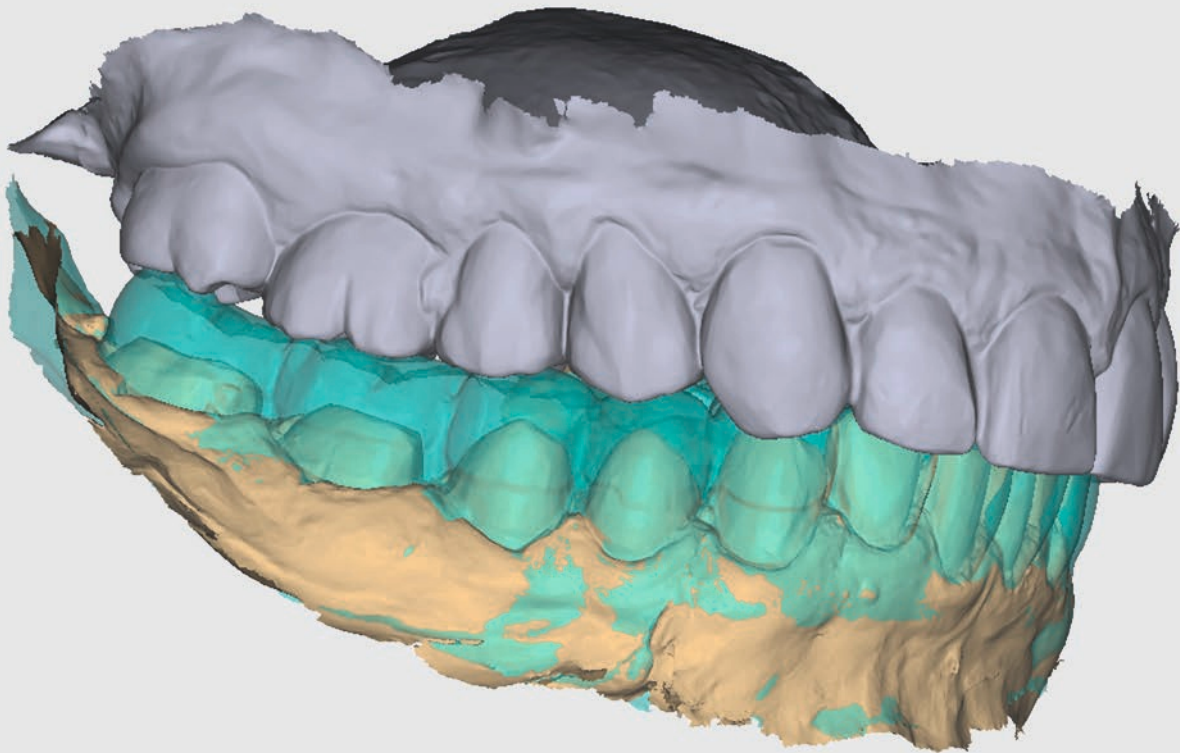


Bits statt Bisswachs

Digitale Übertragung der Kieferrelation – eine kleine dentale Revolution

ALEXANDER MIRANSKIJ



Zusammenfassung

Für viele sind digitale Workflows im Praxis- und Laboralltag zur Routine geworden. Viele der zur Verfügung stehenden Tools und Ansätze bringen eine Vielzahl von Möglichkeiten mit sich und helfen dabei, Zeit, Geld und auch Nerven zu sparen. Aber spätestens, wenn das Thema Kieferrelation und die Reproduktion der Kieferrelation angesprochen werden, scheiden sich die Geister. Es stellt sich die Frage, wie die Kieferrelation – wenn sie denn komplett aufgelöst werden musste – in die Software und somit in den digitalen Workflow integriert werden soll. Der Beitrag stellt dazu einen praktikablen digitalen Workflow vor.

