

Zirkonzahn®

Human Zirconium Technology



DURCH SCHIENENTHERAPIE ZU HÖCHSTLEISTUNGEN

Wiederherstellung der vollen Leistungsfähigkeit dank interdisziplinärer Zusammenarbeit



ZAHNTECHNISCHE ANALYSE UND DIAGNOSTIK

Die Schritte für die zahntechnische Analyse und Diagnostik beruhen auf einer engen Absprache mit dem Zahnarzt. Es handelt sich um zahntechnische Arbeitsschritte, die ergänzend zur zahnärztlichen Diagnostik vorgenommen werden können. Fokus ist das Einsammeln von Informationen, die dem Zahntechniker für die Erstellung des Zahnersatzes wichtig sind.

Zahntechnische Analyse und Diagnostik gehören zu den kreativsten Tätigkeiten dentaler Prothetik. Die zahntechnische Expertise ist ein essenzieller Bestandteil der Planung. Um aber eine realistische Einschätzung der Diagnostik für die Planung zu erhalten, muss diese physisch erarbeitet und vom zu versorgenden Patienten sensorisch getestet (Probierzähne) werden. Nur so bekommen wir die individuellen Informationen, wo sich die orale Heimat der Patienten befindet und welche Dimensionsveränderungen für den Zahnersatz möglich sind.

Zur Erinnerung: In- und um die Mundregion sind die meisten Sinnesorgane beheimatet, besonders das taktile Vermögen der Zungenspitze zu den oberen mittleren Schneidezähnen. Diese Region nimmt einen Unterschied von 3μ wahr!

Mit der Übertragung der Modelle mittels PlaneSystem® wird eine realistische Position der ästhetischen und funktionellen Ebenen des Oberkiefermodells im Artikulator erreicht und dient damit der Kommunikation zwischen Zahntechniker, Artikulator und Modell zum Patienten bei der Herstellung von Zahnersatz. In Verbindung mit der physischen Gesichts-, Sprach-, Modell- und Zahnersatzanalyse werden Informationen gewonnen die erst einen individuellen Zahnersatz ermöglichen.

Dr. Siegfried Marquardt, ZTM Udo Plaster und Physiotherapeut Ralf Hergenroether

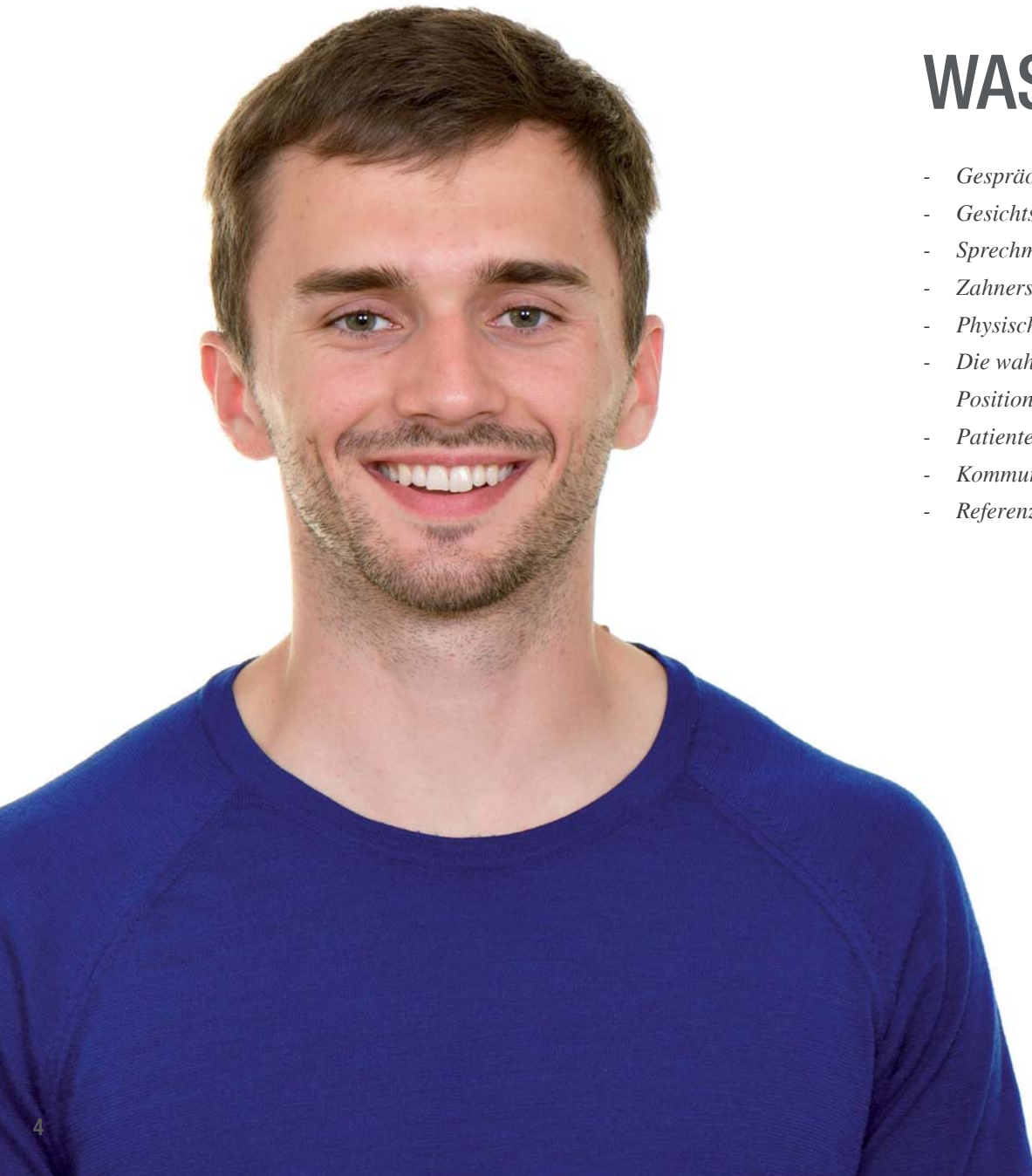


ZIEL EINER SCHIENENTHERAPIE

Eine Schienentherapie wird meist herangezogen, um einen Patienten, welcher eine Funktionsstörung (Endposition) aufweist, erneut in einer stabilen Position (Startposition) zu unterstützen und seine körperlichen Beschwerden zu lindern bzw. zu beseitigen (Plaster et al., 2020). Schiene ist jedoch nicht gleich Schiene. Für eine erfolgreiche Verbesserung der Beschwerden ist eine genaue Analyse und Anamnese vom Scheitel bis zur Sohle essenziell. Der Körper soll als dynamisches System betrachtet werden und als Ganzes unter Berücksichtigung muskulärer und neuromuskulärer Aspekte bei der Diagnose miteinbezogen werden. Im menschlichen Organismus gibt es keine isolierten Körperteile oder Zellen, d. h., dass alle Störungen (z. B. Zähne, aktive Narben, chronische Entzündungen) in verschiedenen Bereichen des Organismus Auswirkungen auf andere Organe haben und/oder umgekehrt. Dabei werden drei Hauptbereiche erkannt:

- biophysikalische Ebene (Haut, Knochen, Zähne, Nerven usw.),*
- biochemische Ebene (Körper- und Zellflüssigkeiten, Stoffwechselregulation usw.),*
- bioenergetische Ebene (elektrische Impulse auf Zellebene, Elektromagnetismus, Energiefelder usw.).*

Physiotherapeuten diagnostizieren rein mechanisch (auf der biophysikalischen Ebene) die ursächlichen Parameter (Marquardt et al., 2021).



