



Varianten in der Umsetzung eines komplett digitalen prothetischen Workflows

Vom Intraoralscan bis zur gefrästen Implantatprothetik

Marcus Engelschalk

Als entscheidende Grundlage für die Bildung eines Emergenzprofils kann heute die CAD-basierte Gestaltung und die CAM-basierte Fertigung von Abutment und entsprechender Prothetik gesehen werden. Ein Implantat muss somit ab dem Niveau seiner prothetischen Plattform den Ansprüchen der Kraftverteilung auf den Knochen und der funktionellen Abutmentgestaltung in Hinblick auf das periimplantäre Weichgewebe wie auch der prothetischen Belastung entsprechen. Dabei ist der Workflow zur Herstellung digital basierter Prothetiken auf Implantaten in der Entwicklung technisch anspruchsvoller als beim herkömmlichen digital basierten Zahnersatz. Besonderheiten der Implantatgeometrien, deren Position zu den umgebenden Strukturen sowie die Tatsache, dass neu entwickelte Laboranaloge in die gedruckten Modelle eingefügt werden müssen, stellen hier die Herausforderungen dar.

Bei den hier dokumentierten Patientenfällen kam es ausschließlich zur festsitzenden Versorgung auf Implantaten oder in Kombination mit benachbarten Zähnen. Als Implantatsystem diente bei diesen Versorgungen das AnyRidge System (MegaGen F. D. AG, Jengen) mit dem Vorteil einer einheitlichen Plattform bei unterschiedlichen Implantatdurchmessern als Grundlage. Grundsätzlich bestehen hier die Abutments aus einem um fünf Grad ansteigenden hexagonalen Innenkonus mit maximaler Abdichtung und verringerter bakterielle Ansiedlung. Die Wahl des entsprechenden Durchmessers des zu erreichenden Emergenzprofils wird in diesem System über den entsprechenden Durchmesser des verwendeten Gingivaformers bei transgingivaler Einheilung oder bei Freilegung definiert.

Der verwendete Intraoralscanner 3M TrueDefinition (3M Espe, Seefeld) wurde stets unter Trockenlegung mittels OptraGate (Ivoclar Vivadent, Ellwangen) und dezenter Puderung mit definiertem Scanprotokoll eingesetzt. Dabei wurden immer der gesamte Ober- und Unterkiefer gescannt sowie eine digitale Bissnahme mit einem Scan der verschlüsselten Situation in habitueller Interkuspitation von frontal wie auch von rechts und links in Höhe der jeweiligen ersten Molaren durchgeführt (Abb. 1-3).

Duales Vorgehen

Für die hier gezeigten Versorgungen wurde experimentell ein duales Vorgehen gewählt. Hintergrund hierfür war zum einen



Abb. 1

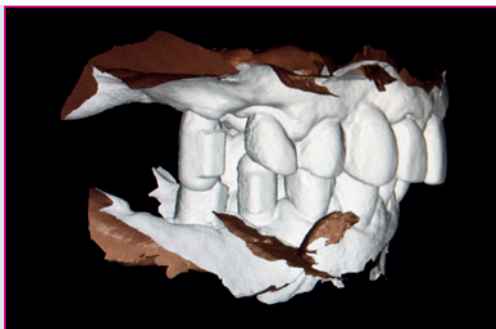


Abb. 2



Abb. 3

Abb. 1-3: Scan in habitueller Interkuspidation von frontal, rechts und links in Höhe der jeweiligen ersten Molaren.

der Versuch eines klinischen Vergleiches der beiden Modellverfahren sowie die erste Umsetzung der für das Implantatsystem hinterlegten Daten in den Designsoftwares. So wurde für jeden Fall sowohl der ZFx Scanbody (Zfx GmbH, Dachau) wie auch der Healing Scanbody (MegaGen F. D. AG, Jengen) intraoral abgescannt (Abb. 4, 5). Bei letzterem wurde auf den bereits seit Implantatsetzung in situ befindlichen Gingivaformer eine entsprechende Scan-Kappe aufgebracht ohne einen Wechsel gegen einen gesonderten Scanbody durchzuführen. Dieses Vorgehen vermeidet unnötig häufige Schraubenmanipulation am Implantatkörper. In Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass häufiges Schrauben am Implantat zur Irritation periimplantärer Strukturen und Knochenabbau im Bereich der Implantatschulter führt. Dabei sind bis zu zwei Wechsel gewebeverträglich, vergleichbar mit einem einteiligen Implantat. Ab einer Anzahl von fünf Wechseln führt es zu nachhaltigen negativen Wirkungen auf den periimplantären Knochen. Nach dem Scan muss diese Scan-Kappe wieder vom Gingivaformer

entfernt werden. Der Gingivaformer hingegen wird in keinem Moment vom Implantat abgeschraubt und erst abschließend gegen das definitive Abutment ausgetauscht.

