

**ERFAHRUNGSBERICHT** // Die Tatsache, dass gewerbliche Labore durch digitale Fertigungstechnologien in einigen Bereichen Umsatzrückgänge hinnehmen müssen, ist bekannt. Doch mit der Digitalisierung ergeben sich auch neue Aufgaben und neue Einnahmequellen. So können Labore z.B. in der Implantologie wertvolle Hilfestellung leisten und vorbereitend die Implantatplanung übernehmen. Innerhalb eines partnerschaftlichen Behandlungskonzepts erfolgt eine gemeinsame dreidimensionale Planung. Darauf basierend fertigt das Labor mit additiven Fertigungstechnologien (3-D-Druck) die Bohrschablone.

## DIGITALE IMPLANTOLOGIE: ZUSAMMENFÜHREN VON 3-D-IMPLANTATPLANUNG UND 3-D-DRUCK

ZTM Maxi Grüttner / Pößneck, Dr. med. dent. Norman Schwarz / Jena



Abb. 1

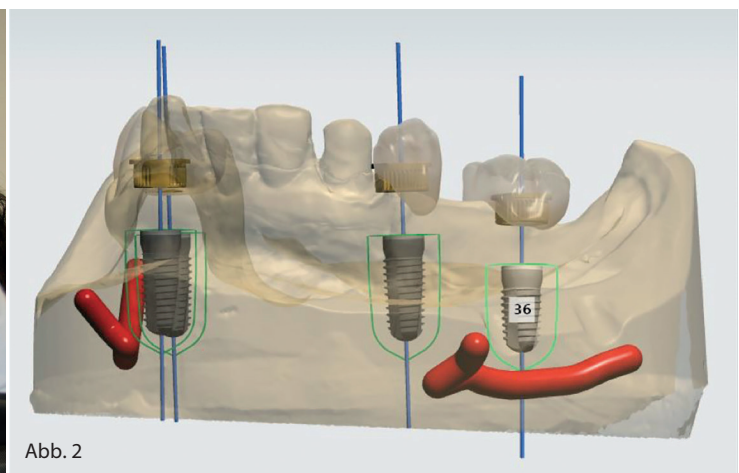


Abb. 2

**Abb. 1:** Planung der Implantatpositionen mit dem Zahnarzt via TeamViewer. **Abb. 2:** Einblick in das 3-D-Planungsprogramm. Die Implantatpositionen sind prothetisch und anatomisch optimal geplant.

Blicken wir auf die vergangenen zehn Jahre der Digitalisierung innerhalb der Zahnmedizin zurück, fällt auf, dass sämtliche Maschinen und Softwarelösungen hauptsächlich als Hilfsmittel dienen, um zahntechnische Produkte schnell und wirtschaftlich herstellen zu können. Doch entspannt sich damit die Situation im Dentallabor? Und bleibt bei all dem „Digitalisierungsdruck“ noch Zeit, sich auf wesentliche Dinge zu konzentrieren?

Um als gewerbliches Dentallabor erfolgreich zu bleiben, wird es immer wich-

tiger, die Ressourcen „Mitarbeiter“ und „Zeit“ in die Waagschale zu werfen. Es gilt, sich permanent mit neuen Technologien auseinanderzusetzen, andernfalls verliert man schnell den Anschluss. Dies rächt sich auf längere Sicht. Also heißt es für den Laborinhaber, Augen und Ohren offenhalten und immer ein gutes Gefühl dafür zu haben, wie man sich und sein Unternehmen am Markt positioniert. Hier eröffnen sich mit dem Einzug der digitalen Prozesse Potenziale, die genutzt werden können. Hierzu gehört beispielsweise die

3-D-Vorplanung von Implantatpositionen und darauf basierend das Herstellen der Bohrschablonen. Grundsätzlich werden hier zwei Kernkompetenzen vereint, die mit dem klassischen zahntechnischen Berufsbild nur noch wenig zu tun haben:

1. additive Fertigung mittels 3-D-Druck und
2. digitale Implantatvorplanung anhand anatomischer und prothetischer Kriterien.