WAS WIRD GEMACHT?

- *Gespräch – Dentale Historie*
- *Gesichts- und Modellanalyse*
- *Sprechmotorik*
- *Zahnersatzanalyse*
- *Physisches Set-up und Mock-up*
- *Die wahrnehmungsphysiologisch bestimmte Mitte, Höhe und horizontale Positionierung des Unterkiefers zum Schädel*
- *Patientenbestimmte Lage des Oberkiefers mithilfe des PlaneFinders®*
- *Kommunikative extraorale Foto-, Video- und Face Scan-Dokumentation*
- *Referenzierte Übertragung der Informationen in einen 3D-Artikulator*

GESPRÄCH – DENTALE HISTORIE

Bei dem jungen Leistungssportler traten in den Trainingseinheiten relativ plötzlich Gelenk- und Muskelschmerzen auf. Zudem berichtete er, keine ganze Woche schmerzfrei trainieren zu können.

Bereits im Alter von 14 Jahren war er aufgrund einer Becken-Schulter-Schiefelage sowie Skoliose (dreidimensionale Verkrümmung der Wirbelsäule) bei Orthopäden und Physiotherapeuten in Behandlung.

In den Vorbereitungen auf die Bayerischen Meisterschaften 2020 lernte der Patient den Physiotherapeuten Ralf Hergenroether kennen. Dieser behandelte ihn aufgrund einer entzündeten Leiste, verhärteten Waden sowie Gelenkschmerzen. In den Behandlungen untersuchte der Physiotherapeut den Patienten von Kopf bis Fuß und stellte fest, dass je höher die Belastung im Training wurde, stets dieselben Beschwerden und Probleme im Gelenk- und Muskelbereich auftraten. Er stellte die Vermutung auf, dass die Beschwerden ausgehend vom Kiefer kommen könnten. In Abstimmung mit dem Patienten

und für eine umfassende Analyse zog er den Zahnarzt Dr. Siegfried Marquardt sowie den Zahntechniker Udo Plaster hinzu.

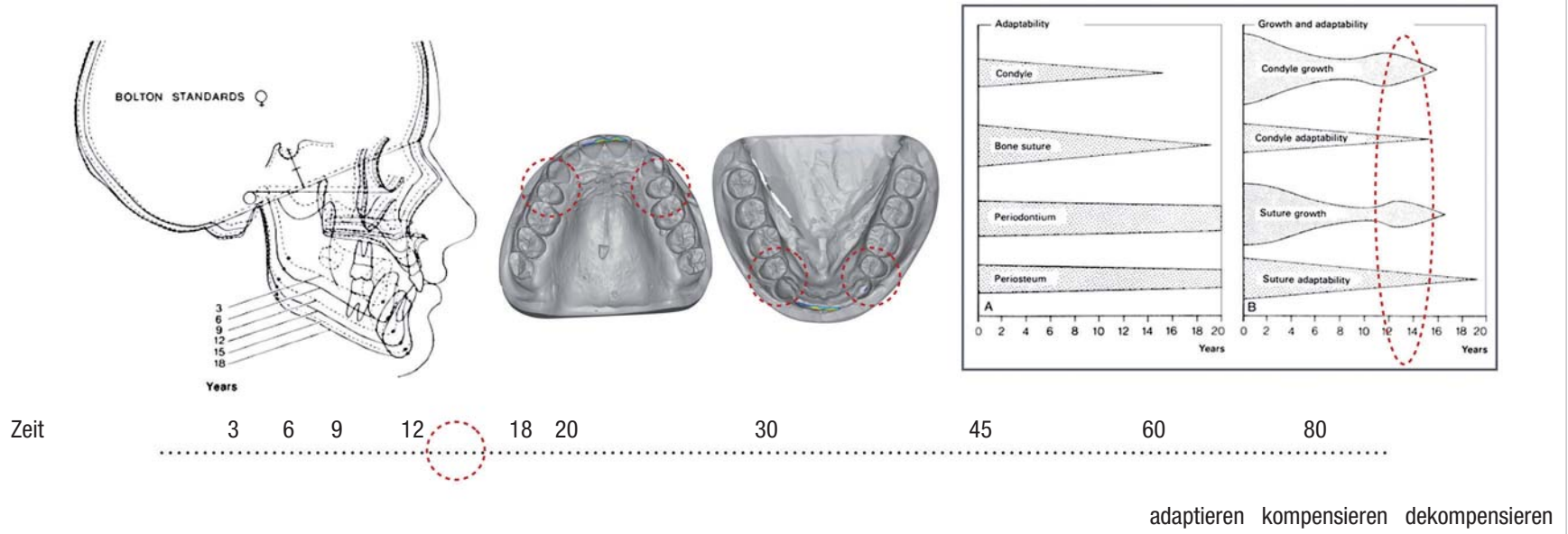
Im Zuge der Informationssammlung stellte sich außerdem heraus, dass sich der Patient aufgrund einer Extraktion der Prämolaren langjährig in kieferorthopädischer Behandlung

befand. Dabei wurden zwei Prämolaren im Ober- und Unterkiefer entfernt. Durch die Extraktion wurden anschließend die Zähne im Kiefer neu verteilt und der Unterkiefer dabei leicht nach dorsal mit eingesammelt. Aufgrund dessen musste das System des Patienten schon früh kompensieren.



Physiotherapeutische Behandlung: Test der Kopffrotation nach links und rechts, wobei sich ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Bewegungen feststellen ließ. Die Rotation des Kopfes war für den Patienten im Allgemeinen schwierig. Die verschiedenen Tests ergaben, dass der Patient sowohl eine aufsteigende Kette (durch die bereits beschriebenen Verletzungen) als auch eine absteigende Kette (durch fehlenden Kontakt im Seitenzahngebiet) aufwies.