Datenverarbeitung

Die durch den intraoralen Scan gewonnenen STL-Daten konnten zum einen zur Modellherstellung herangezogen werden. Dabei konnten mittels des bereits etablierten Zfx-Workflows auf deren Modelbuilder Software sowie entsprechende Laboranaloge für gedruckte Modelle zurückgegriffen werden (Abb. 6, 7). Parallel dazu wurde es auch zur Modellherstellung durch das für den Zahnersatz beauftragte Dentallabor verwendet (Zirkon Customs, Friedberg). Hier wurde das auf Basis des 3Shape Systems (3Shape Germany GmbH, Düsseldorf) gedruckte Modell durch die Aufnahme von entsprechenden Laboranalogen individuell verändert. Dabei kam es zur Positionierung und Verklebung der konventionellen Laboranaloge des AnyRidge System (MegaGen



Abb. 4



Abb. 5

Abb. 4, 5: Intraoraler Scan des ZFx Scanbody (Zfx GmbH, Dachau) und des Healing Scanbody (MegaGen F. D. AG, Jengen).



Abb. 6

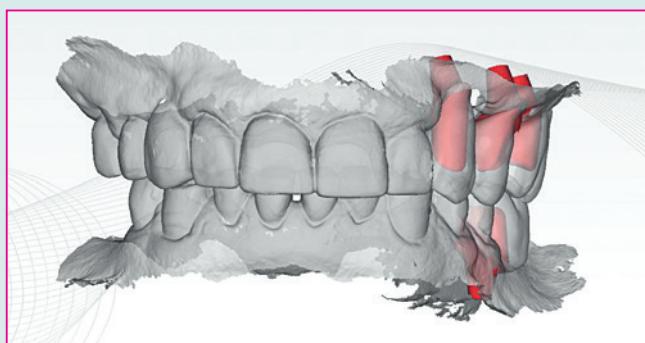


Abb. 7

Abb. 6, 7: Mittels etablierten Zfx-Workflows kann auf die Modelbuilder Software sowie entsprechende Laboranaloge für gedruckte Modelle zurückgegriffen werden.

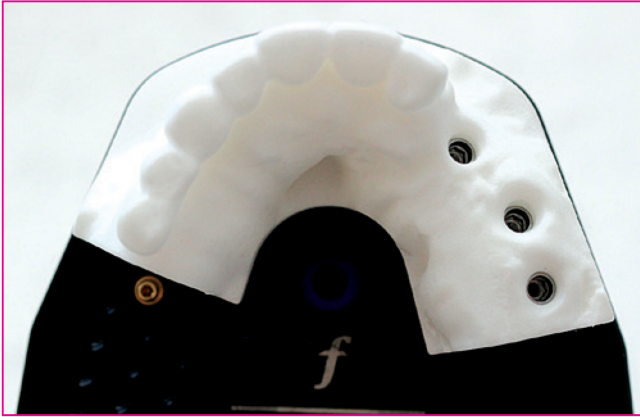


Abb. 8



Abb. 9

Abb. 8, 9: Da die Laboranaloge nicht mehr entfernt werden konnten, war eine nachträgliche Sockelung wegen der überstehenden Laboranaloge notwendig.

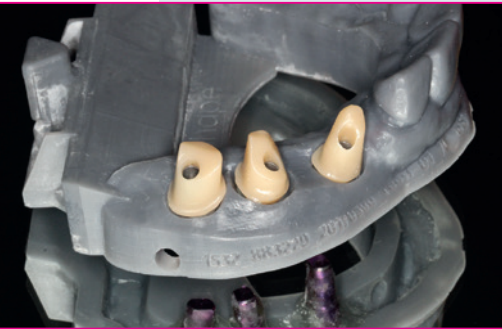


Abb. 10

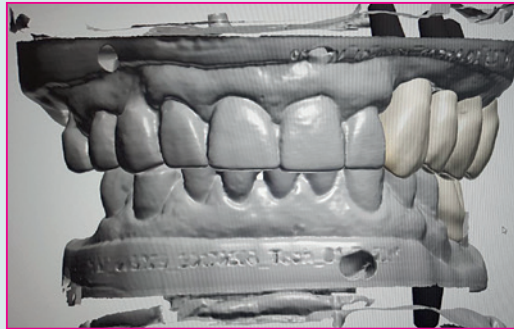


Abb. 11

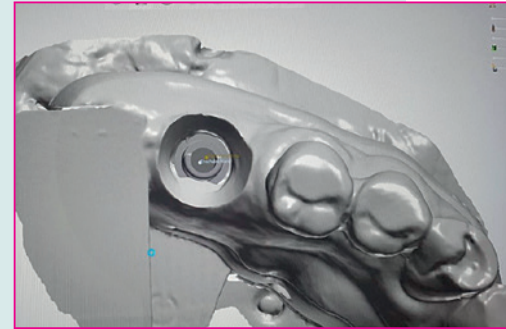


Abb. 12

Abb. 10-12: Herstellung der Abutments und der Prothetik mittels Designsoftware von 3Shape wie auch Zfx.



Abb. 13



Abb. 14



Abb. 15

Bei der zementierten Variante wurden die aus Zirkondioxid hergestellten Abutments mit der Titanklebebasis verbunden. Die entsprechende Krone oder Brücke wurde entweder vollanatomisch gefräst oder verblendet.