Indizes

Kieferrelation, Kieferrelationsbestimmung, CAD/CAM, digitaler Workflow, Matching

Einleitung

Die moderne Zahntechnik steht vor einem bedeutenden Wandel: der zunehmenden Digitalisierung des gesamten Workflows. Im Labor des Autors wird bereits seit einigen Jahren vollständig digital gearbeitet. Dabei konnte insbesondere hinsichtlich des digitalen Matchings eine eindrucksvolle Präzision festgestellt werden. In dieser Publikation wird gezielt auf die digitale Übertragung der Kieferrelation eingegangen, es werden bewusst keine fertigen Arbeiten gezeigt. Der Fokus liegt ausschließlich auf dem Ablauf und der präzisen Umsetzung dieser digitalen Technik.

Ausgangssituation

Im vorliegenden Fall war für den Patienten im Unterkiefer eine provisorische Lösung mit Table Tops erarbeitet worden, die der Patient etwa drei Monate lang getragen hatte. Sowohl der Patient als auch der Zahnarzt empfanden die Kieferrelation während dieser provisorischen Phase als optimal. Die große Herausforderung bestand nun darin, diese Kieferrelation in die definitive keramische Restauration zu übertragen. Aus der Vergan-

genheit ist bekannt, wie schwierig es sein kann, eine Kieferrelation präzise zu reproduzieren, wenn die ursprüngliche Relation komplett aufgelöst wurde. Deshalb wird in diesem Beitrag eine Alternative zur traditionellen Übertragung der Kieferrelation vorgestellt. Diese wurde in der Vergangenheit häufig verfälscht, da der Patient nach langer Mundöffnung gebeten wurde, den Unterkiefer „einfach wie gewohnt zu schließen“.

Vorgehensweise im digitalen Workflow

Um zu verstehen und vor allem nachvollziehen und somit umsetzen zu können, wie eine derartige digitale Übertragung der Kieferrelation abläuft, wird nachfolgend der Ablauf im digitalen Workflow Step-by-Step vorgestellt.

1. Schritt: Digitale Abformung der Ausgangssituation

Die Ausgangssituation stellte sich wie folgt dar: Der Unterkiefer war provisorisch mit Table Tops versorgt. Zunächst wurde die Situation digital abgeformt, sodass die Scandaten in die CAD-Software übertragen werden konnten (Abb. 1 und 2). Im



Abb. 1 und 2 Ausgangssituation: Unter- und Oberkiefer waren provisorisch mit Table Tops versorgt. Die Situation wurde mit dem Intraoralscanner abgeformt und die so erhobenen Daten in die CAD-Software übertragen.

Rahmen dieser Sitzung wurden der Oberkiefer und der mit den Table Tops versorgte Unterkiefer auch in Interkuspitation mit dem Intraoralscanner abgeformt und somit die während der provisorischen Phase erarbeitete Kieferrelation registriert.

2. Schritt: Vorpräparation und erneute digitale Abformung

Den Abbildungen 3 und 4 ist zu entnehmen, dass für die erneute digitale Abformung bis auf die 7er und 3er fast alle Zähne präpariert worden waren. Diese waren bewusst als Stützzonen für die erarbeitete Kieferrelation stehen gelassen worden.

3. Schritt: Nachpräparation

Auf den Bildern 5 und 6 ist die Situation nach der kompletten Präparation der Zähne dargestellt. Für diese digitale Abformung waren die restlichen vier Stützzonen nachpräpariert worden, das heißt die Kieferrelation wurde dadurch komplett aufgelöst.

Bis zu diesem Zeitpunkt waren alle Arbeitsschritte in der Zahnarztpraxis erfolgt. Nun wechselte die Arbeit in das zahntechnische Labor. Es folgen die einzelnen Schritte im Labor, die in der exocad dentalCAD-Software (Fa. Exocad, Darmstadt) für die digitale Übertragung der Kieferrelation vorgenommen werden.