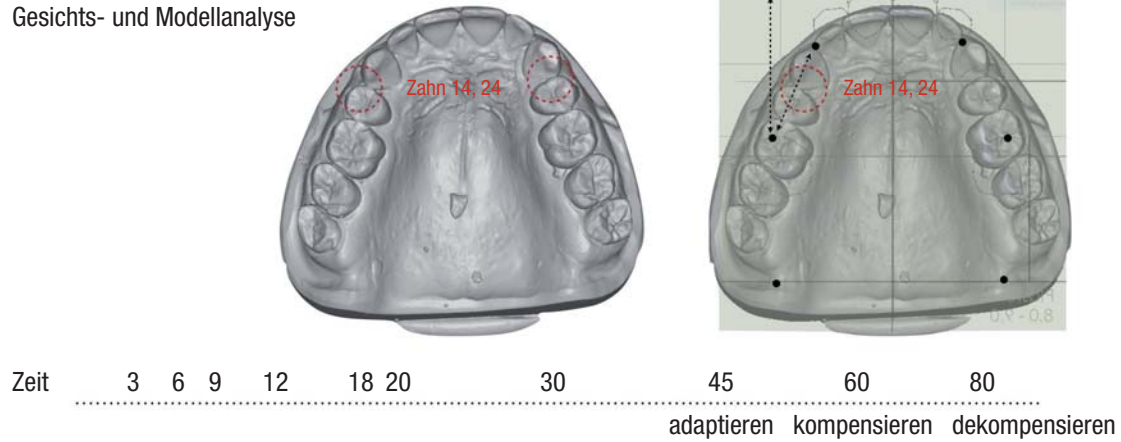
Gespräch – Dentale Historie Gesichts- und Modellanalyse



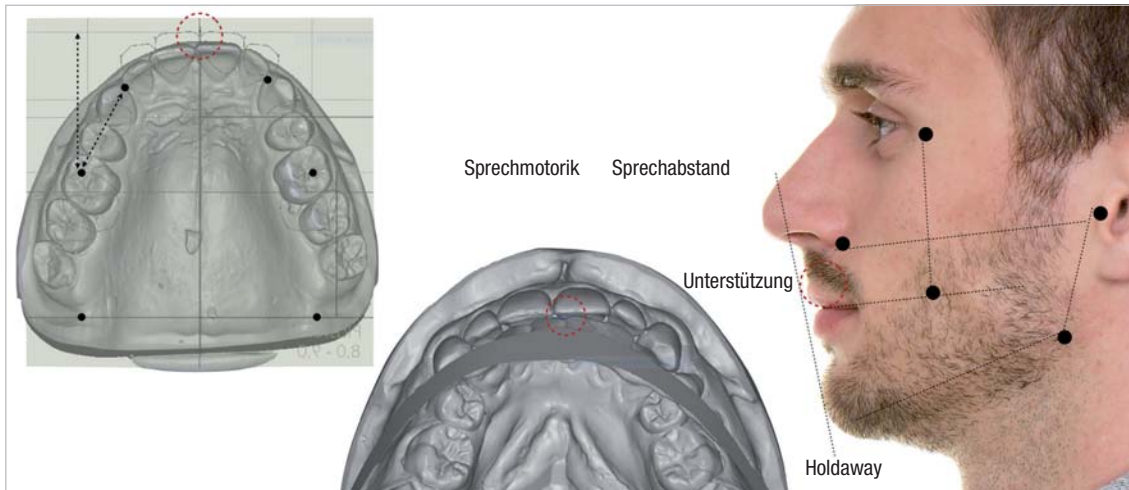
GESICHTS- UND MODELLANALYSE

Links: Der Bezug zwischen Sechsjahresmolar, Schneidezahn und Wachstumsphase aufgegliedert in einer Zeitleiste. Rechts: Wachstum und Adaption stehen im Zusammenhang. Bis zum 14./15. Lebensjahr kann das System Veränderungen gut adaptieren. Wenn in das System Mensch eingegriffen wird, muss stets darauf geachtet werden, dass diese Veränderungen gut funktionieren, da der Mensch nur bis zu einem gewissen Maß kompensieren kann. Da der Patient Leistungssportler und sein Körper hohen Beanspruchungen ausgesetzt ist, kam es zu einer Dekompensation in seinem System (absteigende Kette). In diesem Zustand begann die Behandlung beim Physiotherapeuten Ralf Hergenroether.

Gespräch – Dentale Historie
Gesichts- und Modellanalyse



Durch die Extraktion der Prämolaren, welche das System des Patienten nicht optimal adaptieren konnte, wurden die Zähne im Kiefer verschoben. Unter Verwendung der Plaster-Plane wurde deutlich, dass dadurch die Wachstumszone sowie der gesamte Zahnbogen (Schneidezähne) kleiner wurden.



Die roten Markierungen zeigen an, dass sich durch die Ausformung des Zahnbogens ein Defizit in der Ästhetik bildete (Unterstützung der mimischen Muskulatur in der Oberlippe. Dieser Engstand wirkte sich auf den Sprechabstand bzw. die Sprechmotorik aus).

DIE WAHRNEHMUNGSPHYSIOLOGISCH BESTIMMTE MITTE, HÖHE UND HORIZONTALE POSITIONIERUNG DES UNTERKIEFERS ZUM SCHÄDEL

Nach der Modell- und Gesichtsanalyse wurden die Mitte, die Höhe und die horizontale Positionierung des Unterkiefers zum Schädel wahrnehmungsphysiologisch (Ausrichtung des Patienten ohne exogene Einflüsse, z. B. Sitzen, Kopfstütze usw.) bestimmt. Es stellte sich heraus, dass der Patient Defizite in der Höhe im Seitenzahnbereich aufwies. Bei der Evaluation der Mitte des Unterkiefers zur Schädelmitte, wurde festgestellt, dass der Unterkiefer nach rechts hinten (vom Patient aus) abfiel. Horizontal ging der Unterkiefer nach hinten oben.



liiii.



Sssss.



Eeeee.

Die wahrnehmungsphysiologisch bestimmte **Mitte, Höhe** und **horizontale Positionierung** des Unterkiefers zum Schädel

Modellanalyse

Mitte

Horizontale Positionierung

Sprechmotorik

Gesichtsanalyse

Holdaway

Links: Mitte des Unterkiefers zum Schädel sowie fehlende Bisshöhe im Seitenzahnbereich erkennbar. Mitte: Bei der Prüfung der Sprechmotorik wurde festgestellt, dass die Zunge des Patienten versuchte, den fehlenden Kontakt im Seitenzahnbereich auszugleichen. Rechts: Abgebildet sind die Holdaway-Linie, die anatomischen Orientierungspunkte des Wachstums sowie die Position des Sechsjahresmolars in Bezug auf das Os zygomaticum (Punkt unter Auge), den Ala-Tragus und den Kieferwinkel.



Abformungen, die alle anatomischen Punkte sichtbar machen, das Registrat der Unterkieferposition sowie das PlaneFinder®-Registrat.

