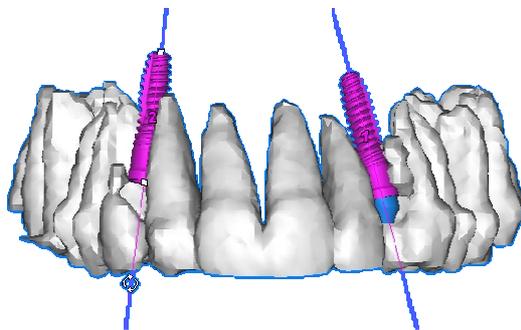
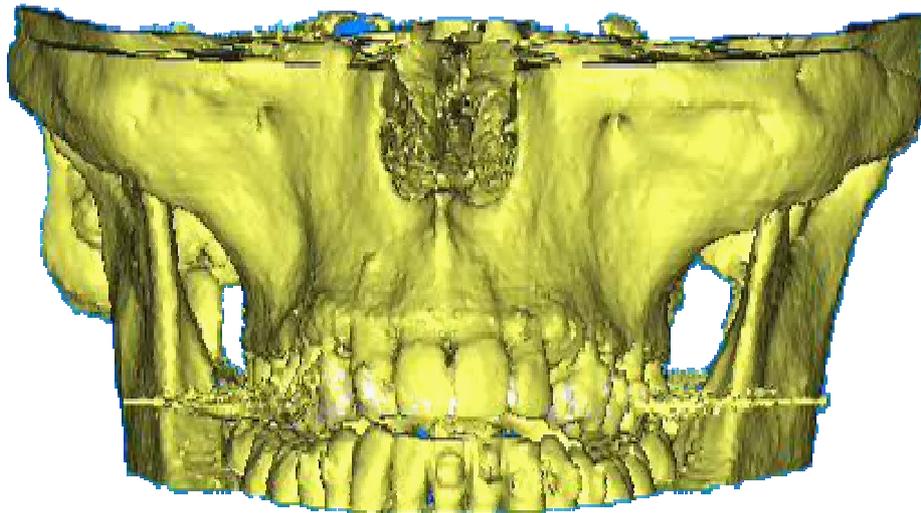


## 3-D KFO- Interdisziplinär

### 3D-CT-Röntgen und 3D-ClinCheck, Features zur Verbesserung der KFO-Implantologischen Koordination



**Frage:** Können 3-D Darstellungen die Qualität und die Sicherheit der kombinierten kieferorthopädischen implantologischen Behandlungsplanung steigern?

**Keywords:** 3D-Röntgen, Erwachsenenkieferorthopädie, Nichtanlage Frontzähne, CT-Diagnostik, Simplant®, invisalign®, ClinCheck®,

**Material und Methode:** Am Patientenbeispiel mit Nichtanlage der oberen Schneidezähne werden die Vorteile moderner computervisualisierter dreidimensionaler Behandlungsplanung dargestellt. Mit Hilfe von ClinCheck® der Fa. Align Tec wird der benötigte Platz in regio 13, 23 zur Implantatversorgung schon vor der KFO-Behandlung ermittelt und dem Implantologen zur Koordination vorgelegt. Die KFO-Therapie mit invisalign® erfolgt unter ständiger Kontrolle der CAD-CAM visualisierten Therapieplanung. Die folgende Implantatversorgung wird durch 3-D Darstellungen der CT-Daten mittels Simplant® abgesichert.

# Invisaligntherapie vor Versorgung mit Implantaten, Behandlungsfall bei nicht angelegten seitlichen Schneidezähnen und Milchzahnpersistenz:

## Einleitung:

Bei Nichtanlagen von bleibenden Schneidezähnen können entweder die Lücken geschlossen werden oder es werden die vorhandenen Lücken mit Implantaten oder prothetischer Überbrückung versorgt.

Ein Lückenschluss der Zähne ist die eleganteste Lösung, da sie das natürliche Gebiss ohne prothetische Fremdkörper erhält.