4. Schritt: Öffnen des Projekts in dentalCAD

Zunächst wurde die Ausgangssituation (vgl. Abb. 1 und 2) und die Situation des vorpräparierten Unterkiefers in die exocad dentalCAD-Software hochgeladen (Abb. 7 und 8). Als Nächstes wurde in der Software die eingescannte Vorpräparation auf den Scan der Ausgangssituation gelegt. Für das Matching wurde der Zahn 37 als Referenz herangezogen und mit einer „1“ markiert (Abb. 9 und 10). Beim Matching werden die Daten zweier Scans zusammengeführt, um somit auch die darin jeweils gespeicherten Informationen – also in diesem Fall präparierte und noch nicht präparierte

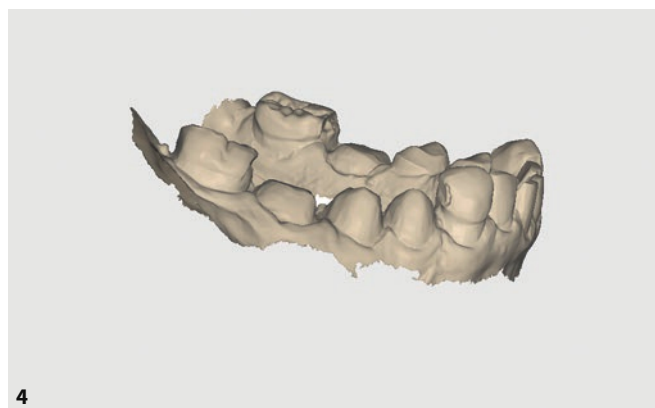


Abb. 3 und 4 Für eine neue digitale Abformung wurden alle Zähne bis auf die 7er und 3er präpariert. Diese Zähne wurden bewusst als Stützzonen für die erarbeitete Kieferrelation stehen gelassen. **Abb. 5 und 6** Die Situation nach der kompletten Präparation der Zähne. Für diesen Intraoralscan waren die restlichen vier Stützzonen nachpräpariert worden; die Kieferrelation wurde dadurch komplett aufgelöst.