Startposition

Die wahrnehmungsphysiologisch bestimmte **Mitte**, **Höhe** und **horizontale** Positionierung des Unterkiefers zum Schädel



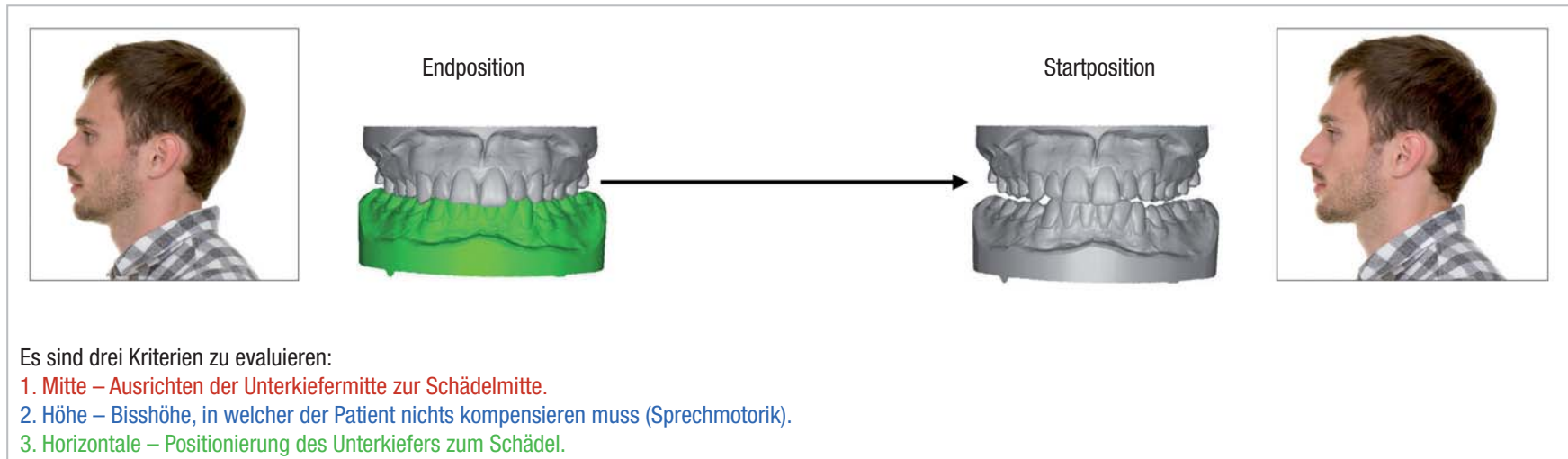
Bevor ein Registrat erstellt wird, ist es essenziell, dass sich das behandelnde Team mit der Patientenhistorie, der Mitte, der Höhe sowie der horizontalen Positionierung des Unterkiefers zum Schädel auseinandersetzt.

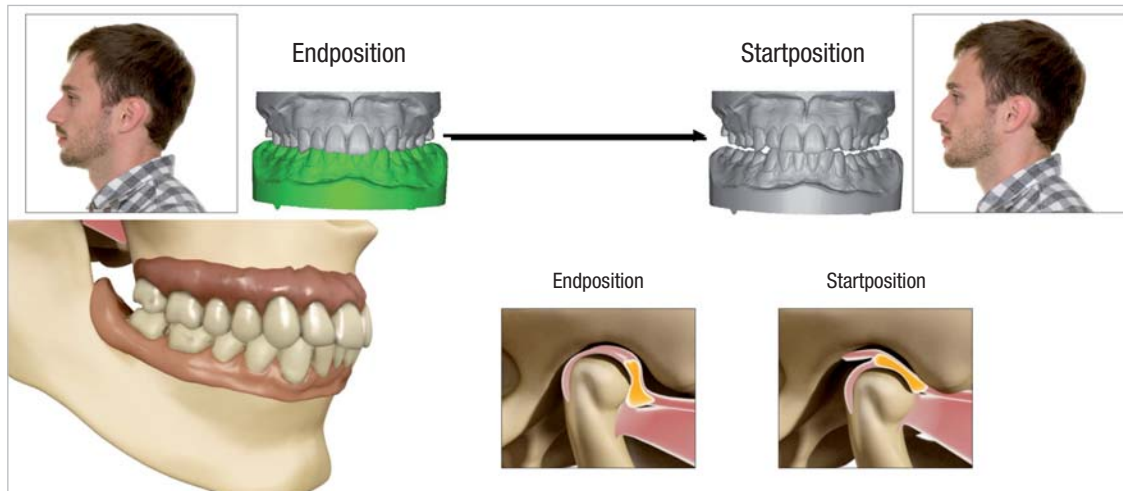
END- UND STARTPOSITION

Die Start- und Endposition beziehen sich auf die Lage des Unterkiefers zum Schädel. In der Startposition (Nullpunkt) ist der Körper stabil und harmonisch ausgerichtet und kann Kräfte optimal aufbringen. Wohingegen der Körper in der Endposition durch endogene oder exogene Einflüsse in ein Ungleichgewicht geraten ist. Befindet sich der Körper in einer solchen Dysbalance, versucht er diese zu kompensieren (z. B. Fehlstellung), was zu organischen, muskulären oder skelettalen Problemen führen kann.

Die Ursachen, welche den Körper in ein solches Ungleichgewicht bringen können, werden zwischen aufsteigenden und absteigenden Rotationsketten unterschieden, es kann jedoch auch eine Kombination aus beiden auftreten. Bei einer aufsteigenden Rotationskette kompensieren Schultergürtel, Kopfgelenke und Kiefergelenke die Fehlfunktionen im unteren Bereich des Körpers, z. B. Verletzungen im Bereich des Fußes. Bei einer absteigenden Kette äußert sich die Fehlfunktion im Bereich der Kopf- und Kiefergelenke (z. B. CMD). Für Sportler ist eine gute Startposition wesentlich für das Abrufen einer optimalen






Kraftentwicklung. Ist die Endposition weit von der Startposition entfernt, muss der Körper enorme Arbeit leisten, um das System Mensch stabil zu halten (Plaster et al., 2020). Es ist also sehr wichtig, dass sich das behandelnde Team, bevor ein Registrat zur späteren Schienenanfertigung hergestellt wird, mit der Mitte, der Höhe sowie der horizontalen Positionierung des Unterkiefers zum Schädel auseinandersetzt.






Video anschauen

Die Dreh- und Gleitbewegungen des Unterkiefers in der Start- und Endposition.

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4
Auswahl der Höhe Gesichts- und Modellanalyse Low  High 	GelBite  Jig 	Sprechmotorik Höhe 	Registrieren der Situation. Zuerst wird das Registratmaterial im Frontzahngelbiet eingespritzt. Nach dem Aushärten wird die Situation im Molarenbereich fixiert. So können Verschiebungen (z. B. durch Wange abgehalten) verhindert werden.