Abb. 16



Abb. 17

Abb. 16, 17: Alle vollanatomisch hergestellten Versorgungen wurden farblich individualisiert und mit einem Glanzbrand versehen.



Abb. 18



Abb. 19

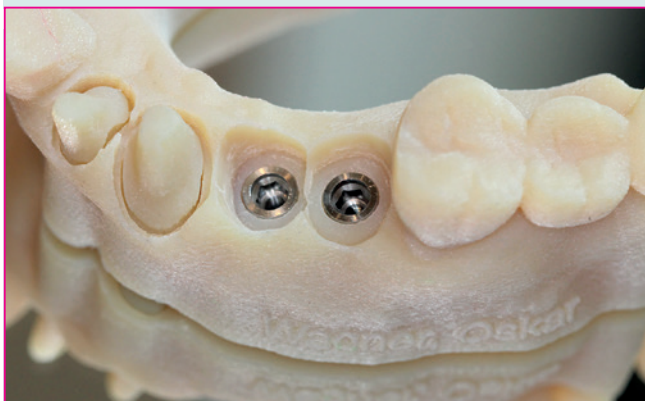


Abb. 20

Abb. 18-20: Zu den beiden beschriebenen Vorgehensweisen beim Workflow mit dem Healing Scanbody konnten Laboranaloge des AnyRidge System für gedruckte Modelle bei späteren Versorgungen zur Verfügung gestellt werden.

F. D. AG, Jengen) mittels Versplintung in vorgebohrte Schächte. Hierdurch konnten die Laboranaloge nicht mehr entfernt werden und eine nachträgliche Sockelung war aufgrund der überstehenden Laboranaloge notwendig (Abb. 8, 9).

Die gewünschten Abutments und die entsprechende Prothetik konnten in der Folge sowohl durch die Designsoftware von 3Shape wie auch Zfx geplant und entsprechend hergestellt werden (Abb. 10-12). Die Fertigstellung der Prothetik erfolgte dann mittels der beiden Modellvarianten. Dabei wurden bei der zementierten Variante die aus Zirkondioxid hergestellten Abutments mit der Titanklebebasis verbunden und die entsprechende Krone oder Brücke entweder vollanatomisch gefräst oder verblendet (Abb. 13-15). Bei der verschraubten Variante wurde die gefräste Kronenstruktur ebenfalls mit der Titanbasis verklebt. Alle vollanatomisch hergestellten Versorgungen wurden farblich individualisiert und mit einem Glanzbrand versehen (Abb. 16, 17).

Digitaler Workflow innerhalb eines Implantatsystems

Bei späteren Versorgungen konnten zu den beiden bereits beschriebenen Vorgehensweisen beim Workflow mit dem Healing Scanbody Laboranaloge des AnyRidge System für gedruckte Modelle zur Verfügung gestellt werden (Abb. 18, 19). So konnte der digitale Workflow vom intraoralem Scan bis zur prothetischen Versorgung komplett innerhalb eines Implantatsystems verbleiben und durchgeführt werden.

Fazit

Grundsätzlich kann man die Vorteile der Verwendung eines IOS zur digitalen Übertragung von implantatbezogenen Daten zur Herstellung des entsprechenden festsitzenden Zahnersatzes rein aus gewebeunterstützenden Gründen empfehlen. So sind bei entsprechenden Scanbody-Kombinationen die Schraubenmanipulationen am Implantat und somit auch ein entsprechend zu erwartender Knochenabbau extrem reduzierbar. Zum anderen ist die Gestaltung des für die gingivale Gesundheit so wichtigen Emergenzprofils durch die Möglichkeit des digitalen Designs und der entsprechenden Umsetzung nur so maximal möglich.

Fasst man diese Punkte unter präventiven Gesichtspunkten zusammen, so ist die Verwendung des auf den IOS-gestützten Workflow als Periimplantitis-Prophylaxe zu sehen. Grundlage hierfür sind die positiven und gewebeerhaltenden Einflüsse einer optimal gestalteter Abutment- und Kronenform sowie der verwendeten Materialien. Dies auch unabhängig von der Frage nach einer verschraubten oder zementierten Befestigung von festsitzendem implantatgetragenen Zahnersatz. ■



Dr. Marcus Engelschalk

- 1997-2000 Akademische Aus- und Fortbildung im Bereich der allgemeinen Zahnmedizin mit Schwerpunkt orale Chirurgie und Implantologie
- 2000 Niederlassung in München
- 2002 Belegarzt in der Arabella Klinik in München, Fokus ambulante und stationäre Operationen unter Narkose
- 2007 „Master of Science in Laser Dentistry“, Ruprecht-Wilhelm-Technische-Hochschule (RWTH), Aachen
- Redaktionsbeirat einer implantologischen Fachzeitschrift
- Mitgliedschaft im wissenschaftlichen Beirat von Implantatsystemen u. in mehreren Fachgesellschaften (DGZMK, EAO, DGI, DGL, DGP, BDIZ)
- Seit 2014 Praxisgemeinschaft f. Parodontologie u. Implantologie München mit Prof. Dr. José Gonzales

- office@engelschalk-gonzales.de
- www.engelschalk-gonzales.de