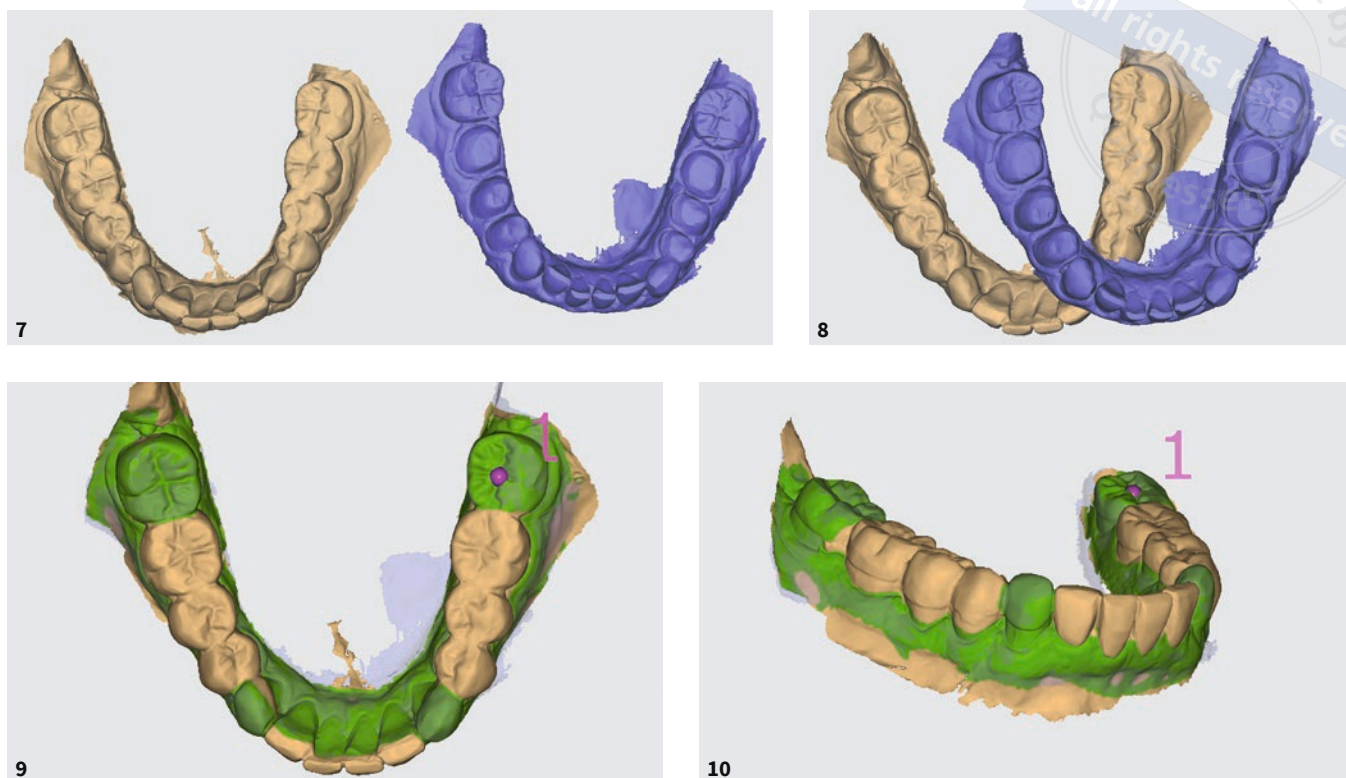


Abb. 7 und 8 Der Scan der Ausgangssituation und der der Situation des vorpräparierten Unterkiefers wurden in die exocad dentalCAD-Software (Fa. Exocad, Darmstadt) geladen. **Abb. 9 und 10** Als Nächstes wurde in der Software der Scan der Vorpräparation auf den der Ausgangssituation gelegt. Für das Matching wurde der Zahn 37 referenziert und mit einer „1“ markiert. Das fertig gematchte Modell verdeutlicht die hohe Präzision dieses digitalen Arbeitsschritts.

Bereiche – zusammenzuführen. Das fertig gematchte Modell verdeutlicht die hohe Präzision der digital zusammengeführten Modelldaten.

5. Schritt: Austausch der Ausgangssituation

Nun wurde in der Software der Scan der Ausgangssituation gegen den der Vorpräparation ausgetauscht und daraufhin der Scan der definitiven Präparation hochgeladen.

6. Schritt: Matching mit der definitiven Präparation

Für das Matching der definitiven Präparation wurden die präparierten Zähne 34

(mit „1“ markiert) und 45 (mit „2“ markiert) ausgewählt und die Modelldaten darüber dann erfolgreich gematcht (Abb. 11).

7. Schritt: Digitale Positionierung

Sind nun alle digitalen Daten in Korrelation gebracht worden, können sie für die digitale Positionierung, also die Verschlüsselung der Kieferrelation, verwendet werden. Die neue Kieferrelation war ja mithilfe der Table Tops in der provisorischen oder therapeutischen Phase erarbeitet worden. Daher wurde der eingescannte Oberkiefer mit der Situation der eingescannten Ausgangssituation im Unterkiefer (also mit Table Tops) digital verschlüsselt (Abb. 12).

Ist dies geschehen, dann kann von nun an auf alle anderen Kieferrelationsituationen zurückgegriffen werden, indem man diese in der CAD-Software auswählt. In den Abbildungen 13 und 14 ist zu sehen, wie sich der Scan der komplett präparierte Situation unter dem der Ausgangssituation darstellt. Daraus wird aber auch deutlich, dass mithilfe des Matchings nun der präparierte Unterkiefer in korrekter Relation zum Oberkiefer in der Software bereitsteht (Abb. 15 und 16).

Fazit

Die in diesem Beitrag vorgestellte digitale Vorgehensweise revolutioniert die Übertragung der Kieferrelation. Der hier