1. Wahl des passenden GelBites und Aqualizers (Wasserkissen), zur Entlastung und Deprogrammierung des Systems.
2. Erstellung eines Jigs mit Aqualizer oder GelBite, anschließend Bearbeitung und Glättung der Oberfläche des Jigs.
3. Einsetzen des Jigs und Entfernung des GelBites aus dem Mund. Definieren der Höhe und Einstellen der Sprechmotorik.
4. Nach der Einstellung und der reproduzierbaren Registrierung des Unterkiefers wird Registriermaterial eingespritzt.



Endposition

Startposition

Schritt 1 Test der vertikalen Dimension mit GelBite (Aqualizer) und Jig

Schritt 2 Kontrolle der vertikalen Dimension ohne GelBite (Aqualizer) aber mit Jig

Schritt 3 Test der zentralen Relation UK ohne Manipulation

Schritt 4 Biss – Verschlüsselung frontal – lateral

Werden alle diese Schritte befolgt, kann eine falsche Bissnahme ausgeschlossen werden.



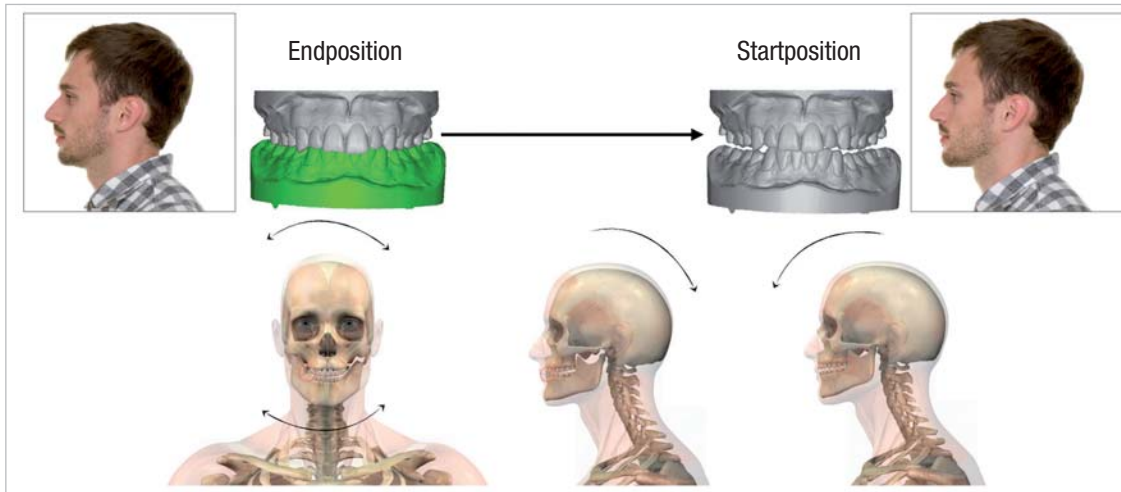
Endposition

Startposition

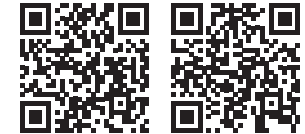
Vorbereitung Bissnahme

Handelt es sich um eine auf- oder absteigende Kette?

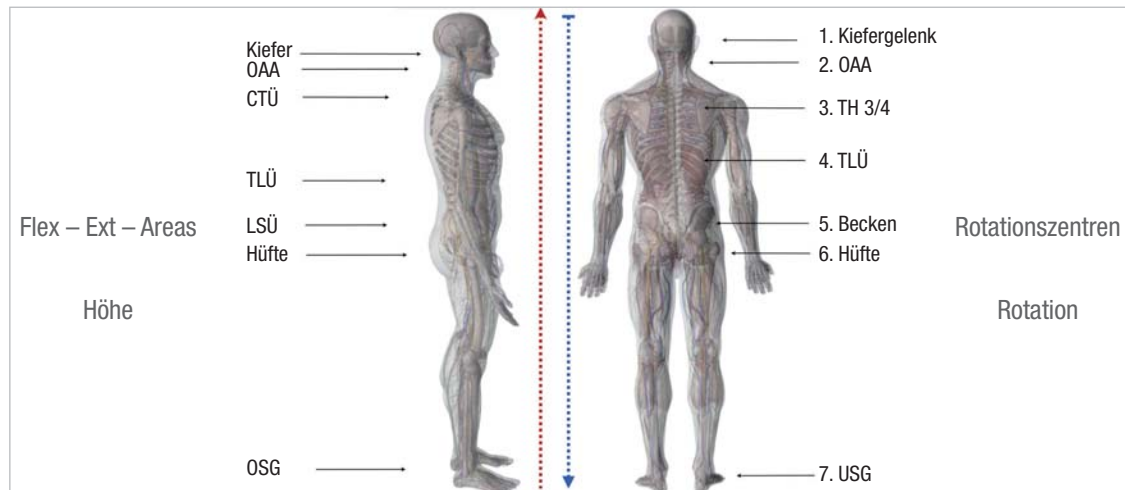
Das System des Patienten kompensierte und dekompensierte. Vor der Registrierung des Bisses ist es stets wichtig, die auf- und absteigenden Ketten durch einen Physiotherapeuten zu neutralisieren.



