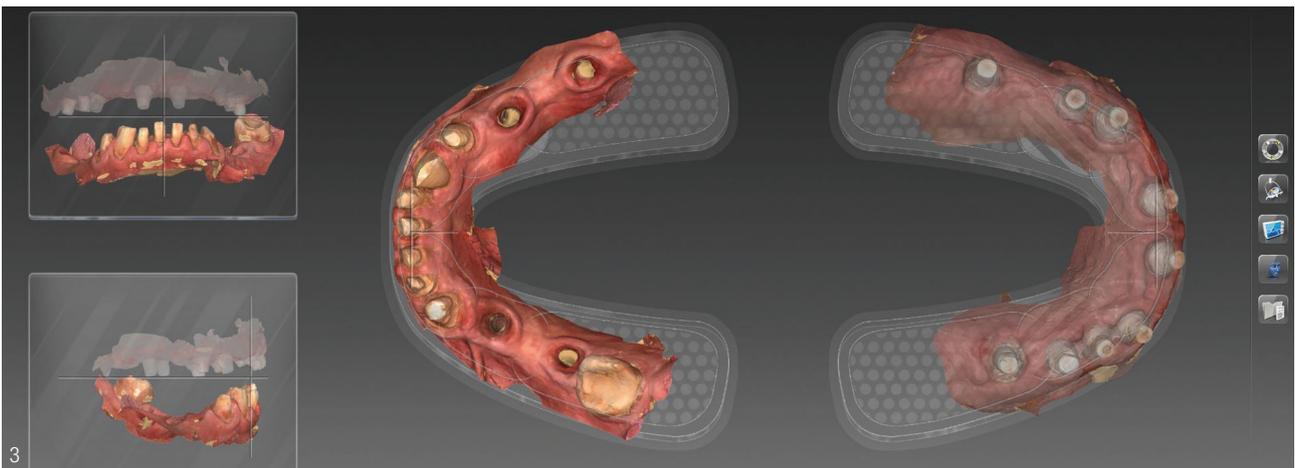


Abb. 1: Modellausgangssituation vor Implantation rechtslaterale Ansicht. **Abb. 2:** Mundsituation vor der digitalen Abformung. **Abb. 3:** Mundscan OK/UK im Unterkiefer.

Wo stehen wir heute in der dentalen Welt in Deutschland? Welche Versorgung werden noch in das ortsansässige Dentallabor geschickt? Neben den schnellen Reparaturen sind es oft die schwierigen

Komplexversorgungen. Diese Komplexversorgungen benötigen eine exakte Vorausplanung und ein schlüssiges Gesamtkonzept. Für jede Art von Komplexversorgung bedarf es also eines so-

liden Verfahrens für die Abformung und für die Bestimmung der Kieferrelation. Am besten sollten beide Verfahren reproduzierbar, somit frei von Fehlern sein. Aus der Industrie ist uns bereits bekannt,

dass mit der Digitalisierung auch mögliche Fehler deutlich reduziert werden können. Der Computer und die Maschine arbeiten jeden Tag gleich, egal, ob der Abend zuvor lang und fröhlich war oder nicht. So können also gewisse Standards für eine Produktion definiert und vor allem auch reproduzierbar eingehalten werden. Im vorliegenden Fall wurden im Oberkiefer acht Keramikimplantate inseriert (Abb. 1 und 2). Die Herausforderung der späteren Versorgung lag hier genau in der Abformung, denn für dieses Implantatsystem gab es keine Abformpfosten und keine aufsteckbaren Abformkappen. Es gab also nur zwei Möglichkeiten: klassische Abformung oder digitale Abformung. Wir haben uns für den zweiten Weg entschlossen. Mittels Mundscanner wurden beide Ganzkieferscans durchgeführt (Abb. 3). Das Handling eines Mundscanners bedarf bei dieser Indikation einer gewissen Routine.

