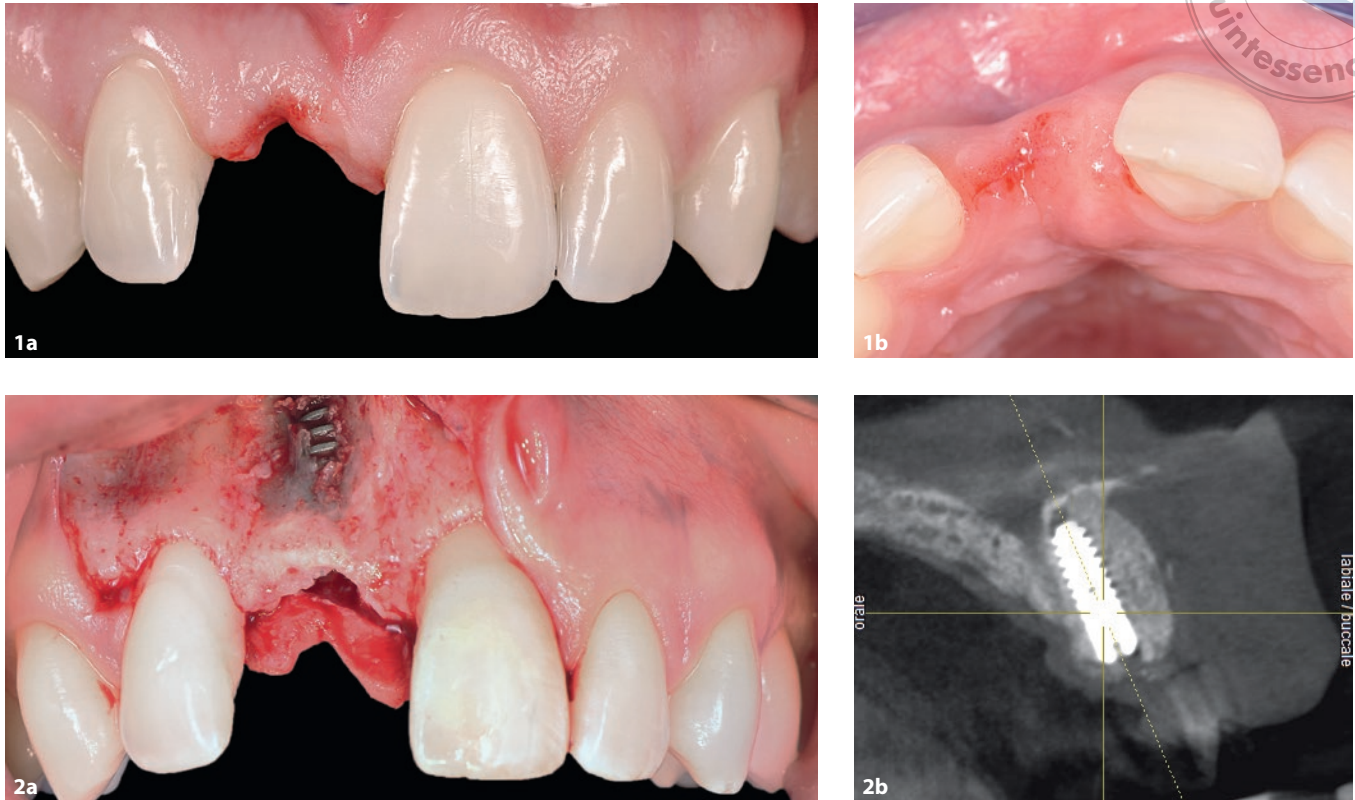


# Implantatpositionierung im Frontzahnbereich

Ein Paradigmenwechsel

PATRICE MARGOSSIAN, MANON VUILLEMIN, ADRIEN SETTE,  
ÉMILIE GOEMAERE DUMAZET, STEVIE PASQUIER, GILLES PHILIP





**Abb. 1a und b** Ausgangssituation nach Zahnunfall mit ausgeprägtem horizontalem Knochendefekt. **Abb. 2a und b** Implantatsetzung (PX 3.4 X10, Fa. Anthogyr) und Durchführung einer gesteuerten Knochenregeneration (GBR) sowie Röntgenkontrolle sechs Monate postoperativ.