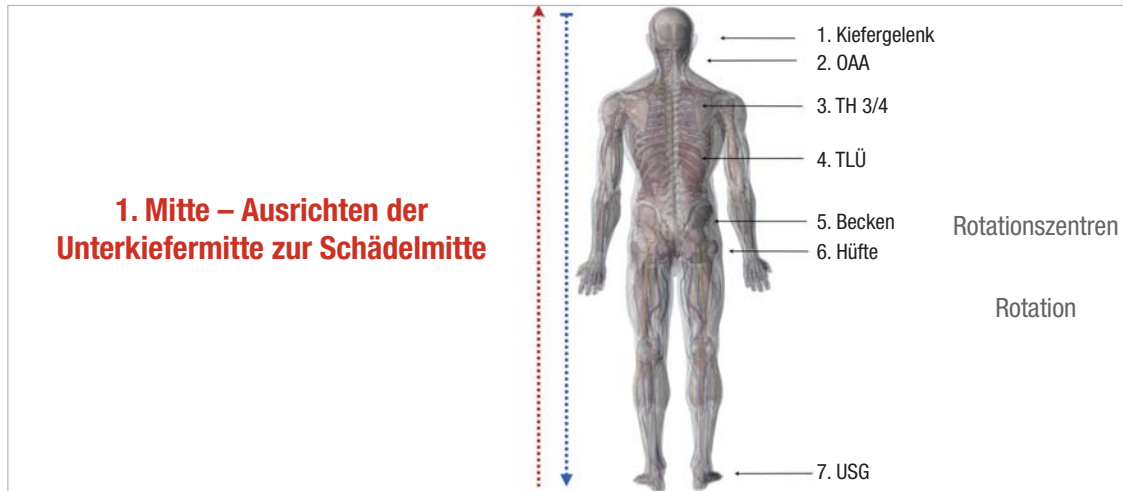
Videos
anschauen



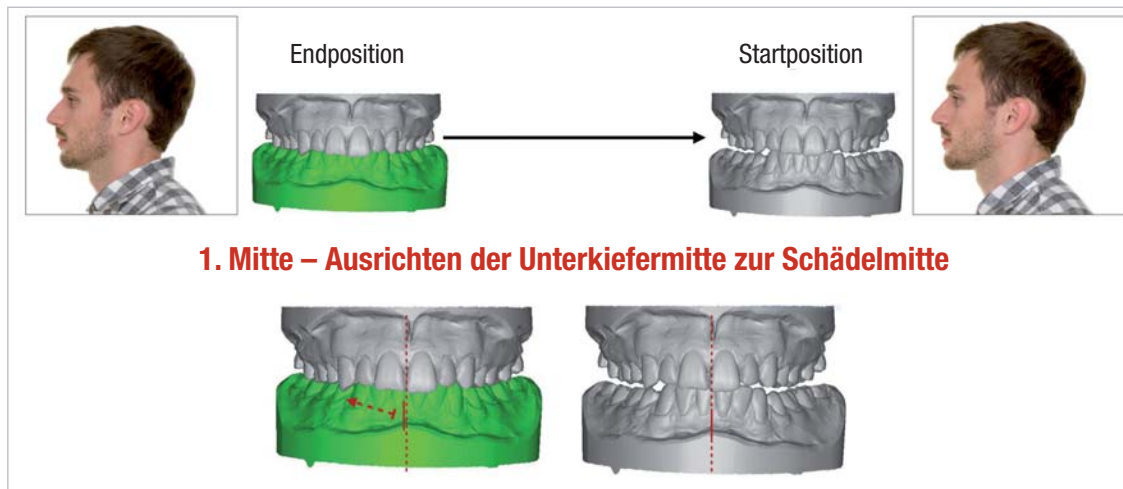
Im Allgemeinen gibt es Patienten, die keine Bisshebung vertragen, jedoch auch jene, welche sie vertragen. Dies ist im Vorfeld zu bestimmen und, falls Höhe vertragen wird, muss identifiziert werden, an welcher Position (vorne/hinten). Im vorliegenden Fall wies der Patient eine Kopfvorhalte auf. Dies bedeutete, dass er eine Unterstützung im Seitenzahnggebiet benötigte.



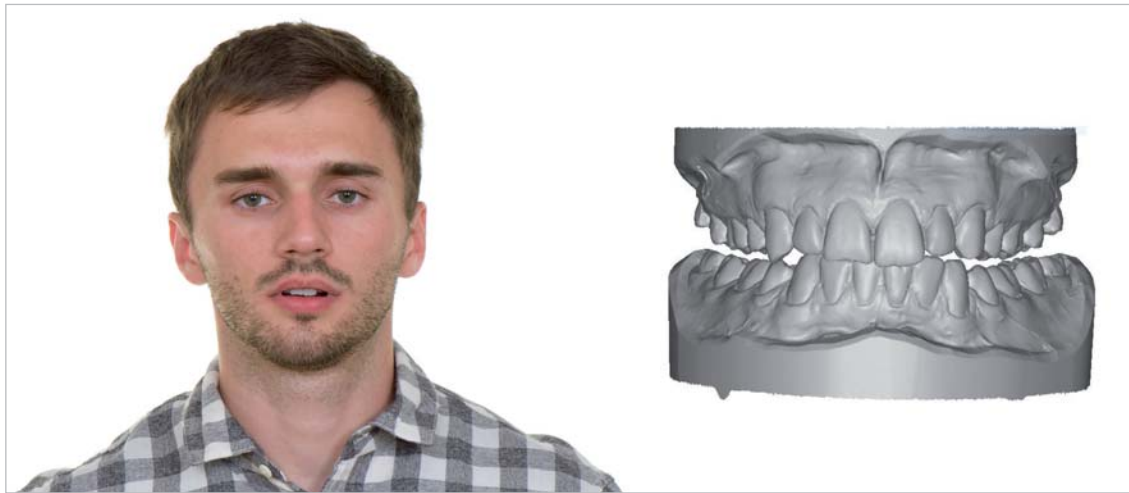
Die sieben Kompensationsmöglichkeiten der Höhe und Rotation nach Ralf Hergenroether aus frontaler/rückseitiger sowie seitlicher Sicht. Die seitliche Ansicht bezieht sich auf die Höhe und die frontale/rückseitige Ansicht auf die Rotation.



Im Fall eines Unterkiefers, der nicht in der Mitte des Schädels steht und sich in der Schlussbisslage nach rechts oder nach links bewegt, um in Kontakt mit dem Oberkiefer zu stehen, muss der Körper in den Rotationszentren kompensieren. Die Kompensation findet nicht an einzelnen Stellen, sondern in allen sieben Rotationszentren mit unterschiedlicher Intensität statt.

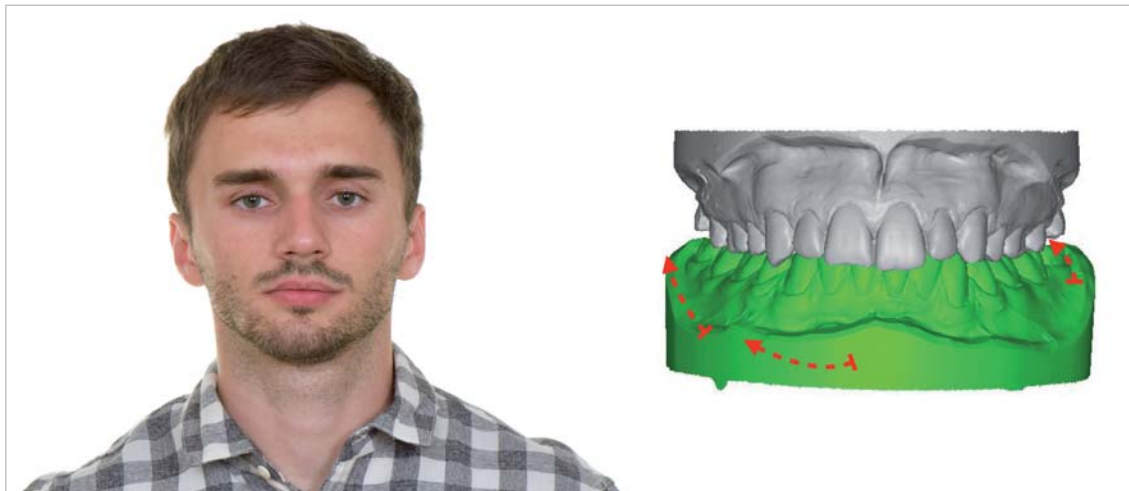


Im vorliegenden Patientenfall fiel der Kiefer des Patienten in der Endposition nach rechts hinten ab.