Vorteile und Grenzen im digitalen Workflow

Beide Ganzkieferscans wurden dann über ein Connect-Portal an das Labor übermittelt. Als nächster Schritt erfolgte die Modellherstellung. Hier zeigten sich schnell die derzeitigen Grenzen des digitalen Workflows, denn im Seitenzahnbereich des Unterkiefers waren bereits bestehende, klassische Titanimplantate einer vorangegangenen Versorgung vorhanden. Im Gegensatz zum Oberkiefer, bei dem die Keramikimplantate als „normaler“ Stumpf dienten, benötigten wir im Unterkiefer Laboranaloge für das Modell. Daraufhin stellte sich also die Frage: Wer kann Modelle mit Stümpfen, inklusive

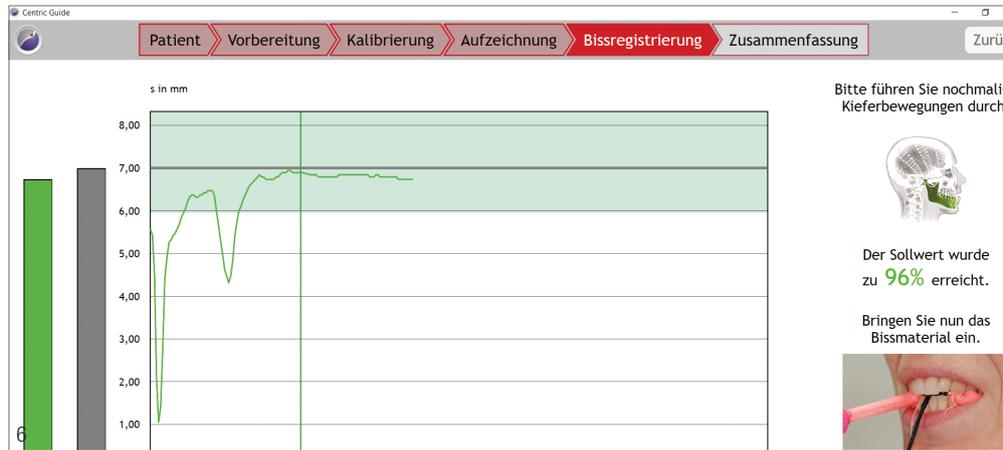
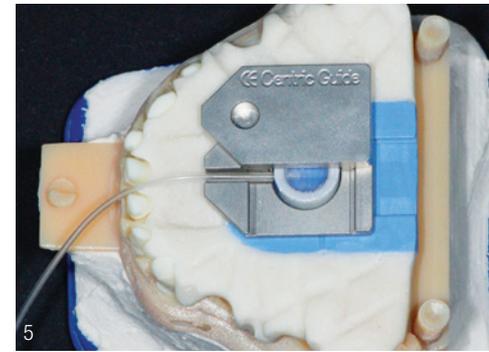


Abb. 4: Gedruckte Modelle OK/UK inklusive der Registerschablonen. **Abb. 5:** Unterkieferschablone mit Kreuzschiebetisch und Stoppersystem. **Abb. 6:** Centric Software mit der Darstellung aller vertikalen Unterkieferbewegungen. **Abb. 7:** OK-Schablone mit Sensor und Stützstift. **Abb. 8:** OK/UK-Registerschablonen mit Kreuzschiebetisch und Sensor in situ.

Zahnfleischmaske und Laboranalogen drucken? Die Auswahl an Unternehmen ist jedoch noch sehr überschaubar. Gleichzeitig stellte sich die Frage, ob die Implantatpositionen wirklich exakt in das

gedruckte Modell übertragbar sind. Aus diesem Grund wurde im Unterkiefer eine digitale Abformung ohne Implantate durchgeführt. Parallel dazu wurde der Unterkiefer klassisch mittels Abformpfos-

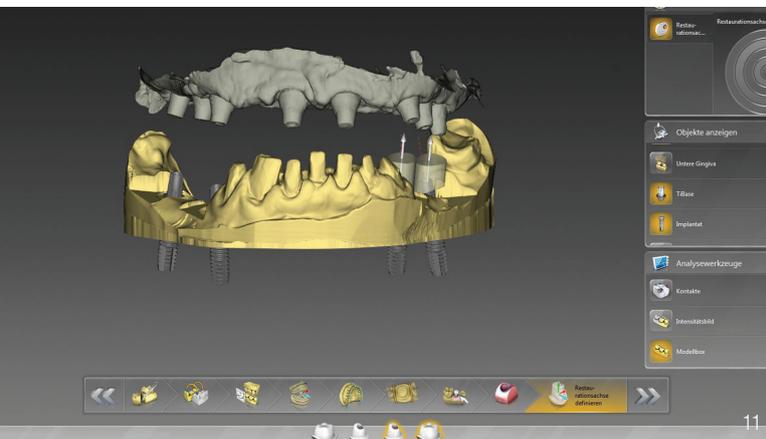


Abb. 9: Centric Guide System.

