

Komplexversorgung vereint Handwerk, Teamwork und Digitalisierung

Ein Beitrag von ZTM Christian Wagner

ANWENDERBERICHT /// Der Begriff Digitalisierung ist in aller Munde. Es wird von der Industrie 4.0 oder Zahntechnik 4.0 und ähnlichen digitalen Konzepten vielerorts gesprochen. Doch wer Zukunft gestalten will, braucht auch Herkunft! Woher kommen wir in der Zahntechnik, wo stehen wir und wo wollen hin? In diesem Beitrag soll der Prozess von digital und analog im Bereich einer Komplexversorgung näher beleuchtet werden.

Bei einer nüchternen Ausgangsbetrachtung gibt es genau zwei Sollbruchstellen bei einer Komplexversorgung. Die erste Sollbruchstelle ist die Abformung, die zweite ist die Bestimmung der richtigen oder, besser gesagt, der zen-

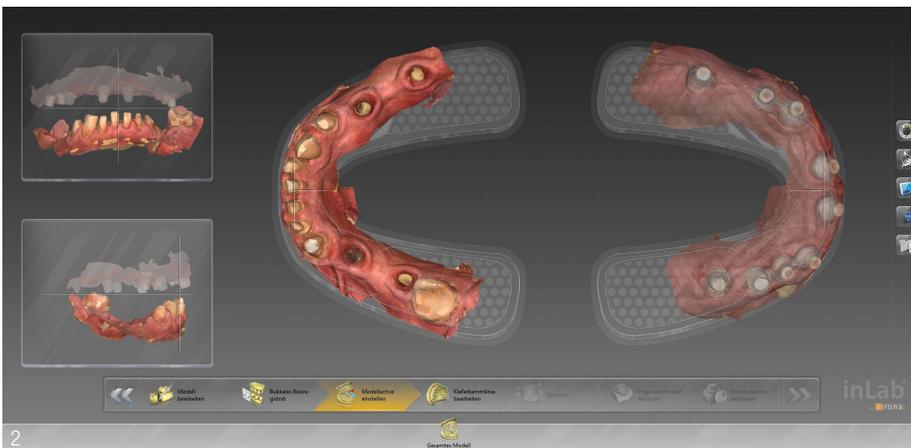
trischen Kieferrelation. Wenn der Abdruck oder der Biss nicht stimmt, steht die gesamte Komplexversorgung auf der Kippe, sowohl mental als auch wirtschaftlich. Bei einer Investition eines gut ausgestatteten Kleinwagens können

und dürfen wir uns also keine Fehler erlauben. Bei den meisten Komplexversorgungen muss die habituelle Bisslage aufgelöst und verändert werden. Genau dieser Schritt sorgt jedoch meist für große Bedenken und Unsicherheit. Wird der Patient mit der neuen Versorgung zurechtkommen? Was, wenn nicht? Vielleicht sollten wir alles so lassen wie es ist und keine Versorgung fertigen?

Grundlage einer Komplexversorgung: Validierbare Abformung und Kieferrelationsbestimmung

Für jede Art von Komplexversorgung bedarf es also ein solides, validierbares Verfahren für die Abformung und für die Bestimmung der Kieferrelation. Beide Verfahren müssen reproduzierbar, also frei von Fehlern, sein. Aus der Industrie ist uns bereits bekannt, dass mit der Digitalisierung auch mögliche Fehler deutlich reduziert werden können. Der Computer oder 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.

Abb. 1: Mundsituation vor der digitalen Abformung. **Abb. 2:** Mundscan OK/UK, im Unterkiefer jedoch ohne die Implantate.

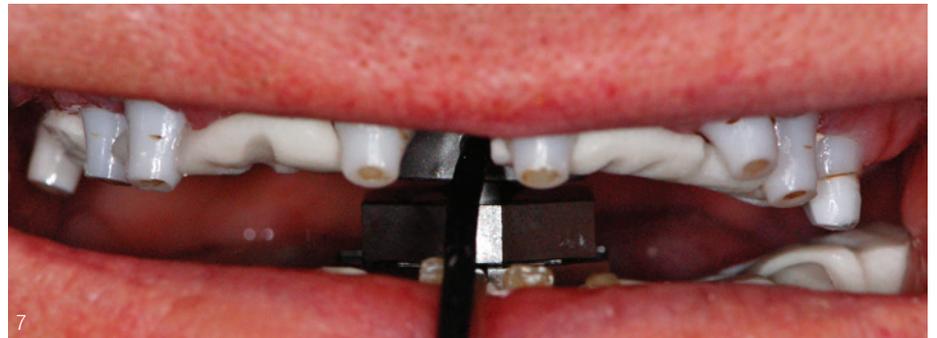
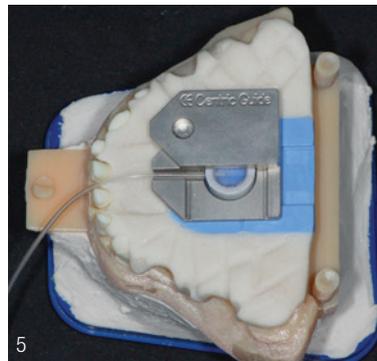