Video anschauen

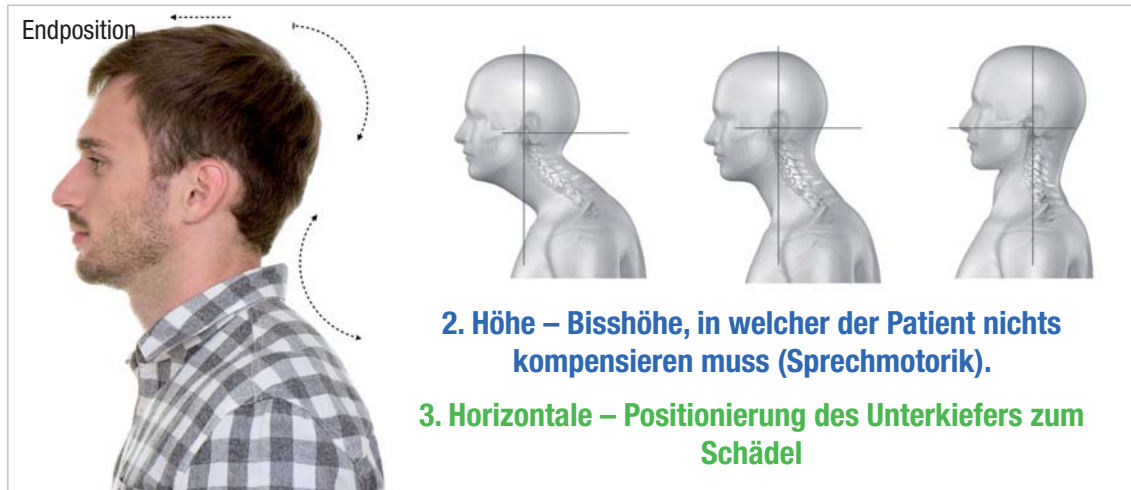
Das Modell verdeutlicht die Startposition, in der der Unterkiefer mittig zur Schädelmitte mit optimaler Höhe (nicht in Ruheschwebelage) ausgerichtet ist. Die Höhe zeigt die Fast-Kontakt-Situation in der Front und den vergrößerten Abstand im Molarengebiet.



Der Unterkiefer verlässt die Schädelmitte. Die Endposition zeigt, dass alle Zähne in Kontakt zueinanderstehen.



Aus seitlicher Sicht, welche die Kompensation der Höhe darstellt, findet die Kompensation ebenso von Kopf bis Fuß statt.



Video
anschauen

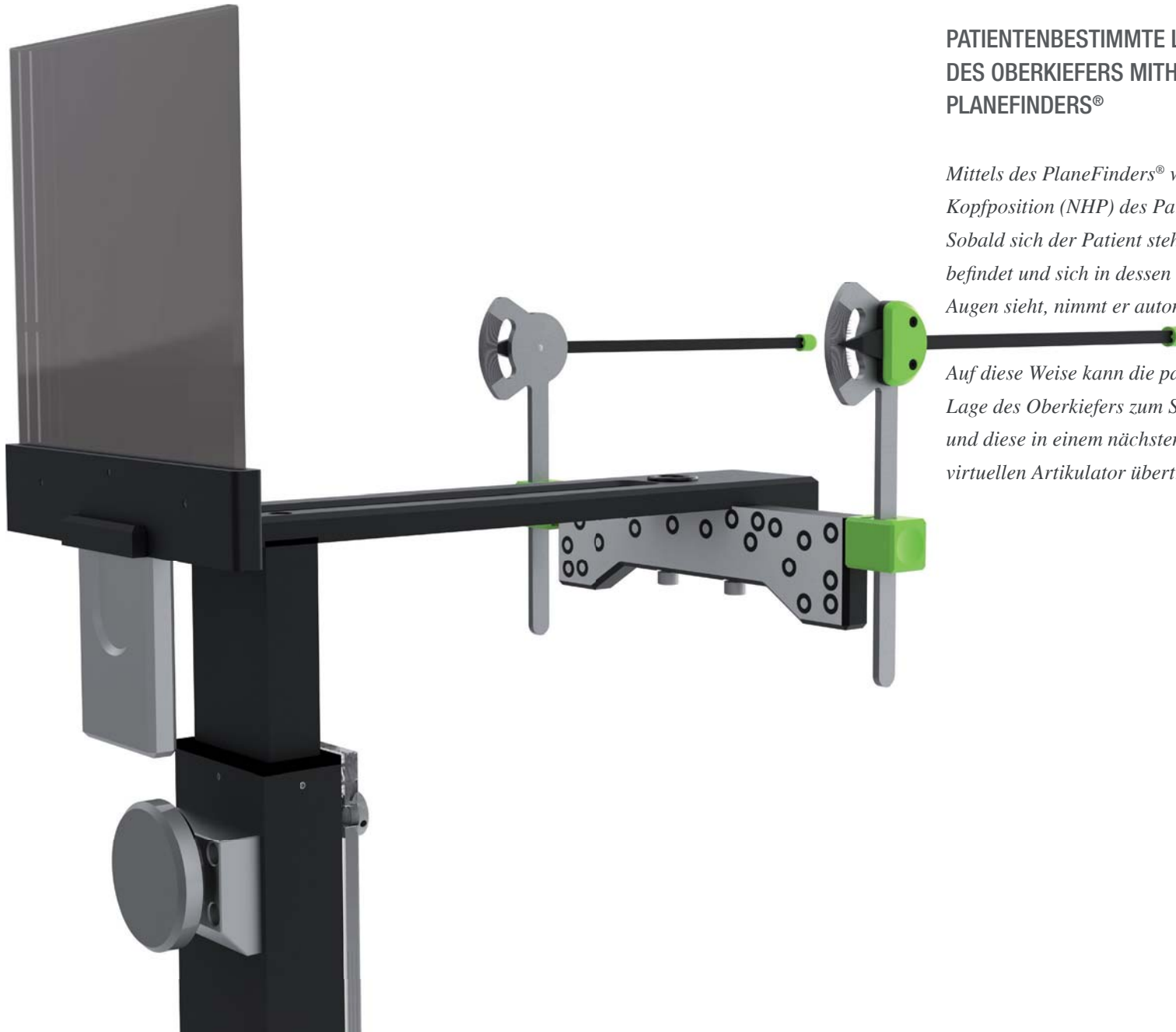


Kopfvorhalte des Patienten deutlich sichtbar in der Endposition. Um die Zähne in Kontakt zu bringen, fand die Kompensation nicht nur in der Positionsveränderung des Unterkiefers, sondern auch über den Schädel statt (siehe Rotation). Mit der Neigung seines Kopfes nach vorne sowie in den Nacken versuchte der Patient sein System zu kompensieren.