Diese Therapie ist jedoch häufig nur bei Kindern und Jugendlichen möglich und auch dort stellt sich jeder Kieferorthopäde zunächst die Frage, ob eine Lückenschluss oder das Öffnen der Lücke für eine nachfolgende Implantatversorgung die bessere Therapie ist.

Erwachsene mit Nichtanlagen bleibender Zähne haben oft noch ihre Milchzähne an dem Ort des fehlenden Inzisivus. Häufig fallen erst nach vielen Jahren, gar Jahrzehnten die Milchzähne aus und es entsteht für den Patienten oft unerwartet und plötzlich eine Zahnlücke, die es nun zu versorgen gilt. Hier ist in der Regel eine Implantatversorgung die ideale Therapie, vorausgesetzt der Platz reicht dafür aus und die alveoläre Basis verfügt über genügend Knochen, um ein Implantat aufnehmen zu können.

## Patientenbeispiel

### Anamnese:

Der Patient hat eine reguläre Verzahnung im Seitenzahnbereich, ihm fehlen jedoch die seitlichen, oberen Schneidezähne. Während des Zahnwechsels im Alter von ca. 10-12 Jahren, haben sich die oberen Eckzähne an die Stelle der nicht angelegten oberen Schneidezähne plaziert.



**Patient vor Behandlungsbeginn und vor Zahnremodelation mit deutlich aufgeworfener wulstiger Unterlippe im Bereich der progenen Verzahnung.**



Herausgebrochener rechter Milcheckzahn wurde durch Kompositanhänger mesial des ersten Prämolares kaschiert.  
Der rechte Eckzahn in regio 12 wurde schon zu einem seitlichen Schneidezahn odontoplastisch umgestaltet.



Remodelierter oberer linker Eckzahn im Kreuzbiss und Milcheckzahn 63 in situ.  
Deutlich progene Tendenz bis in die Seitenzahnreihe.

Da nun den Milcheckzähnen kein Zahn nachfolgte, konnten diese noch bis ins Erwachsenenalter im Gebiss bleiben. In aller Regel lösen sich dennoch die Wurzeln von Milchzähnen im bleibenden Gebiss auf, so dass sie dann herausfallen und eine Zahnlücke hinterlassen. Hier hatte sich der Patient den oberen rechten Milchzahn mit einem harten Gegenstand heraus gebissen. Die neue Zahnlücke war Anlass zur kieferorthopädischen Beratung.

Für den Patienten war es wichtig, dass er seine bleibenden Zähne möglichst unbeschadet erhalten kann. Eine Lückenversorgung mit einer Brücke war für ihn nicht akzeptabel, da hierbei die noch zahngesunden Frontzähne mit erheblichem Substanzverlust beschliffen werden müssten.

### **Therapie:**

Die Lücke des verlorenen rechten oberen Milcheckzahnes wurde zunächst mit einem Kompositanhänger versorgt. Der linke obere persistierende Milcheckzahn wurde für die spätere Implantatversorgung ebenfalls sofort extrahiert, damit genug Zeit verbleibt, dass sich der Alveolarknochen vor der Implantation rechtzeitig stabilisieren kann.

Je weiter seitlicher die Versorgung mit Implantaten positioniert ist, desto geringer sind die eventuell damit verbundenen sichtbaren ästhetischen Nachteile. Aus diesem Grund und weil die oberen bleibenden Eckzähne schon in der Position der oberen Schneidezähne standen, wurde entschieden, dass die Eckzähne in ihrer Schneidezahnposition belassen bleiben. Ein kieferorthopädisches Zurückbewegen

wäre angesichts der langen Eckzahnwurzeln ohnehin mit einem sehr viel höheren zeitlichen Aufwand und auch höherem Behandlungsrisiko verbunden gewesen.

Um den Eckzähnen eine entsprechende neue physiologische und ästhetisch ansprechende Form zu geben wurden diese odontoplastisch remodeliert (siehe Bild oben). Dieses sehr viel Geschick erfordernde Verfahren ermöglicht es, den Zahn mit seiner eigenen Substanz ohne Verwendung von Kronen, Teilkronen oder Veneers relativ substanzschonend zu belassen.