Der Zahntechniker wird zum Dienstleister, der basierend auf seiner hohen protheti-



Abb. 3

Abb. 3: CAD-Design der Bohrschablone entsprechend den Wünschen des Implantologen.

schen Kompetenz die Implantatbehandlung effizienter, sicherer und erfolgreicher werden lässt. Vorteile entstehen für den Patienten, für den Zahnarzt und natürlich für das Labor. Allerdings sind ein fundiertes Know-how im Bereich der Implantatprothetik und der aktive Schulterschluss zum Implantologen unentbehrlich. Es gilt: Der Zahntechniker erstellt die Vorplanung, die vom Implantologen letztlich verifiziert wird.

### Der 3-D-Druck im Dentallabor

Der 3-D-Druck gehört für uns als CAD/CAM-affines Dentallabor zwar mit auf die Agenda, aber im Alltag ist die Technologie noch kein fester Bestandteil der Produktion geworden. Hier wird seitens der Industrie eine Unentbehrlichkeit forciert, die wir bei der täglichen Arbeit so nicht feststellen. Noch scheint der 3-D-Druck mehr ein „Hobby“ zu sein, dem man in seinen ohnehin schon wenigen Freiräumen etwas Zeit widmet, um am Ball zu bleiben. Eine wirkliche Notwendigkeit gab es für uns lange Zeit nicht. Doch klar ist, dies kann und wird sich in Zukunft ändern.

Unser Einstieg in den 3-D-Druck begann vor circa eineinhalb Jahren. Unser Depot Bauer & Reif bot uns die Testaufstellung eines 3-D-Drucksystems an. Für uns war das eine gute Gelegenheit, um erste Versuche in der bis dato jungen Fertigungstechnologie vorzunehmen. Das

Gerät schien uns durchdacht, wobei sich während des Arbeitsprozesses einige Tücken präsentierten. Wie man die perfekte Passung einstellen konnte, wussten wir schnell einzuschätzen. Hinsichtlich des Materials haben wir jedoch in vielen Indikationen bis heute noch keine zufriedenstellende Lösung gefunden. Schon beim ersten Druck von Therapieschienen waren wir von Farbe, Haptik und Präzision enttäuscht. Hier sind in Zukunft Materialien zu erhoffen, die unserem Anspruch gerecht werden. Für Bohrschablonen arbeiten wir mit einem speziellen Harz, mit dem wir gute Erfahrungen gemacht haben – chemisch hoch beständig (desinfizierbar), biologisch verträglich (Medizinprodukt Klasse I) und hohe Passgenauigkeit.

### 3-D-Implantatplanung im Laboralltag

Die prothetisch orientierte Planung von Implantatpositionen beschäftigt uns schon längere Zeit. Nach und nach etablierten sich verschiedene 3-D-Implantatplanungsprogramme am Markt und wir haben uns Gedanken gemacht, wie wir diese Dienstleistung in unser Portfolio integrieren können. In Kombination mit dem 3-D-Druck der Bohrschablonen erschien uns das Potenzial hoch. Als vor einiger Zeit ein offenes Implantat-Planungsprogramm auf den Markt kam, nutzten wir die Chance eines ersten Grundlagen-

seminars im Dentallabor Rübeling & Klar (Berlin). Hier wurden die Möglichkeiten mit der Software vorgestellt. Da wir bis dato etwas Erfahrungen mit anderen 3-D-Planungsprogrammen hatten, war es vergleichsweise leicht, sich in die Software hineinzudenken und Vorzüge zu erkennen, z. B.

- fast alle Implantathersteller sind in der Implantatbibliothek integriert,
- bei vorhandenem Restzahnbestand kann teilweise auf die für den Patienten teure DVT-Schablone verzichtet werden.