### Zusammenfassung

Einzelzahnimplantate stellen Zahnarzt und Zahntechniker vor große ästhetische Herausforderungen. Der Beitrag stellt eine Möglichkeit vor, den Schraubenzugangsöffnung auf die Palatinalfläche des Zahns zu bringen. Damit werden ein ästhetisches Erscheinungsbild sichergestellt und mehr Freiheiten bei der Implantatpositionierung ermöglicht. Die Schneidekante wird zum Bezugspunkt für den Austritt der Implantatachse oberer Frontzahnimplantate.

### Indizes

Einzelzahnücke, Implantatposition, Implantatachse, Achsenkompensation, Ästhetik

## Einleitung

Einzelzahnimplantate im Frontzahnbereich stellen aufgrund ihrer Lage eine erhebliche ästhetische Herausforderung dar. Behandlungsziel ist die Wiederherstellung einer idealen dentogingivalen Situation in Symmetrie mit dem homologen kontralateralen Zahn. In diesem Zusammenhang ist eine prothetische Planung unverzichtbar, um die Position des künftigen Implantats mit dem vorhandenen Hart- und Weichgewebivolumen abgleichen zu können (Abb. 1a und b)<sup>3,9</sup>.

In bestimmten Situationen ergibt sich hieraus die Notwendigkeit, den Knochen und den Weichgeweberahmen zu rekonstruieren (Abb. 2a und b). Daneben

ist die durch den Belastungspunkt, die Achse und die Insertionstiefe definierte Implantatposition ein Faktor mit großem Einfluss auf das Behandlungsergebnis.

Aus diesem Grund haben zahlreiche Autoren Definitionen für diese ideale Implantatposition geliefert<sup>2,5</sup>. Der Punkt der Belastung liegt gegenüber dem Cingulum des künftigen Frontzahns. Die Implantatachse sollte durch die Palatinalfläche des Zahns verlaufen. Schließlich sollte die Implantatplattform 4 mm apikal des idealen Gingivaniveaus am betreffenden Zahn zu liegen kommen. Ein schlecht positioniertes Implantat verursacht kurz- oder mittelfristig eine Reorganisation der Gewebe im Bereich seiner biologischen Breite: Nach einer Knochenremodellierung nehmen die Weich-

gewebe eine neue Position ein, was sehr häufig zu einer vestibulären Rezession mit Verlust der Interdentalpapillen führt<sup>4</sup>.

Die im Frontzahnbereich geforderte spezifische Implantatposition und die Notwendigkeit eines Schraubenzugangs auf der Palatinalfläche des Zahns machen es mitunter problematisch, innerhalb der Knochenanatomie der Prämaxilla zu platzieren. Die Folge einer solchen Position ist eine enge Lagebeziehung des Implantatapex zur vestibulären Kortikalis, verbunden mit der Gefahr einer Knochenfenestration (operativer Eingriff mit dem Ziel, ein Fenster in den Knochen zu bohren) und deren Folgen (Abb. 3).

### Achsenkompensation als Lösung für verschraubten implantatgetragenen Einzelzahnersatz

Die Markteinführung neuer Lösungen für einen Achsenausgleich eröffnet für die definitive wie auch für die provisorische Versorgung neue Perspektiven. Die

neuen Komponenten ermöglichen einen Paradigmenwechsel bei der Implantatpositionierung im Frontzahnbereich, indem besser auf die Anatomie des Oberkieferknochens Rücksicht genommen werden kann.

Die Hauptachse eines zentralen Schneidezahns verläuft durch den Wurzelapex und die Schneidekante. Seine Position und Orientierung im Knochen hängen von der skelettalen Angle-Klasse des Patienten und dem parodontalen Biotyp ab. So erleichtert eine Klasse II die Implantation im Oberkiefer-Frontzahnbereich, da der Alveolarknochen stärker vertikal orientiert ist und ein Achsenverlauf durch die Palatinalfläche problemlos erreicht werden kann. Dagegen besteht bei einer Klasse III aufgrund der Neigung des Processus alveolaris nach anterior ein deutlich erhöhtes Risiko für eine apikale Perforation der vestibulären Kortikalis durch die Implantatbettbohrung<sup>1,8</sup>.