Dieses Verfahren wurde erstmals von Prof. Björn Zachrisson aus Schweden beschrieben. Oftmals ist der Eckzahn als solcher gar nicht mehr zu erkennen. Nur die etwas gelblichere Zahnfarbe des Eckzahnes verrät noch, dass es sich nicht um einen seitlichen Schneidezahn handelt. Selbst hierfür gibt es eine Lösung: Mit modernen Bleaching-Verfahren lässt sich die Zahnfarbe angleichen. Auch der hier vorgestellte Patient hatte am Ende der Invisaligntherapie seine umgeformten seitliche Eckzähne gebleicht, um ihnen ein helleres Aussehen zu verleihen.

Der frontale Kreuzbiss auf der linken Seite erforderte die Extraktion eines unteren seitlichen Schneidezahnes. Die Lücke konnte unter Verwendung von Pointics und T-Attachments unauffällig gestaltet und geschlossen werden. (Bild unten)

### **Eckzahnremodelation / Odontoplastik**

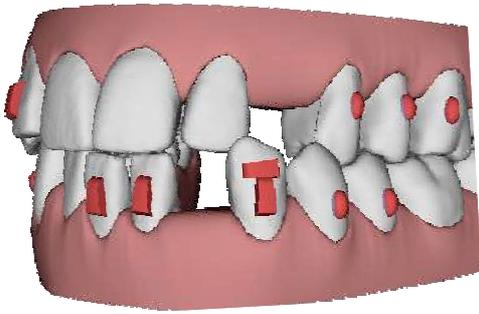
Die Umgestaltung eines Eckzahnes zu einem seitlichen Schneidezahn führt zu ästhetisch und funktionell guten Ergebnissen bei weitgehendem Erhalt der Zahnhartsubstanz. Die Insertion dauerhafter Fremdkörper, wie Kronen und Brücken unter hohem Substanzverlust kann hierbei vermieden werden.



**Spitzer Eckzahn vor Remodellation  
zum seitlichem Schneidezahn**



**Jetzt abgeflachter Eckzahn mit  
Zahnform eines seitlichen  
Schneidezahnes  
nach Remodellation (Odontoplastik)**



Der ClinCheck zeigt die in vivo (siehe Bild darunter) Situation realistisch und plastisch auf.

Die verwendeten Attachments sind deutlich sichtbar wiedergegeben.



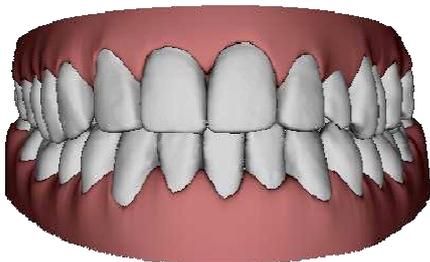
Situation nach Zahnremodelation/ Extraktion und vor der Invisalign-Behandlung. Der Kreuzbiss der linken Eckzähne muss noch überstellt werden und die Zahnücke im Unterkiefer ist zu schliessen.



Patient mit Invisalign-Schienen im Mund. Damit die Lücken nicht auffallen, können diese mit Kunststoff-Pointics (Füllungsmaterial) aufgefüllt werden.



Nach nur 15 Schienen ist die Lücke im Unterkiefer schon fast geschlossen. Im Oberkiefer wird sie durch ein Implantat ersetzt. Der fast parallele Lückenschluss im Unterkiefer wurde durch die Verwendung von rechteckigen Attachments und einem T-Attachment am unteren Eckzahn erreicht.



Vergleich der mit dem ClinCheck vorausgerechneten Zahnstellung (oben) mit erreichten klinischen Ergebnis.

Die Übereinstimmung des erreichten Ergebnisses ist perfekt!