Fallbericht

Im vorliegenden Fall wurden im Oberkiefer acht Keramikimplantate inseriert. Die Herausforderung der späteren Versorgung lag hier genau in der Abformung. Denn für dieses Implantatsystem gibt es keine Abformpfosten und keine aufsteckbaren Abformkappen. Es gibt also nur zwei Möglichkeiten: klassische Abformung oder digitale Abformung. Wir haben uns für den zweiten Weg entschlossen. Mittels Mundscanner wurden beide Ganzkieferscans durchgeführt. Dass das Handling eines Mundscanners bei dieser Indikation einer gewissen Routine bedarf, versteht sich sicher von selbst (Abb. 1 und 2).

Kombinierte Schritte: Digital und analog

Beide Ganzkieferscans wurden dann an das Labor übermittelt. Als nächster Schritt erfolgte die Modellherstellung. Auch 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, wo die Keramikimplantate quasi als „normaler“ Stumpf dienten, benötigten wir im Unterkiefer Laboranaloge in dem Modell. Es stellte sich also die Frage: Wer kann Modelle mit Stümpfen, inklusive Zahnfleischmaske und Laboranalogen, drucken? Die Auswahl an Unternehmen mit solch einem Portfolio ist doch noch sehr überschaubar. Gleichzeitig war die Frage: Sind die Implantatpositionen wirklich exakt in das gedruckte Modell übertragbar? Aus diesem Grund wurden im Unterkiefer eine digitale Abformung und eine klassische Abformung mittels Abformposten vorgenommen. Nach der Modellherstellung wurde das Unterkiefermodell im Labor eingescannt und beide Kiefer somit in der Software zusammenggeführt. Mittlerweile haben wir auch sehr gute Erfahrungen mit gedruckten Implantatmodellen sammeln dürfen. Gleichzeitig zeigt dieser Umstand, dass ein komplett digitaler Work-



flow in der Zahntechnik immer noch mit einigen Hindernissen und Stolpersteinen behaftet ist.

Digitale Bissnahme, einschließlich Stützstiftregistrat

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 circa fünf Minuten den patientenindividuellen, zentralen Bereich reproduzierbar zu

Abb. 3: Centric Guide® System. **Abb. 4:** Centric Software mit der Darstellung aller vertikalen Unterkieferbewegungen. **Abb. 5:** Unterkieferschablone mit Kreuzschiebetisch und Stoppersystem. **Abb. 6:** OK-Schablone mit Sensor und Stützstift. **Abb. 7:** OK- und UK-Registrierschablonen mit Kreuzschiebetisch und Sensor in situ.

bestimmen. Dank einer einzigartigen Sensorik können erstmalig bei einem Stützstiftregistrat alle vertikalen Unterkieferbewegungen registriert werden (Abb. 3 und 4).

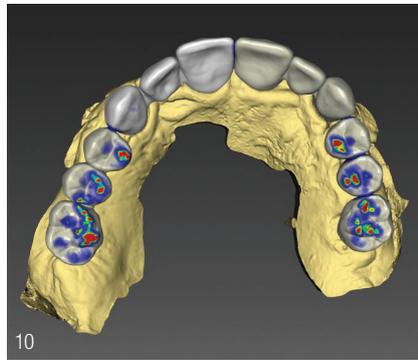
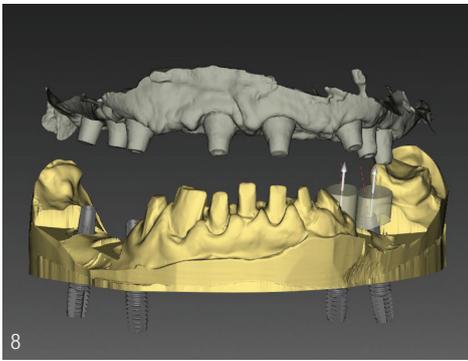


Abb. 8: Mittels Mundscanner erfasste zentrische Relation der OK- und UK-Modelle in der Konstruktionssoftware. **Abb. 9:** Auf Basis der Ausgangssituation erstelltes Wax-up. **Abb. 10:** Fertig konstruierte OK-Versorgung. **Abb. 11:** Linkslaterale Ansicht der neuen Versorgung vor der Rohbrandeinprobe. **Abb. 12:** Rechtslaterale Ansicht der neuen Versorgung vor der Rohbrandeinprobe; deutlich wird die wieder nach Camper gestaltete Okklusionsebene mit dem therafaceline-Konzept. **Abb. 13:** Modellsituation der fertigen Versorgung von okklusal.