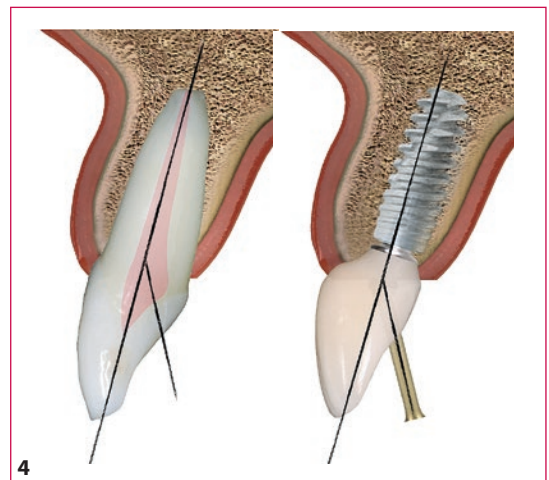
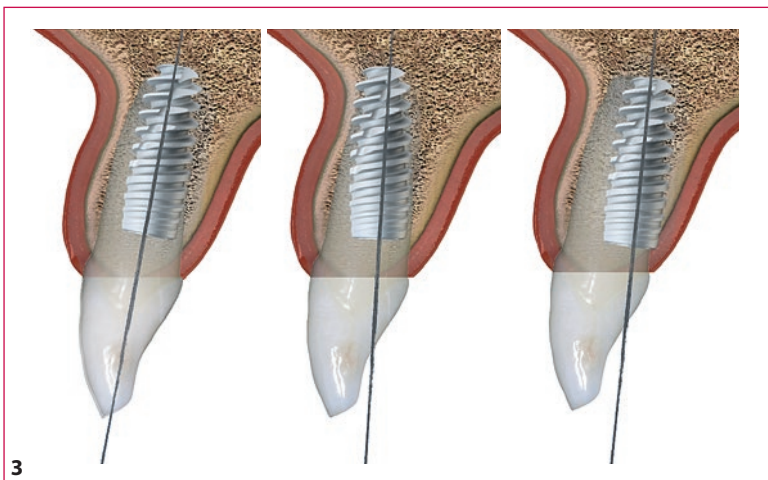
Der Einsatz neuartiger provisorischer oder definitiver implantatprothetischer Komponenten mit Achsenkompensa-

tion gestatten es nun in vielen Fällen, die Schraubenzugangsöffnung auf die Palatinalfläche des Zahns zu bringen. Damit wird ein ästhetisches Erscheinungsbild sichergestellt und die gesamte implantatprothetische Rekonstruktion kann innerhalb der Konturen des ersetzten natürlichen Zahns und seines Alveolarknochenvolumens zu liegen kommen (Abb. 4).

Diese implantatprothetische Entwicklung eröffnet damit auch etwas mehr Freiheiten bei der Implantatpositionierung und verringert so das Risiko einer apikalen Fenestration der vestibulären Kortikalis im Oberkiefer-Frontzahnbereich.

Die neue technische Entwicklung macht die Schneidekante zum idealen Bezugspunkt für den Austritt der Implantatachse oberer Frontzahnimplantate, was den Verhältnissen beim natürlichen Zahn nahekommt.

Dieser Paradigmenwechsel bei der Implantatpositionierung verringert zudem den Bedarf an Knochenaugmen-



**Abb. 3** Verschiedene Möglichkeiten, das Implantat im Frontzahnbereich ohne Achsenkompensation zu positionieren. Position A nimmt auf die Knochenanatomie Rücksicht, führt aber zu einem Achsenverlauf durch die Schneidekante. Position B führt zu einem idealen Achsenverlauf durch das Cingulum, aber auch zu einer sehr engen Lagebeziehung des Implantatapex zur vestibulären Kortikalis. Position C geht mit einer sehr geringen palatinalen Knochendicke im Zahnhalsbereich einher. **Abb. 4** Die Achsenkompensation ermöglicht es, das Implantat ideal zu positionieren, in Relation zur Knochenanatomie bei gleichzeitiger Lage des Schraubenzugangs im Bereich des Cingulums, sodass die labiale Ästhetik gewahrt bleibt.

tationen im Bereich der Prämaxilla, da die Anatomie des Zahns und seiner knöchernen Umgebung stärker berücksichtigt werden kann.

Auf jeden Fall darf die Implantatachse nicht über die Inzisalkante hinaus nach vestibulär geneigt werden. Dies hätte bereits nach kurzer Zeit eine Gingivarezession zur Folge, da die prothetischen Komponenten zuviel Druck auf das Weichgewebe im Bereich des Gingivadurchtritts ausüben.