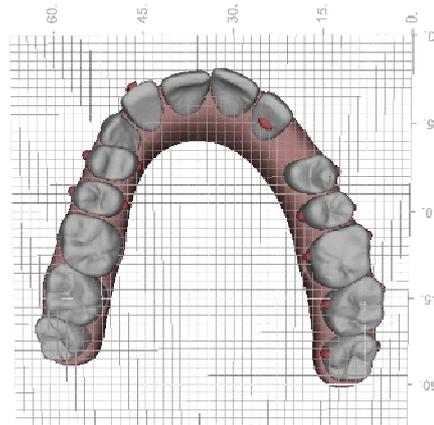
Zu dem gelungenen Lückenschluss nach Extraktion hat im wesentlichen auch die Verwendung des T-Attachments beigetragen.



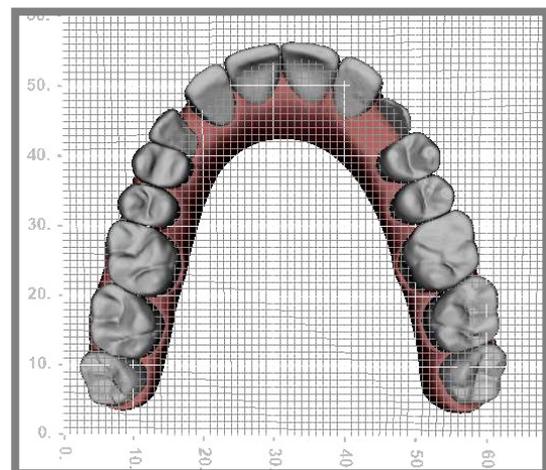
Leider bietet die Firma AlignTec aus Gründen der Produktionsoptimierung (Kostenoptimierung) dieses für die kontrollierte Eckzahnbewegung äußerst nützliche Attachment nicht mehr an.

## ClinCheck Diagnostik:

Der ClinCheck erweist sich als ein hervorragendes Instrument zur interkollegialen Verständigung zwischen Zahnarzt und Kieferorthopäden. Häufig ist sich der Kieferorthopäde nicht so sicher, wie viel Platz der Zahnarzt nun genau für seine Implantatversorgung benötigt. Hier hilft der ClinCheck als Vermittler, denn noch bevor die Therapie beginnt, kann der Kieferorthopäde einen millimetergenauen Ausdruck, sogar mit einer Skalierung anfertigen und dem Zahnarzt zuschicken. Erst nach Bestätigung durch den Zahnarzt, dass der erreichte Platz für die Implantatversorgung ausreichend ist, wird der ClinCheck genehmigt und die Aligner werden hergestellt.



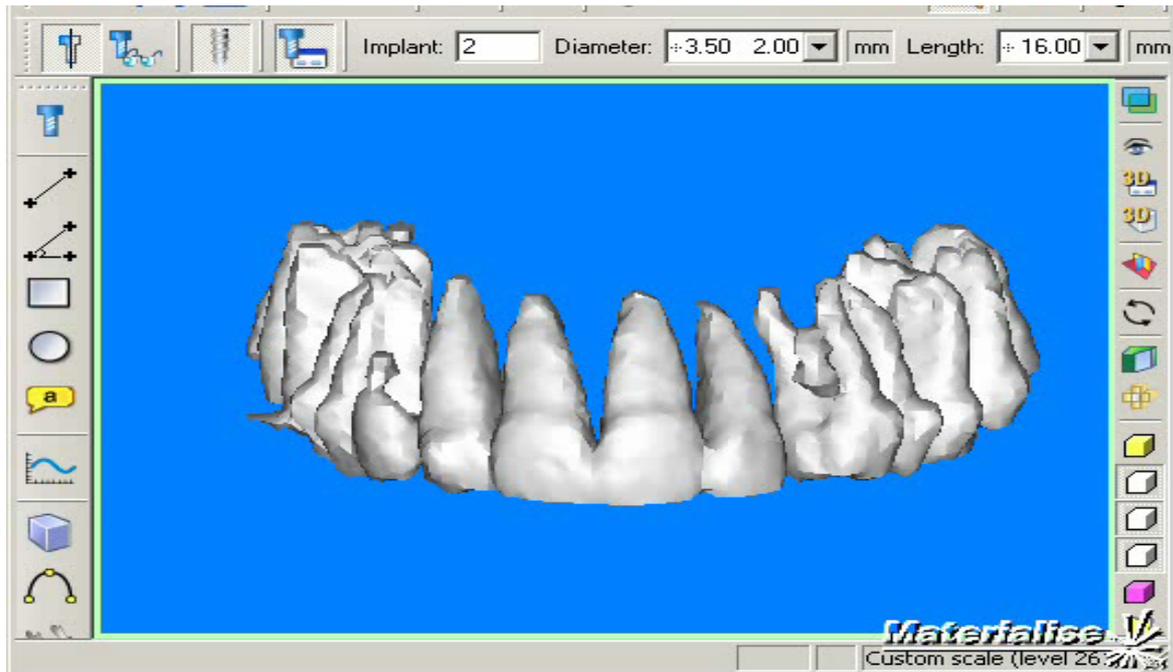
**Oberkiefer Vergleich in situ und ClinCheck mit Raster zur Bestimmung des Platzbedarfs vor Behandlungsbeginn.**