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 quasi einfrieren und sofort ein Bisregistrat generieren. Aufgrund des „Einfrierens“ kann diese zentrische Relation auch sofort mit einem Mundscanner abgegriffen und weiterverarbeitet werden (Abb. 5–7).

Bei einem klassischen Stützstiftregistrat muss der Patient einen entsprechenden Pfeilwinkel schreiben. Im Anschluss müssen die Registrirschablonen dann wieder aus dem Mund entnommen werden, es bedarf einer Interpretation des Pfeilwinkels und der Behandler muss die gewünschte Zentrik irgendwie auf dem Pfeilwinkel finden. Anschließend muss diese Position dann wieder im Mund verschlüsselt werden.

Diese erwähnten Schritte der klassischen Stützstiftregistrierung entfallen bei der Anwendung des Centric Guide® Systems. Das bedeutet zum einen eine erhebliche Zeitersparnis. Zum anderem können mögliche Fehlerquellen gezielt vermieden werden, denn die zentrische Relation wird, wie oben beschrieben, mittels Mundscanner sofort im Patientenmund abgegriffen und digital weiterverarbeitet. Dieses Verfahren ist derzeit einzigartig in der dentalen Praxis (Abb. 8).

Ein weiterer Vorteil des Systems ist, dass es bei einer derartigen Versorgung keine Sperrung der Okklusion bedarf und die Registrierung somit auf eug-nather, vertikaler Dimension stattfindet. Hinzukommt, dass dank der grazilen Systemkomponenten die Zunge trotz Registrirschablone endlich ausreichend Platz findet.

Konstruktion der Versorgung

Abformung und Bissnahme sind somit „save“. Nun erfolgt die Konstruktion der Versorgung. Da die Okklusionsebene immer parallel zur Camperschen Ebene gestaltet werden sollte, wurde zuerst die Oberkieferversorgung konstruiert. Für die Erfassung der Camperschen Ebene und weiterer wichtiger Ge-

Abb. 14: Eingegliederte Versorgung in situ.
Abb. 15a und b: Finale OK- und UK-Versorgung

Fotos: © Christian Wagner



sichtsparameter wurde das therafaceline System angewendet. Das im Vorfeld für die Vorausplanung auf den Ausgangsmodellen erstellte Wax-up wurde ebenfalls eingescannt und diente als Gegenkiefer bei der Konstruktion. Im Anschluss erfolgte die Konstruktion der Unterkieferversorgung (Abb. 9).

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 die Versorgung im Vollwertartikulator in allen vier Bewegungsrichtungen, also Protrusion, Laterotrusion rechts und links, sowie der wichtigen Retrusion die Okklusion überprüft und final eingestellt (Abb. 10).

Digitale Abformung plus digitale Bissnahme und die gezielte Vorausplanung der Versorgung sorgten für eine entspannte Einprobe. Die Passung der Versorgungen im Ober- und Unterkiefer darf als sehr gut bezeichnet werden. Die Phonetik und Ästhetik ebenfalls. So stand der Fertigstellung der Versorgung nichts mehr im Wege (Abb. 11 und 12). Am Ende wurden 25 Zähne durch den Behandler ohne jede Art von Nacharbei-

ten eingegliedert. Diese Tatsache sorgt für eine entspannte Zusammenarbeit zwischen Praxis und Dentallabor. Gleichzeitig ist der Patient natürlich zufrieden und glücklich, dass eine derartige Versorgung auf Anrieb sitzt, passt und gefällt (Abb. 13 und 14).

Langzeitprognosen und Langlebigkeit

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 (alle ansässig in Chemnitz) in den letzten Jahren entwickelt. Wie in den Bildern 14 und 15 dargestellt, ist die Zahnversorgung auch 18 Monate nach der Eingliederung in bestem Zustand. 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

Aus diesem Blickwinkel betrachtet, ist die Digitalisierung von der Abformung über die Bissnahme bis hin zur komplexen CAD/CAM-Fertigung in dieser Kombination sicher sinnvoll und darf wohl zu Recht als etabliert und erfolgreich bezeichnet werden. Dabei sind wir sicher noch nicht am Ende der Digitalisierung angekommen. Wer weiß, wie unsere Enkel in 100 Jahren über unsere ersten Schritte der dentalen Digitalisierung lächeln werden.

INFORMATION ///

ZTM Christian Wagner
 theratecc GmbH & Co. KG
 Neefestraße 40
 09119 Chemnitz
www.theratecc.de



Infos zum Autor