Die Systeme mit Achsenkompensation verwenden Kardan-Schraubendreher, sodass im Kronenteil der Restauration eine große Abweichung des Schraubenzugangs von der Implantatachse möglich wird, während näher zum Implantathals hin, im Bereich des Gingivadurchtritts, kaum noch ein Unterschied besteht. Die Schneidekante kann also zum neuen Bezugspunkt für die Implantatachse werden, und damit die Implantatrekonstruktion, insbesondere im transgingivalen Abschnitt, innerhalb des Volumens des zu ersetzenden Zahns verbleiben.

### Provisorische Abutments mit anguliertem Schraubenzugang

Gleichgültig, ob bei der Freilegung eines zweizeitig gesetzten Implantats oder im Rahmen einer Sofortimplantation – die provisorische Versorgung ist ein Schlüsselschritt für die Konditionierung eines anatomischen Weichgewebeprofiles. Zudem ist ein vestibulär vernähtes Weichgewebetransplantat bei diesen Protokollen im Frontzahnbereich obligat (Abb. 5a und b).

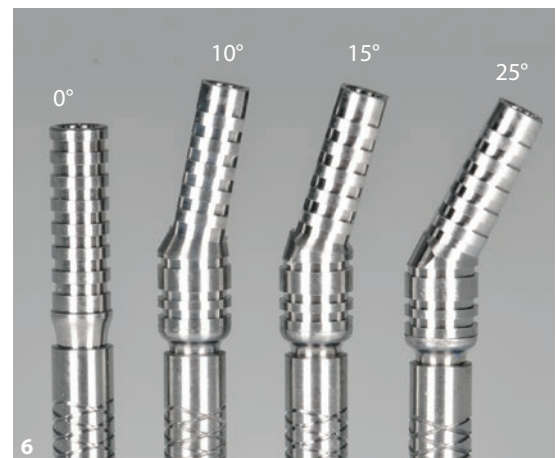
Das Provisorium steuert dabei unter Ausnutzung der Heilungsdynamik die Ausformung der Mukosa. Durch Verwendung angulierter Mesostrukturen (10°, 15° und 25°) lässt sich im Provisorium die-

selbe Achsenkompensation realisieren, wie sie für den CAD/CAM-gefertigten definitiven Zahnersatz möglich ist (Abb. 6).

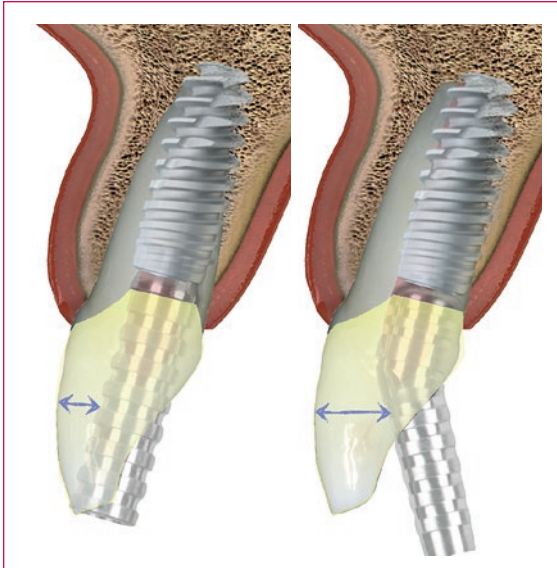
Damit ist auch bei einer durch die Inzisalkante verlaufenden Implantatachse eine Lage der Schraubenzugangsöffnung im Bereich des Cingulums möglich (Abb. 7).



**Abb. 5a und b** Gingivaugmentation in Tunneltechnik mit einem vom Tuber maxillae entnommenen Bindegewebestransplantat. **Abb. 6** Provisorische Abutments (AxIN Temporary Angulated Abutment, Fa. Anthogyr) in den Angulationen 0°, 10°, 15° und 25°, jeweils mit Basis.



Die hier gezeigte Mesostruktur (AxIN Temporary Angulated Abutment, Fa. Anthogyr, Sallanches, Frankreich) besteht aus drei Teilen: einer Basis, einer Schraube und einem provisorischen Abutment mit verschiedenen Angulationen (10°, 15° und 25°) für die Achsenkompensation.