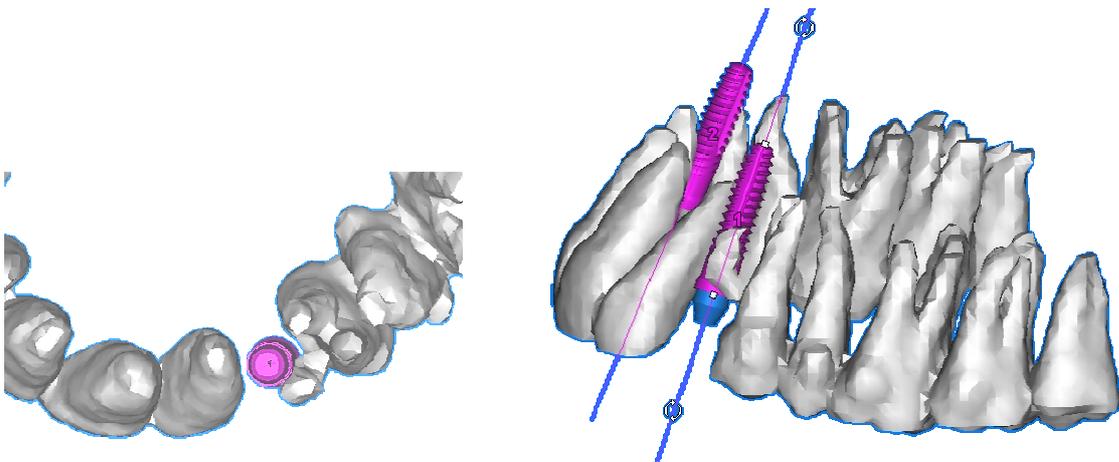
**Oberkiefer Vergleich in situ und ClinCheck mit Raster zur Bestimmung des Platzbedarfs nach Invisaligntherapie und eingegliedertem Primärimplantat.**