Abb. 10: Erfassung der zentrischen Relation mittels Mundscanner. **Abb. 11:** Mittels Mundscanner erfasste zentrische Relation der OK/UK-Modelle in der Konstruktionssoftware. **Abb. 12:** Auf Basis der Ausgangssituation erstelltes Wax-up. **Abb. 13:** Konstruktionsansicht der UK-Situation inkl. Wax-up des OK.



10



11



12



13

ten abgeformt. Nach der Modellherstellung wurde das Unterkiefermodell im Labor eingescannt und beide Kiefer in der Software zusammengeführt. Mittlerweile haben wir auch sehr gute Erfahrungen mit gedruckten Implantatmodellen sammeln dürfen. Gleichzeitig zeigt dieser Umstand, dass ein komplett digitaler Workflow in der Zahntechnik immer noch mit einigen Hindernissen und Stolpersteinen behaftet ist. Auf den gedruckten Modellen wurden im nächsten Schritt die Registrierschablonen für die digitale Bissnahme mittels Centric Guide® gefertigt. Mit diesem System ist es möglich, in nur ca. fünf Minuten den patientenindividuellen, zentrischen Bereich reproduzierbar zu bestimmen. Dank einer einzigartigen Sensorik können erstmalig bei einem Stützstiftregisrat alle vertikalen Unterkieferbewegungen registriert werden (Abb. 4 und 5). Stehen beide Kondylen in zentrischer Relation, wird dies dem Behandler in der Systemsoftware visuell dargestellt. Dank eines intelligenten Stoppersystems kann der Behandler diese ermittelte zentrische Relation im Mund einfrieren und sofort ein Bissregisrat generieren. Durch das „Einfrieren“ kann diese zentrische Relation auch sofort mit einem Mundscanner abgegriffen und weiterverarbeitet werden (Abb. 6–8). Bei einem klassischen Stützstiftregisrat muss hingegen der Patient einen entsprechenden Pfeilwinkel schreiben. Im Anschluss müssen die Registrierschablonen dann wieder aus dem Mund entnommen werden. Es bedarf einer Interpretation des Pfeilwinkels, und der Behandler muss die gewünschte Zentrik auf dem Pfeilwinkel finden. Anschließend muss diese Position dann wieder im Mund verschlüsselt werden. Diese Schritte der klassischen Stützstiftregistrierung entfallen bei der Anwendung des Centric Guide Systems, das bedeutet eine erhebliche Zeitersparnis. Des Weiteren können mögliche Fehlerquellen gezielt vermieden werden, denn die zentrische Relation wird mittels Mundscanner sofort im Mund des Patienten abgegriffen und kann sofort digital weiterverarbeitet werden. Dieses Verfahren ist derzeit einzigartig in der dentalen Welt (Abb. 10 und 11). Ein weiterer Vorteil des Systems ist, dass es bei einer derartigen Versorgung keiner Sperrung der Okklusion bedarf und die Registrierung somit auf eugnathen, vertikaler Dimension stattfindet. Hinzu kommt, dass dank der grazilen Systemkomponenten die Zunge trotz Registrierschablone endlich ausreichend Platz findet. Abformung und Bissnahme sind somit sicher.

Konstruktion der Versorgung

Da die Okklusionsebene immer parallel zur Camper'schen Ebene gestaltet werden sollte, wurde zuerst die Oberkieferversorgung konstruiert. Das im Vorfeld auf den Ausgangsmodellen erstellte Wax-up wurde ebenfalls eingescannt und diente als Gegenkiefer bei der Konstruktion. Im Anschluss erfolgte die Konstruktion der Unterkieferversorgung (Abb. 12 und 13). Aufgrund der Vorgaben des Herstellers der keramischen Implantate im Oberkiefer wurde die Oberkieferversorgung aus einem Hochleistungskomposit gefertigt. Im Unterkiefer wurden entsprechend vollkeramische Versorgungen aus Zirkon und Lithiumdisilikat gefertigt. Beide Versorgungen wurden auf die Modelle aufgepasst. Zusätzlich wurde im Artikulator in allen vier Bewegungsrichtungen, also Protrusion, Laterotrusion rechts und links, sowie der wichtigen Retrusion, die Okklusion eingestellt. Digitale Abformung plus digitale Bissnahme und die gezielte Vo-