**Abb. 7** Mithilfe der angulierten provisorischen Abutments kann ein Schraubenzugang am Cingulum realisiert werden, während das Implantat innerhalb der natürlichen Anatomie des zu ersetzenden Zahns und seiner knöchernen Alveole zu liegen kommt.

Eine Innovation dieses Systems besteht darin, dass die Schraube bereits vor dem Aufsetzen des Abutments in die Basis gesteckt wird. Dies hat den Vorteil, dass der Durchmesser der Öffnung im Abutment auf den des Schraubendrehers reduziert werden kann. Denn da die Schraube nicht durch das Abutment geführt werden muss, muss sie auch keinen gekrümmten Weg nehmen, der einen größeren Durchmesser des Schraubkanals erfordern würde<sup>6</sup>. Vielmehr

ist der Zugang zur Schraube zylindrisch und hat einen geringen Durchmesser, der auch auf der Palatinalfläche beibehalten wird, was die funktionelle Justierung erleichtert.

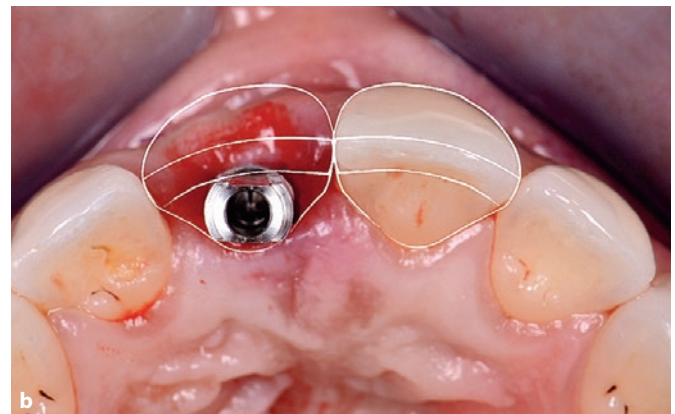
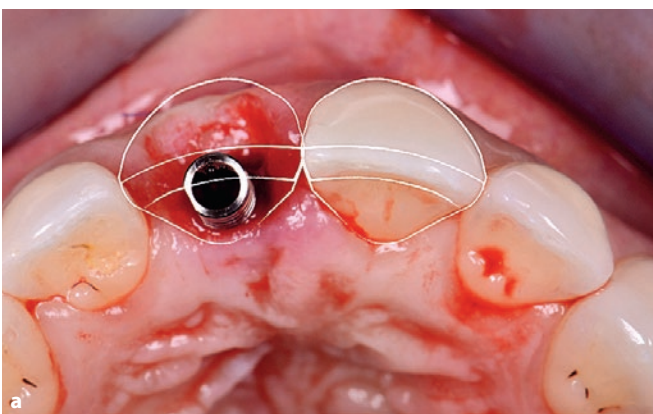
Da die Position der Basis durch die Form der Implantatverbindung indexiert ist, muss letztere unbedingt sorgfältig ausgerichtet werden, wenn das Implantat gesetzt wird. Beim Anthogyr-System sollte eine der drei Ecken des Rotationsschutzes (Tri-Lobe) der

Implantatplattform vestibulär zu liegen kommen.

Die zweite Besonderheit des Systems ist die Möglichkeit, verschiedene Durchmesser und Höhen der Basis zu wählen. Durch die Wahl der Höhe (1 oder 2 Millimeter) kann in Situationen mit tief liegender Implantatplattform die flächige Verbindung zwischen der Basis und dem Abutment vom Knochen wegbewegt werden. Die Wahl des Basisdurchmessers (4 oder 5 Millimeter) ermöglicht eine gewisse Anpassung an den Durchmesser des zu ersetzenden Zahns.

Das Provisorium wird dann chairside hergestellt, indem ein Kunststoffzahn mit dem Abutment verbunden wird. Die Technik bietet zwei Vorteile: Sie ermöglicht es, den Zahn bezogen auf die faciale Ästhetik optimal zu positionieren, und vor allem das transgingivale Profil des Provisoriums zu beurteilen.