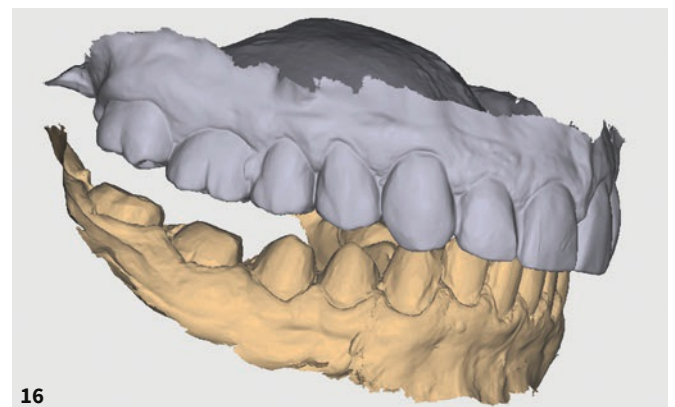
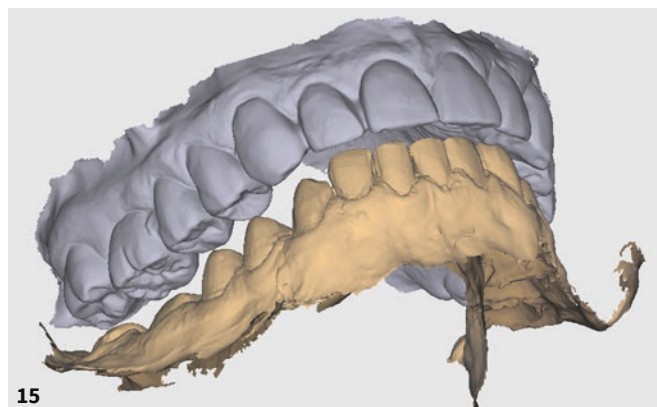
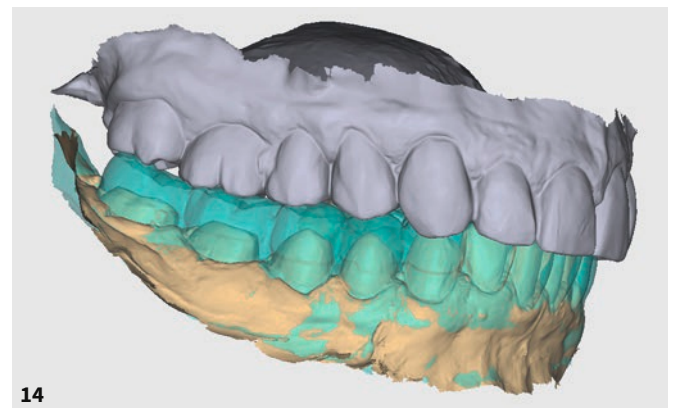
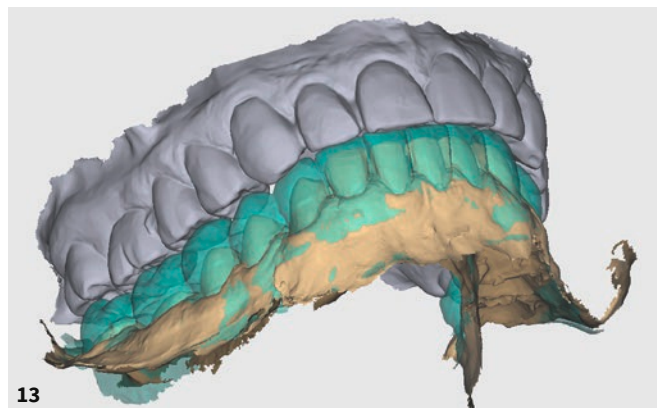
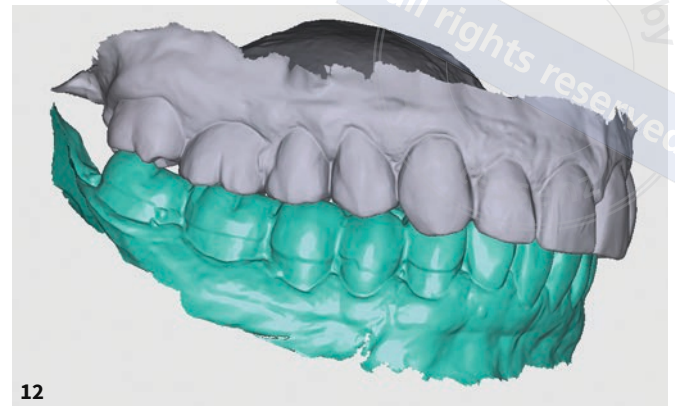
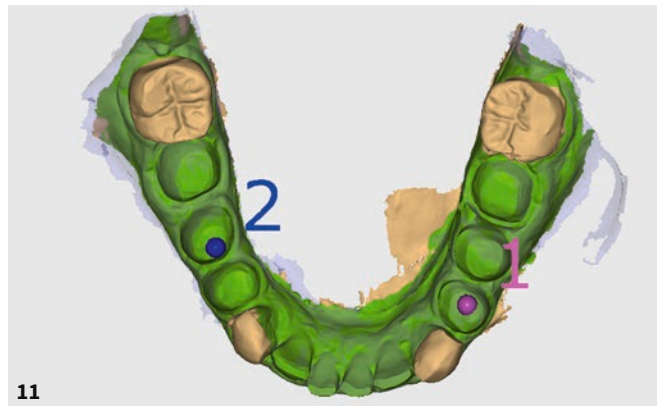