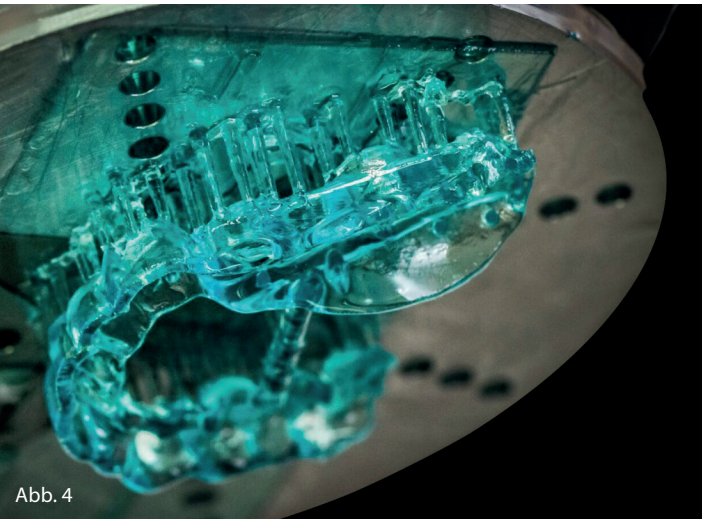
Im Laufe der Zeit haben wir uns fundiertes Wissen angeeignet und Erfahrung sowie Sicherheit aufgebaut. Unseren Zahnarzt-kunden bieten wir heute mit der 3-D-Vorplanung einen effizienten Weg, die Vorteile der navigierten Implantologie zu nutzen. Wir als Dentallabor erhalten die Möglichkeit, die Basis für die spätere implantatprothetische Versorgung (Implantatpositionen) mitzubestimmen. Das ist ein enormer Vorteil, denn es erleichtert die Herstellung der prothetischen Versorgung und beeinflusst zudem das Ergebnis zu einem hohen Maße.

### Vorteile navigierter Implantologie

Die Vorzüge der schablonengestützten Implantatinserterion sind in zahlreichen Publikationen beschrieben. So werden beispielsweise die Behandlungszeit verkürzt sowie der Arbeitsablauf effizienter. Da zur navigationsgestützten Umsetzung immer eine exakte präoperative Planung gehört, bildet das „Backward Planning“ die Grundlage. Hierbei wird das Behandlungsziel vor der eigentlichen Behandlung dezidiert festgelegt. Die Implantate können prothetisch so positioniert werden, wie es für das Erreichen des angestrebten Ergebnisses optimal ist. Auf Grundlage eines dreidimensionalen Bildes (DVT, CT) werden die anatomischen Strukturen einbezogen. Die virtuelle Planung ist die Basis für die Bohrschablone, die die sichere Umsetzung in die reale Welt (Mundsituation) gewährleistet.

Weitere Vorteile der navigierten Implantatinserterion im Überblick:

- Ästhetik, Funktion, Phonetik und anatomische Verhältnisse können optimal miteinander abgeglichen werden,



**Abb. 4:** Additive Fertigung der Bohrschablone im 3-D-Druckverfahren. **Abb. 5:** In die Bohrschablone sind die entsprechenden Hülsen für die Implantatinsertion integriert.

- Platzverhältnisse zum Antagonisten sind immer erkennbar,
- ideale prothetische Implantatpositionen,
- hygienische Gestaltung des Zahnersatzes ist erleichtert,
- Langzeitstabilität wird unterstützt; Chipping und/oder Schraubenlockerungen werden minimiert,
- Sicherheit beim chirurgischen Eingriff auch in Grenzbereichen (z.B. Nerven, Kieferhöhle),
- hohe Vorhersagbarkeit und forensische Absicherung,
- Patientenkommunikation wird vereinfacht.

