

# stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde

## ERFOLGSFAKTOR CAI/CAD/CAM: DER VOLL-DIGITALE WORKFLOW IN DER IMPLANTOLOGIE



© Universitätszahnklinik Wien



© Universitätszahnklinik Wien

### ÖGZMK

**DDr.in Polina Kottlarenko**  
Zahnerhaltung und Spezialambulanzen  
Universitätszahnklinik Wien GmbH  
Sensengasse 2a, 1090 Wien  
polina.kottlarenko@meduniwien.ac.at

**Univ. Prof. Dr. Andreas Moritz**  
Klinikvorstand  
Universitätszahnklinik Wien GmbH  
Sensengasse 2a, 1090 Wien  
andreas.moritz@meduniwien.ac.at

Die digitale Zahnmedizin befindet sich in einem dynamischen Prozess, in dem jeden Tag neue Möglichkeiten und Herausforderungen auf uns zukommen.

Insbesondere in der Implantologie wurde durch die Entwicklung der vergangenen Jahre eine enorme Veränderung der Arbeitsabläufe ausgelöst. Der Fokus des digitalen Workflows hat sich auf den sicheren und vorhersagbaren Behandlungsablauf konzentriert.

Mit der Etablierung digitaler Technologien in der Zahnmedizin ist der digitale Workflow zukünftig nicht mehr aus der Implantologie und Implantatprothetik wegzudenken. Um die Erfolgsfaktoren zu erhöhen und spätere mögliche Komplikationen zu vermeiden, erfolgt immer mehr die Implementierung der digitalen Arbeitsabläufe in der Praxis.

Die Behandlungssicherheit der Patienten steht an oberster Stelle damit Komplikationen, wie ein Unterschreiten von Mindestabständen des Implantates zu eigener Bezahnung bzw. interimplantär oder eine prothetische Unversorgbarkeit bei nach distal angulierter Achsenneigung des gesetzten Implantates vermieden werden.

### DIGITALE DIAGNOSTIK UND DIGITALES BACKWARD PLANNING DER IMPLANTATPOSITION

Das Ziel ist es, mithilfe der Fusionierung einzelner digitaler Daten und der engen Teamarbeit aller Beteiligten, eine funktionell und ästhetisch optimale Versorgung zu gestalten, wobei das ‚backward planning‘ als Mittelpunkt der Therapie bestehen bleibt. Der Schlüssel zum Erfolg der modernen implantologischen Therapie liegt auf der virtuellen 3-dimensionalen Planung der Implantatposition mit Ausrichtung der Implantate nach idealisierter prothetischer Vorgabe ‚prothetically driven implant planning‘.

Die virtuelle 3-dimensionale Planung der Implantatpositionen erfolgt auf Basis der Fusion der Darstellung eines Intraoralscans (CAI- Computer aided Impression) und eines CT-Scans entsprechend den allgemeinen Richtlinien, den anatomischen Kriterien und den prothetischen Vorgaben.

Die für die virtuelle Planung zusammengeführten digitalen Daten zeigen ein exaktes Bild der anatomischen Gegebenheiten und der anzustrebenden prothetischen Situation, um ein gezieltes ‚backward planning‘ realisieren zu können

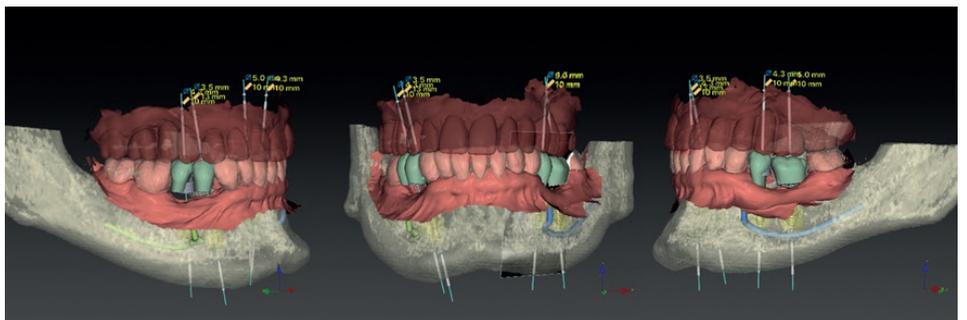


Abb.1.: Virtuelle Implantatpositionierung in der Planungssoftware nach Fusionierung der Computertomographie (grau) und des Intraoralscans (rosa) mit Darstellung der anatomischen Strukturen (Nervus alveolaris inferior/Nervus mentalis/gelb) wie prothetischen digitalen Planung (grün).