## Simplant, Vorteile der 3-D Diagnostik:

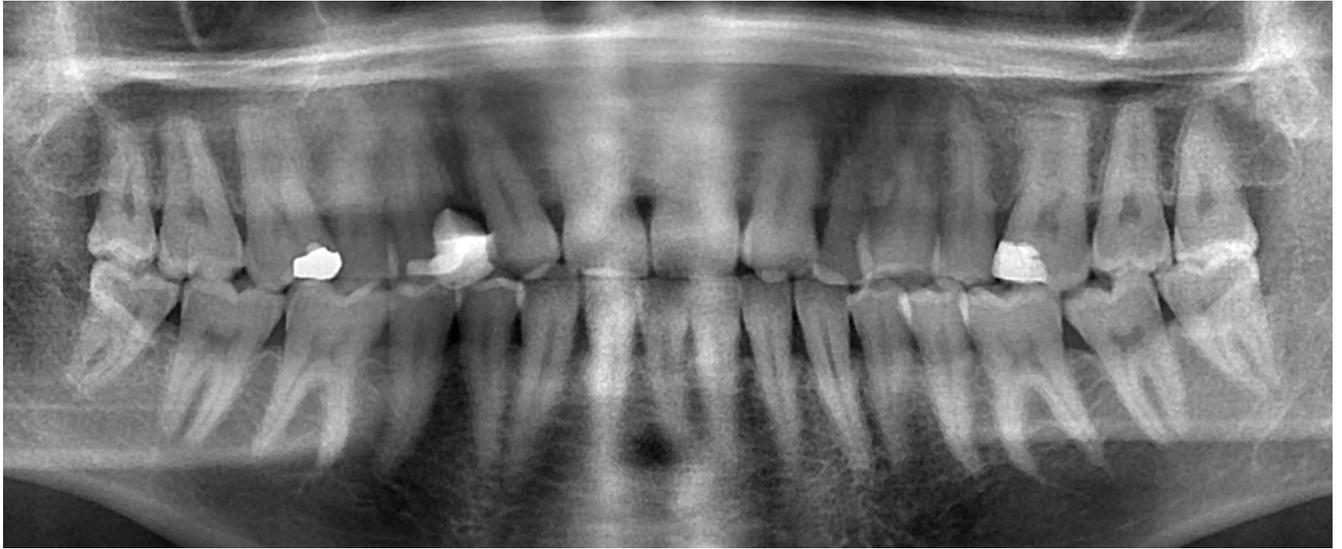
Erst mit der Software Simplant® der Firma Materialise gelingt es, das mögliche Problem bei der Implantation durch bestehende Milchzahnwurzelreste zu erkennen und zu orten. Jetzt kann sich der Oralchirurg auf diese besondere Situation einstellen und schon vor der Implantation einen sehr guten dreidimensionalen Überblick verschaffen. Weder auf der Panoramaschichtaufnahme noch auf den zweidimensionalen Ansichten der CT-Aufnahmen wird das Problem der residualen Wurzelreste und Ihrer Lage deutlich. Erst durch die dreidimensionale Aufbreitung und Darstellung gelingt eine präzise Planung zur Insertion der Primärimplantate in das auch nach lateral sehr beengte Implantatbett.



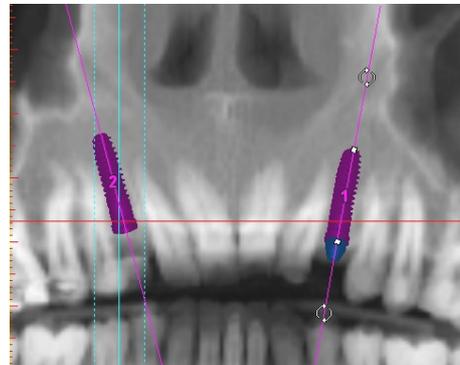
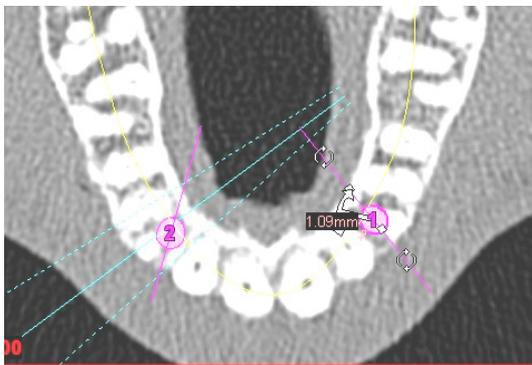
Simplant© software working station.



Simplant CT-3D Darstellung ermöglicht eine präzise Planung der Implantatinsertion. Die Wurzelreste als mögliche Problemstellen sind deutlich dargestellt.