Abb. 11 Für das Matching der definitiven Präparation wurden die präparierten Zähne 34 und 45 ausgewählt und die Modelldaten darüber dann erfolgreich gematcht. **Abb. 12** Da die neue Kieferrelation ja mithilfe der Table Tops in der provisorischen Phase erarbeitet worden war, konnte die im ersten Schritt eingescannte Kieferrelation (Oberkiefer, verschlüsselt mit dem Unterkiefer samt Table Tops) für die digitale Übertragung der Kieferrelation verwendet werden. **Abb. 13 und 14** Nun kann auf alle anderen eingescannten und gematchten Kieferrelationssituationen zurückgegriffen werden, indem man diese in der CAD-Software auswählt. **Abb. 15 und 16** Der Scan der komplett präparierten Situation unter dem der Ausgangssituation verdeutlicht, dass der präparierte Unterkiefer dank des Matchings in korrekter Relation zum Oberkiefer steht.

beschriebene digitale Workflow ermöglicht eine exakte Reproduktion der Kieferrelation – und das ohne zusätzliche Tools und nur mithilfe der vorhandenen CAD-Software. Indem zuvor einige

Schritte eingehalten und die dabei erzeugte Kieferrelation eingescannt (digitalisiert erfasst) wurden, können alle digitalen Kiefersituationen präzise gematcht werden. Diesem präzisen Matching und

der digitalen Abformung/Erfassung ist es zu verdanken, dass sowohl vertikale als auch horizontale Abweichungen vermieden werden können und das sogar, wenn die Kieferrelation komplett auf-

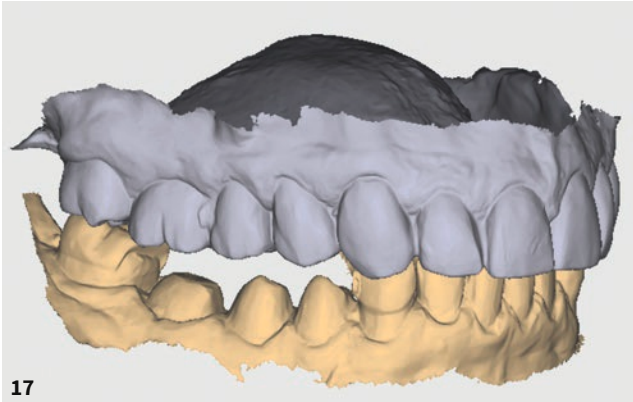
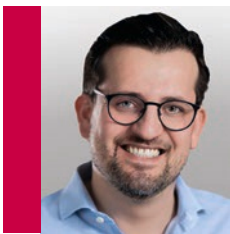


Abb. 17 Dem beschriebenen Ablauf und präzisen Matching ist es zu verdanken, dass sowohl vertikale als auch horizontale Abweichungen vermieden werden können – sogar, wenn in einem Kiefer die Kieferrelation komplett aufgelöst werden musste.

gelöst werden musste (Abb. 17). Somit bietet diese Technik eine hervorragende Alternative zur herkömmlichen Übertragung der Kieferrelation und stellt sicher, dass die endgültige Restauration exakt auf die vorher erarbeitete Kieferrelation abgestimmt werden kann.



Alexander Miranskij

ZTM

Korrespondenzadresse:

Antalyastr. 11

90408 Nürnberg

E-Mail:

mail@dentalmanufaktur-nuernberg.de