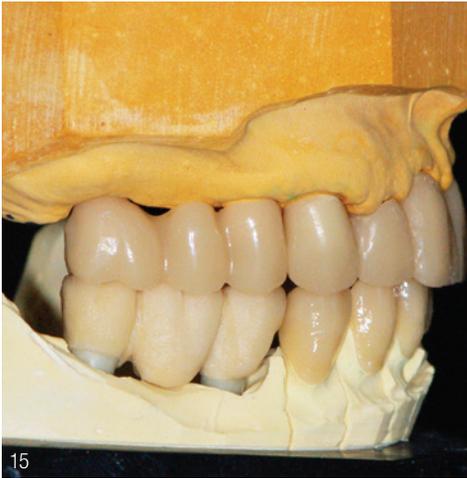
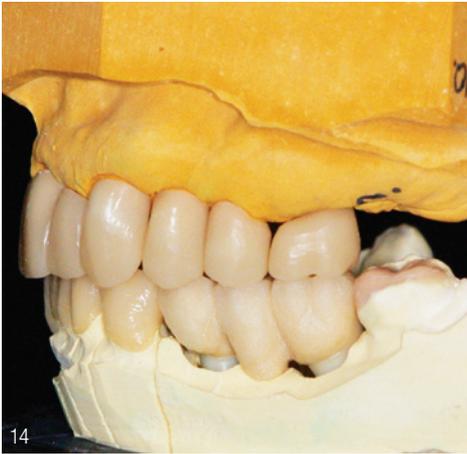


Abb. 14: Linkslaterale Ansicht der neuen Versorgung vor der Rohbrandeinprobe. **Abb. 15:** Rechtslaterale Ansicht der neuen Versorgung vor der Rohbrandeinprobe, deutlich wird die wieder nach Camper gestaltete Okklusionsebene. **Abb. 16:** Modellsituation der fertigen Versorgung von okklusal. **Abb. 17:** OK-Versorgung in situ nach 18 Monaten.

rausplanung der Versorgung sorgten für eine entspannte Einprobe. Die Passung der Versorgung im Ober- und Unterkiefer verlief sehr gut, die Phonetik und Ästhetik ebenfalls. So stand der Fertigstellung der Versorgung nichts mehr im Wege (Abb. 14 und 15). Am Ende wurden 25 Zähne durch den Behandler ohne jede Art von Nacharbeiten eingegliedert. Diese Tatsache sorgt für eine entspannte Zusammenarbeit zwischen Praxis und Dentallabor. Gleichzeitig ist der Patient zufrieden und glücklich, dass eine derartige Versorgung auf Anhieb sitzt, passt und gefällt (Abb. 16 und 17). Die wohl wichtigsten Aspekte bei einer derartigen Komplexversorgung sind jedoch die Langzeitprognosen und die Langlebigkeit. Der vorgestellte Patientenfall und das damit verbundene Konzept für den kombinierten Einsatz von Mundscanner, digitaler Bissnahme und CAD/CAM-Fertigung wurde in Kooperation von der Zahnarztpraxis Herrmann Loos, der Wagner Zahntechnik GmbH und der theratecc GmbH & Co. KG in den letzten Jahren entwickelt. Die Zahnversorgung ist auch 18 Monate nach der Eingliederung in bestem Zustand (Abb. 17). Mittlerweile wurden nach diesem Konzept viele Komplexversorgungen erfolgreich und vor allem ohne bissbedingte Nacharbeiten umgesetzt. Der Erfolg liegt aus unserer Sicht in der Kombination aus Teamwork, Handwerkskunst und Digitalisierung.

Fazit

Angeblich wiederholt sich Geschichte immer wieder. Vielleicht ist das ja wirklich so. Am 29.1.1886 meldete Carl Benz seinen

Motorwagen zum Patent an. Als die ersten Autos dann auf den Straßen fahren, wurden diese von den Pferdekutschenbesitzern verlacht und verspottet. Alles Neue wird immer zuerst belächelt, und am Ende wird es von allen kopiert. 132 Jahre später gibt es deshalb viele Hersteller von Motorwagen. Fährt heute eine Pferdekutsche langsam vor unserem Auto her, so verlieren wir schnell die Geduld am Steuer. Aus diesem Blickwinkel betrachtet, ist die Digitalisierung von Abformung und Bissnahme sowie die gesamte CAD/CAM-Fertigung in dieser Kombination sicher sinnvoll und darf wohl zurecht als deutlicher Vorteil für eine erfolgreiche Zusammenarbeit betrachtet werden. Wer weiß, wie unsere Enkel in 132 Jahren über die ersten Schritte der dentalen Digitalisierung lächeln.

INFORMATION ///

ZTM Christian Wagner
 theratecc GmbH & Co. KG
 Neefestraße 40
 09119 Chemnitz
 Tel.: 0371 267912-20
 info@theratecc.de
 www.theratecc.de

Infos zum Autor