Die transgingivale Form des Provisoriums hat zwei mögliche Funktionen: Die bestehende gingivale Architektur bei Sofortimplantationen mit einem rein ästhetischen Sofortprovisorium zu erhalten bzw. die Weichgewebeheilung mit bei einem funktionellen Provisorium zu steuern. Ein konkaves vestibuläres Pro-



**Abb. 8a und b** Klinischer Vergleich eines geraden provisorischen Abutments, dessen Schraubenzugang im Bereich der Schneidekante zu liegen kommt, und eines 10°-angulierten AxIN-Abutments, das den Zugang in den Bereich des Cingulums bringt.



**Abb. 9** AxIN-Provisorium mit 10°-anguliertem Schraubenzugang auf der Titanbasis. Durch sorgfältige Ausarbeitung des transgingivalen Emergenzprofils des Provisoriums wird sichergestellt, dass der Gingivarand ideal liegt. **Abb. 10a und b** Hervorragendes Ergebnis der Gewebereifung während der zweimonatigen Heilungsphase nach Gingivaaugmentation und Eingliederung des Provisoriums. **Abb. 11** Ideal ausgeformte periimplantäre Gingivamulde.

fil stabilisiert das zervikale Weichgewebeniveau, indem der Druck minimiert wird, während konvexe Approximalbereiche die Interdentalpapillen unterstützen (Abb. 9)<sup>12</sup>.

Dieses Konzept der Achsenkompensation im Provisorium (AxIN, Fa. Anthogyr) vereint somit alle wichtigen Vorteile: Verschraubung (keine Zementreste), Achsenkorrektur (0° bis 25°) sowie Wahlmöglichkeit bei der Höhe und dem Durchmesser der Basis. Da die Retention zwischen Basis und Abutment rein mechanisch ist, entfällt ein zytotoxischer Kleber in der subgingivalen Zone.

Dank dieses Ansatzes lässt sich nach zweimonatiger Gewebereifung häufig

eine annähernd ideale Ausformung der Weichgewebe um das Provisorium beobachten (Abb. 10a und b).

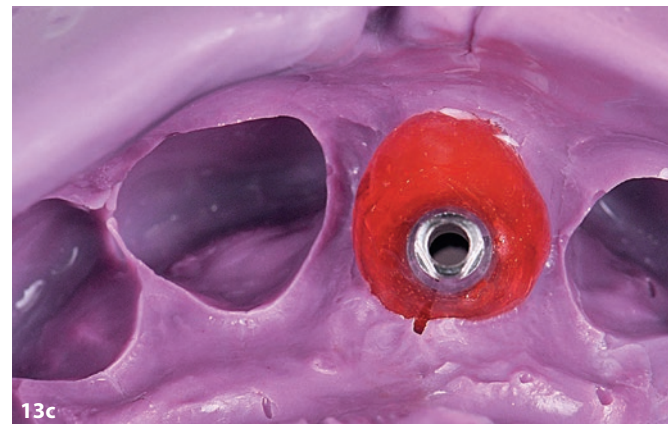
### Herstellung der definitiven Restauration

Nach Abschluss der Hart- und Weichgewebereifung kann definitiv versorgt werden. Mit der Abformung werden die Implantatposition in Relation zum restlichen Zahnbogen und das mit dem Provisorium konditionierte transgingivale Profil erfasst (Abb. 11). Durch einen individuellen Transferpfosten, der mithilfe einer Abformung der transgingivalen Kontur des Provisoriums hergestellt wird, las-

sen sich die Informationen an das Labor übermitteln (Abb. 12a bis c)<sup>7</sup>.

Der individuelle Transferpfosten unterstützt das Weichgewebe perfekt und ermöglicht es, ein der klinischen Realität entsprechendes Arbeitsmodell herzustellen (Abb. 13a bis c).

Nach dem Scannen des so hergestellten Modells im Labor wird das Zirkonoxidgerüst digital konstruiert. Wenn das Provisorium vollkommen zufriedenstellend war, kann mit einem Cut-back ausgehend von der äußeren Form des Provisoriums leicht die ideale Gerüstform gewonnen werden, die gewährleistet, dass die Verblendkeramik optimal unterstützt wird. Die Öffnung des Kanals



**Abb. 12a bis c** Herstellung eines individuellen Transferpfostens mithilfe einer Abformung des transgingivalen Anteils des Provisoriums.