# stomatologi[e]

der e-newsletter der österreichischen gesellschaft für zahn-, mund- und kieferheilkunde



Abb. 2: Nach Abschluss der Implantatplanung wird die zahngetragene Bohrschablone auf Basis der geplanten Implantatpositionen virtuell konstruiert und nach Datenfreigabe im Produktionszentrum stereolithographisch gefertigt.

## VIRTUELLE KONSTRUKTION UND CAM-UNTERSTÜTZTE FERTIGUNG DER BOHRSCABLONE



Abb. 3: Intraoraler Scan (CAI) der definitiven Implantatposition mit den auf den Implantaten positionierten Scan-Abutments.

## NAVIGIERTE IMPLANTATION

Im Fokus steht ein minimalinvasives Vorgehen, d.h. die atraumatische Implantatinsertion ohne Aufklappen der Schleimhaut und somit Reduzierung des operativen Traumas und der postoperativ damit verbundenen Symptome wie Schwellung oder Schmerzen.

Mit Hilfe der Schablonenführung soll die digitale Planung präzise umgesetzt und das vorhandene Knochenangebot optimal genutzt werden ohne zusätzliche chirurgische Maßnahmen, wie Augmentationen, vornehmen zu müssen.

## CAI (OPTISCHE ABFORMUNG) UND CAM-GESTÜTZTE FERTIGUNG DER IMPLANTATKRONENVERSORGUNG

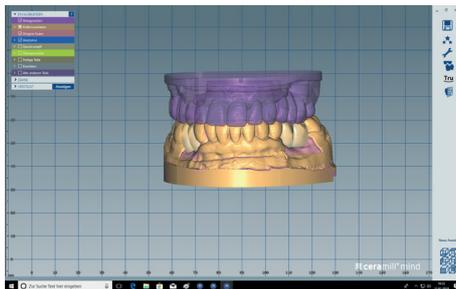


Abb. 4: CAD (Computer aided design) - Verwendung des zur Planung konstruierten virtuellen Set-ups zur Herstellung der Implantatkronen.

Postoperativ nach Implantatinsertion erfolgt die CAI zur präzisen Darstellung der Implantatposition und liefert alle relevanten Informationen der definitiven Implantatposition zur Mundsituation wie zu Weichgewebe, Nachbarzähnen, Gegenbezahnung und Bissituation. Nach dem Import der STL-Datei der optischen Abformung in die CAD-Software liegt die präzise intraorale Situation in digitaler Form vor. Gleichzeitig wird aus den Daten der optischen Abformung ein, über dreidimensionalen Druck hergestelltes Arbeitsmodell inklusive Implantatreplika und Gingivamaske in Auftrag gegeben. Das vorbestehende CAD (Computer aided design) des Implantatkronen-setups kann über die CAM-gestützte Umsetzung auch im Sinne einer prothetischen Sofortversorgung genutzt werden. Die Fräsung der Implantatkronen oder eines möglichen Gerüsts für eine Implantatbrücke erfolgt ‚chairside‘ in einem reduzierten Zeitintervall und ist als großer Vorteil zu bewerten.



Abb. 5: Dreidimensional gedrucktes Modell mit Implantatreplika und Gingivamaske. CAD/CAM gestützte Fertigung der verschraubten Einzelzahn-Implantatkronen.

## KONKLUSION

Die Verknüpfung der dreidimensionalen radiologischen Daten (DICOM) mit den Daten des Intraoralscans (STL) ermöglicht ein vorhersagbares und sicheres Therapieprotokoll zur Implantatversorgung des Lückengebisses. Auf Basis eines dreidimensionalen Datensatzes sowie den digitalisierten Daten der Mundsituation können alle für die Therapie benötigten Komponenten auf digitalem Weg geordert, konstruiert und gefertigt werden. Somit kann der digital gestützte Arbeitsablauf dazu beitragen, die Behandlungsqualität der implantologischen Therapie durch exakte Positionierung der Implantate, die prothetische Voraussagbarkeit und die Präzision über das CAI/CAD/CAM-Konzept zu verbessern.

Alle Abbildungen und Fotos Copyright: Universitätszahnklinik Wien