## Vorgehen im Dentallabor

In der Regel sind ein aktuelles Situationsmodell, der dazugehörige Modellscan im STL-Format und ein unkomprimierter DICOM-Datensatz des Kiefers ausreichend. Die Daten werden in der Planungssoftware zusammengeführt und anhand der eingeblendeten prothetischen Soll-Situation (Set-up) die Implantatpositionen geplant. Hierbei werden die anatomischen Strukturen (z.B. Kieferknochen, Nerven etc.) einbezogen. Der Planungsvorschlag wird an den Implantologen übermittelt, der diesen aus medizinischer Sicht bewertet, ggf. anpasst und freizeichnet. Diese Dienstleistung bieten wir unseren Kunden schon seit Jahren an.

Sowohl implantologisch tätige Zahnärzte als auch Oralchirurgen greifen gern darauf zurück. Häufig erfolgt die Planung gemeinsam mit dem Implantologen per TeamViewer. Wir können prothetische Anforderungen besprechen, Grenzen erkennen und zusammen die passende Position des Implantats finden.

## Herstellen der Bohrschablone

Neu in unserem Vorgehen ist die Etablierung des 3-D-Drucks in das Konzept. Wir können in der Software die Bohrschablone konstruieren, ganz nach den Ansprüchen des Implantologen (z.B. Sichtfenster, Zungenabhalter). Die Konstruktionsdaten werden anschließend in die CAM-Software des Druckers importiert und die Schablone gedruckt. Der Druckvorgang dauert circa eineinhalb Stunden. Danach wird die Schablone mit 90%igem Isopropanol gereinigt und hierbei das Restharz entfernt. Eine abschließende Lichthärtung sorgt für die Endstabilität.

Der 3-D-Druck von Bohrschablonen funktioniert sehr gut. Die gedruckten Schienen passen präzise auf das Modell und können mit wenig Aufwand in eine OP-Schablone überführt werden. Meistens werden die Hülsen des Originalherstellers eingeklebt. Der Zahnarzt erhält ein sogenanntes Drilling-Protokoll und weiß während des operativen Eingriffs

genau, welche Implantatdurchmesser und -längen benötigt werden. Idealerweise werden die notwendigen Bohrer zum geplanten Termin bereitgestellt, so dass teure Lagerbestände in der Praxis entfallen.

Für uns als Labor ergeben sich aus dem Inhouse-3-D-Druck der Schablone mehrere Vorteile. Wir sind flexibler im Zeitmanagement und bei der Produktion nicht auf Fremdanbieter angewiesen. Die Rendite bleibt im Haus. Der Einkauf der Schablone bei Fremdanbietern ist meist teuer. Wir geben den Preisvorteil an den Patienten weiter, der somit aus wirtschaftlicher Sicht profitiert. Immer mehr Zahnärzte greifen auf unser Angebot zurück. Wir knüpfen so auch neue Kontakte, aus denen sich weiterführende prothetische Arbeiten ergeben. Mit den damit verbundenen Umsätzen schließen wir entstehende Lücken (z.B. durch die Chairside-Fertigung kleiner festsitzender Restaurationen).

## Fallbeispiel

Der behandelnde Zahnarzt in diesem Patientenfall war Dr. Norman Schwarz aus Jena. Die Patientin trug eine insuffiziente Modellgussprothese mit zwei Teleskopen im Unterkiefer. Die Frontzähne waren intakt. Die Seitenzähne sollten mit einem neuen Zahnersatz ersetzt werden. Im