**Abb. 13a bis c** Der im Mund eingesetzte Transferpfosten bietet eine perfekte Weichgewebeunterstützung.

für den Schraubendreher ist mit Rücksicht auf die okklusalen, mechanischen und ästhetischen Anforderungen optimal auf der Palatinalfläche positioniert (Abb. 14a bis d).

Die Achsenkompensation in der definitiven Restauration kann dank CAD/CAM-Technik (Siméda) im Bereich von 0° bis 25° liegen. Wie bei der provisorischen Versorgung wird die Schraube vor dem

Platzieren des keramischen Abutments in die Basis eingesetzt. Dadurch wird ein gekrümmter Zugangskanal vermieden, der einen großen Teil der Keramik zerstören müsste, um die Passage der Schraube

zu ermöglichen<sup>11</sup>, was bei anderen Systemen der Fall ist.

Das innovative Konzept ermöglicht so, ein Maximum an Keramik zu erhalten, da der Schraubenzugangskanal auf ein Minimum reduziert ist. Die ästhetischen Vorteile sind erheblich. Da das Abutment mehr Materialvolumen behält, kann die vestibuläre Zirkonoxidwand stark reduziert werden, sodass genügend Platz bleibt, um Verblendkeramik aufzutragen, womit das ästhetische Bild optimiert werden kann (Abb. 15).

Im Frontzahnbereich ist Zirkonoxid aufgrund seiner hohen mechanischen

Festigkeit das Material der Wahl. Die Verwendung eines mehrfarbigen Multilayer-Rohlings eröffnet dank der Transluzenzabstufungen optimale ästhetische Möglichkeiten.

Die ästhetischen Daten werden mithilfe des Ditramax-Systems<sup>10</sup> inklusive intra- und extraoralen Fotoaufnahmen und Modellmarkierungen an das Labor geschickt (Abb. 16a und b).

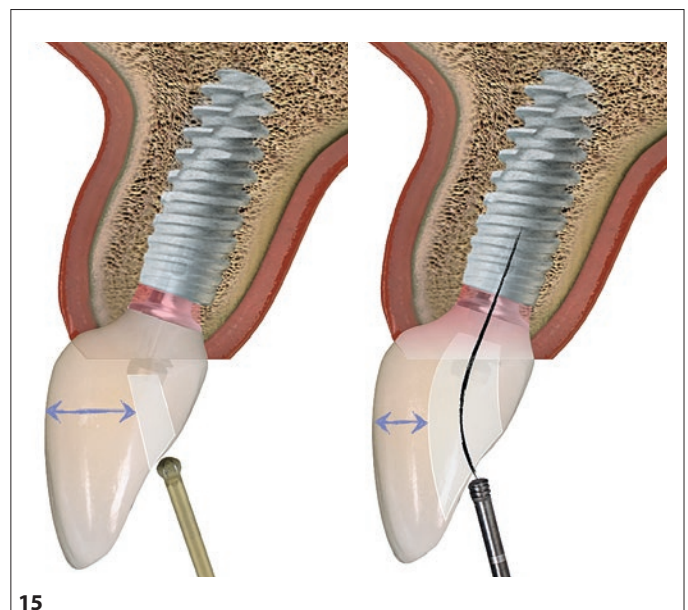
Der Dentalkeramiker bestimmt die Farbe auf konventionelle und digitale Weise (Abb. 17a und b).

In jedem Fall ist es möglich, nur durch den Arbeitsschritt der Verblendung die

Formen und Farben der benachbarten Zähne perfekt zu reproduzieren, sodass eine optimale Ästhetik erreicht wird (Abb. 18 a und b).

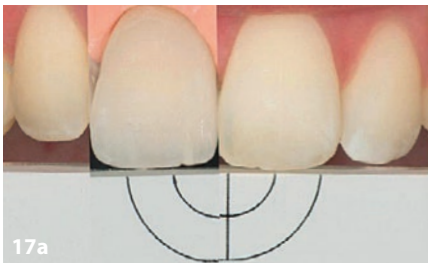
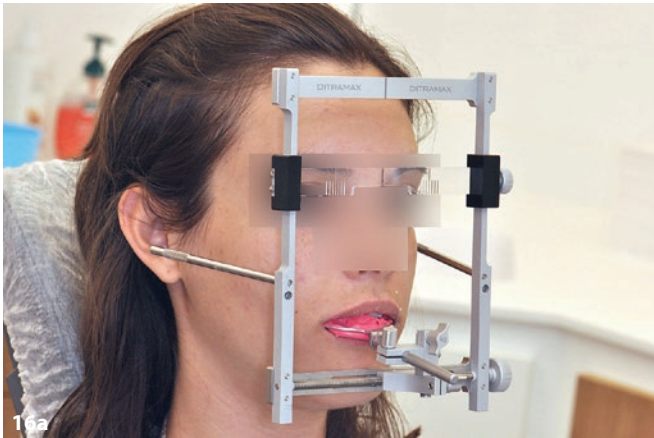
## Schlussfolgerungen