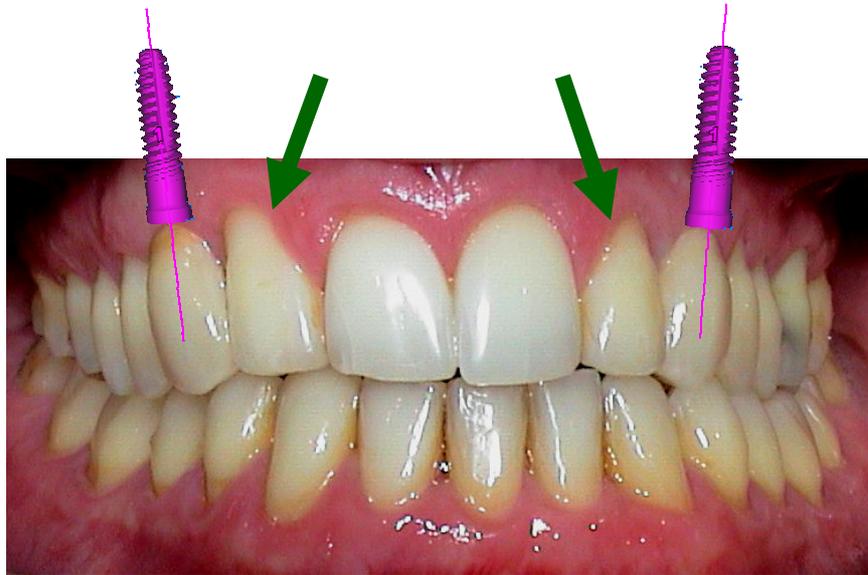
Das initiale OPT gibt die Problematik der persistierenden Wurzelreste nicht wieder.



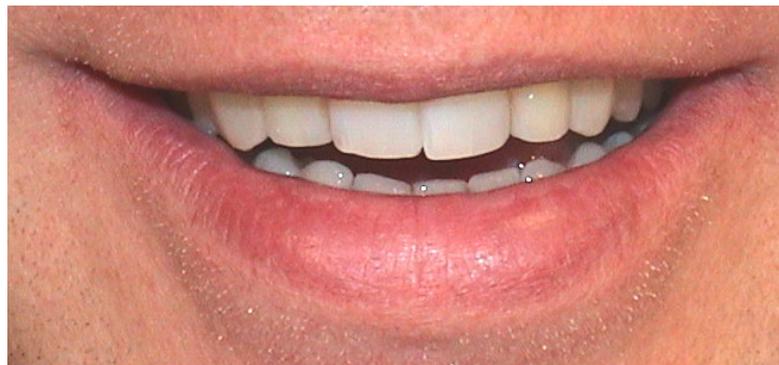
Auch die 2-D Ansicht der CT-Daten ermöglicht lediglich eine grobe Orientierung zur Bestimmung des Implantatbettes.



Das OPT nach Implantatinsertion bestätigt den Erfolg der chirurgischen Intervention.



Die grünen Pfeile weisen auf die remodelierten Eckzähne hin



Patient nach 14 Monaten Invisaligntherapie und nach Implantatinsertion. Die Eckzähne sind als solche nicht mehr zu erkennen: sie sehen aus wie seiliche Schneidezähne. Die Implantate mit Eckzahnsuprakonstruktion integrieren sich harmonisch in die obere Zahnreihe und bewirken ein natürliches Aussehen.

**Ergebniss:** Mit modernen diagnostisch therapeutischen Techniken konnte die Gefahr eines Missmanagements selbst bei schwierigen komplexen Behandlungsaufgaben vermieden werden. Die Vorausberechnung des notwendigen Platzbedarfes und deren kieferorthopädische Bereitstellung zur Implantation kann a priori genau festgelegt werden. Die dargestellten dreidimensionalen bildgebenden Verfahren konnten zur genauen Platzbestimmung der Implantate herangezogen werden. Nur durch die 3-D Aufarbeitung der CT-Daten konnte das Risiko verbleibender Milchzahnwurzelreste beurteilt werden.

**Schlussfolgerung:** Dreidimensionale CAD-Behandlungsplanungen und 3-D CT-Röntgen erhöhen die Sicherheit komplexer Behandlungskonzepte und sind wichtige Instrumente zur Absicherung schwieriger interdisziplinärer Therapiekomplexe.

gez. hon. visit Prof. Dr. Gerhard Polzar, Kohn Kaen University  
Thailand, 22.Mai 2008