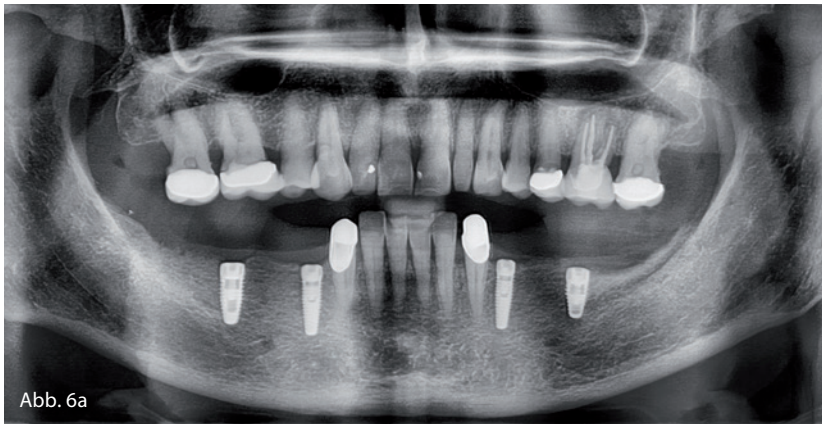


Abb. 6a



Abb. 6b



Abb. 6c

**Abb. 6a–c:** Ergebnis der implantatprothetischen Behandlung im Unterkiefer auf dem Röntgenbild sowie in klinischer Situation.

Oberkiefer war die Patientin mit eigenen Zähnen suffizient versorgt. Bei der Planung des neuen Zahnersatzes kam die grundsätzliche Frage auf: festsitzend oder herausnehmbar? Das alte Konzept beibehalten oder komplett neu planen? Die Altersgruppe 60 plus wird heute gerne als „Best Ager“ betitelt und im besten Alter fühlt man sich mit festsitzendem Zahnersatz einfach besser. Daher fiel die Entscheidung auf eine implantatprothetische Restauration.

Aufgrund der langjährigen Tragezeit der Freierendprothese musste mit vertikal und horizontal schwierigen Knochenver-

hältnissen gerechnet werden. Des Weiteren verlangte die Umstellung vom herausnehmbaren auf festsitzenden Zahnersatz eine gründliche Planung und Absprache zwischen Zahnarzt, Zahntechniker und Patientin. Das Backward Planning war Mittel der Wahl, um das beste Implantationsergebnis in Bezug auf Knochenangebot, prothetische Versorgung, Risikominimierung und OP-Aufwand zu erreichen. Mit der dreidimensionalen Implantatplanung konnten wir gemeinsam mit dem Zahnarzt innerhalb kurzer Zeit die Implantatpositionen planen. Im Anschluss wurde eine Bohrschablone gefertigt. Der opera-

tive Eingriff erfolgte einzeitig. Die Implantate konnten mit vorhersagbarem Ergebnis implantiert werden. Die Behandlung war stressfrei – für den Zahnarzt, für die Patientin und aufgrund der Vorhersagbarkeit auch für uns.

## Fazit

Die Digitalisierung eröffnet Dentallaboren neue Kompetenzfelder. Wer mit offenen Augen die Entwicklungen beobachtet und objektiv deren Sinnhaftigkeit hinterfragt, kann entstehende Lücken (z.B. durch Praxislabore, Auslandszahnersatz, Industrieanbieter) schließen. Der Zahntechniker hat im Bereich der Prothetik die höchste Kompetenz und kann diese bestmöglich in die Behandlung einbringen. In kaum einem anderen Gebiet kann dieser Vorteil besser genutzt werden als in der Implantatprothetik. Eine prothetisch orientierte Implantatplanung und die darauf basierende, im 3-D-Druck gefertigte Bohrschablone ist für den Zahnarzt und den Patienten ein großer Vorteil. Wir als Labor nutzen diese Möglichkeit immer häufiger. Grundlage ist die hohe Kompetenz des Zahntechnikers auf diesem Gebiet. Es bedarf anatomischen Grundwissens und prothetischer Versiertheit. Zudem muss das Planungsprogramm ebenso sicher beherrscht werden wie der 3-D-Druckvorgang.



**ZTM MAXI GRÜTTNER**

Laborleiterin  
Dentallabor  
Grüttner Pößneck  
Ernst-Thälmann-Str. 13

07381 Pößneck  
maxi.ztm@dentallabor-gruettner.de  
www.dentallabor-gruettner.de



**DR. MED. DENT. NORMAN SCHWARZ**

Karl-Liebknecht-Straße 8  
07749 Jena

Tel.: 03641 394740  
info@zahngesundheit-schwarz.de  
www.zahngesundheit-schwarz.de