Kontinuierliche Weiterentwicklungen auf dem Gebiet der Implantologie ermöglichen es, biologische, ästhetische und funktionelle Ergebnisse zu optimieren. Die hier gezeigten jüngsten Fortschritte bei der Achsenkompensation machen verklebte Versorgungen obsolet.



**Abb. 14a bis d** Definitive Implantatkrone aus keramisch verblendetem Zirkonoxid auf einer AxIN-Titanbasis sowie Befestigungsschraube für die Achsenkompensation. **Abb. 15** Illustration des grundlegenden Unterschieds der beiden Konzepte für eine Achsenkompensation: Beim AxIN-System (*links*) muss weniger Keramik entfernt werden, wodurch mehr Platz für die labiale Keramikverblendung und damit eine bessere Ästhetik zur Verfügung steht.





**Abb. 16a und b** Mithilfe des Registrierungssystems Ditramax lassen sich die ästhetischen und prothetischen Bezugslinien direkt auf dem Modell einzeichnen. Damit verfügt der Zahntechniker über ein „Visier“, um die Ästhetik zu optimieren. **Abb. 17a und b** Digitale Farbbestimmung mit Kalibrierung nach dem eLAB-Protokoll. **Abb. 18a und b** Intraorale Situation nach dem Eingliedern der definitiven Restauration.

Über eine einfache prothetische Innovation hinaus handelt es sich hierbei um einen Paradigmenwechsel bei der Implantatpositionierung im Frontzahnbereich, der sich gegenwärtig zum Nutzen der Anatomie und Biologie vollzieht.

## Literatur

1. Becker W, Oxsenbein C, Tibbetts L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. Clinical ramifications. *J Clin Periodontol* 1997;24:727–731.
2. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:43–61.
3. Chiapasco M, Casentini P. Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided regeneration. *Periodontol* 2000,2018;77:213–240.
4. Evans CD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Impl Res* 2008;19:73–80.
5. Funato A et coll. Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:313–323.
6. Garcia-Gazaui S, Razzoog M, Sierraalta M, Saglik B. Fabrication of a screw-retained restoration avoiding the facial access hole: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2015;114:621–624.
7. Hinds KF. Custom impression coping for an exact registration of the healed tissue in aesthetic implant restoration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:584–591.
8. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL, Zimmerman G. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implant* 2011;26:873–876.
9. Laborde G, Margossian P, Couderc G, Philip P. Régénération prothétique guidée sur piliers dentaires. *Information dentaire* 2015;18:22–28.
10. Margossian P et coll. Use of the ditramax system to communicate esthetic specifications to the laboratory. *Eur J Esthet Dent*. 2011;6:188–196.
11. Sakamoto S, Ro M, Al-Ardah A, Goodacre C. Esthetic abutment design for angulated screw channels: A technical report. *J Prosthet Dent* 2018;119:912–915.
12. Su H, Gonzales-Martin O, Weisgold A, Lee E. Considerations of implant abutment and crown contour: critical contour and subcritical contour. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:335–343.

### Originalbeitrag

Margossian P, Vuillemin M, Sette A, Goemaere Dumazet É, Pasquier S, Philip G. Changement de paradigme dans le positionnement implantaire antérieur. *Titane* 2019;16:1–8.

### Übersetzung

Peter Rudolf, München



**Dr. Patrice Margossian**

Centre de formation  
Smile-Concept.com  
210 avenue du Prado  
13008 Marseille  
Frankreich  
E-Mail: pm@patricemargossian.com

**Dr. Manon Vuillemin**

**Dr. Adrien Sette**

**ZT Émilie Goemaere Dumazet**  
(Adressen wie oben)

**Gilles Philip**

Laboratoire Philip  
5 Boulevard Onfroy  
13008 Marseille  
Frankreich