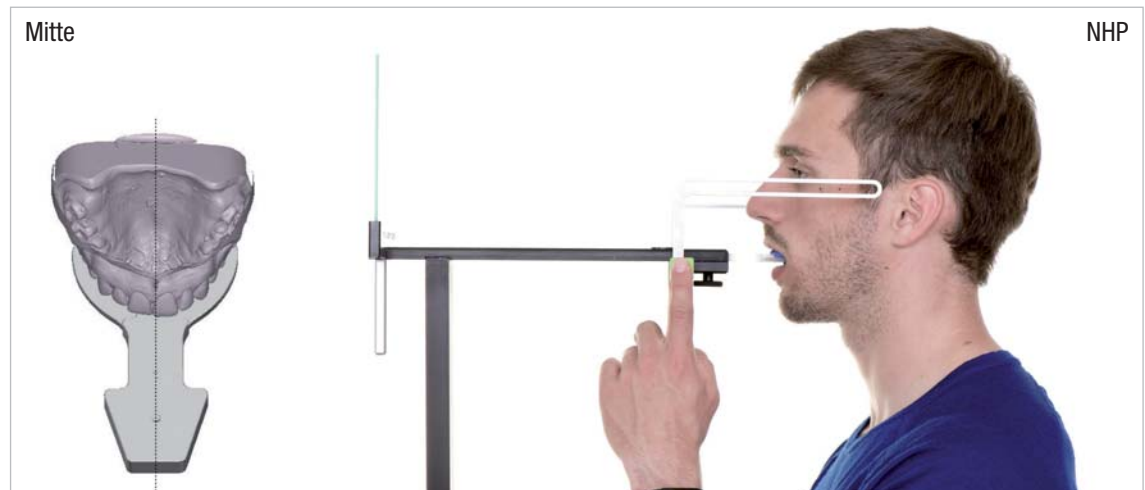
PATIENTENBESTIMMTE LAGE DES OBERKIEFERS MITHILFE DES PLANEFINDERS®

Mittels des PlaneFinders® wurde die natürliche Kopfposition (NHP) des Patienten bestimmt. Sobald sich der Patient stehend im PlaneFinder® befindet und sich in dessen Spiegel selbst in die Augen sieht, nimmt er automatisch die NHP ein.

Auf diese Weise kann die patientenindividuelle Lage des Oberkiefers zum Schädel festgestellt und diese in einem nächsten Schritt in den virtuellen Artikulator übertragen werden.



Bei der Analyse der natürlichen Kopfhaltung (NHP) wurde dem Patienten die Bedeutung des Fehlens einer Kontaktsituation im Seitenzahnggebiet bewusst. Steht der Patient im PlaneFinder® und die Seitenzähne sind nicht in Berührung, wird eine reproduzierbare Position des Schädels erreicht. Je größer die Differenz zwischen Start- (zugebissen) und Endposition (nicht zugebissen), desto deutlicher ist diese an der Kopfhalte des Patienten erkennbar. Bei der Reproduktion der NHP ist es wichtig, dass der Unterkiefer keinen Kontakt zum Oberkiefer aufweist (nicht zugebissener Zustand), da sich die NHP durch diesen Einfluss verändert.



Nach der Analyse der reproduzierbaren NHP wurde die Position registriert.

REFERENZIERTE ÜBERTRAGUNG DER INFORMATIONEN IN EINEN 3D-ARTIKULATOR

Alle physisch am Patienten ermittelten Informationen wurden in die digitale Welt übertragen, um mit der Modellation der Schiene zu beginnen. Hierfür wurden die Modelle im virtuellen Artikulator einartikuliert und die Start- und Endposition gegenübergestellt.



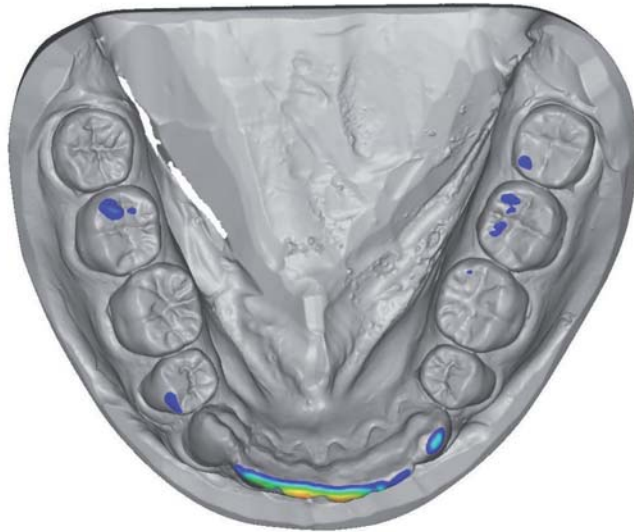
Analyse



ANFERTIGUNG DER SCHIENE

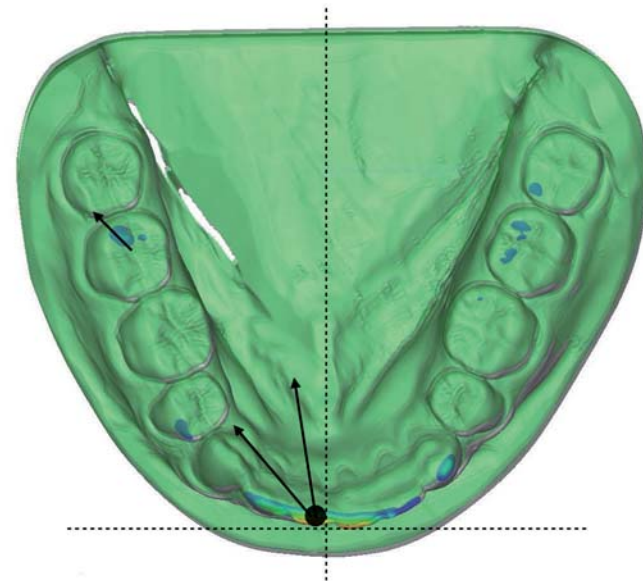
Unter Einbeziehung aller erfassten Patientendaten wurde in der Software Zirkonzahn.Modifier mithilfe des Software-Moduls Mock-up eine Schiene in Startposition designt. In der Software wurden die Modelle im virtuellen Artikulator einartikuliert und die Start- und Endposition überlagernd gegenübergestellt. Dabei konnte der Unterschied zwischen beiden Positionen sehr deutlich erkannt werden.

Analyse



1

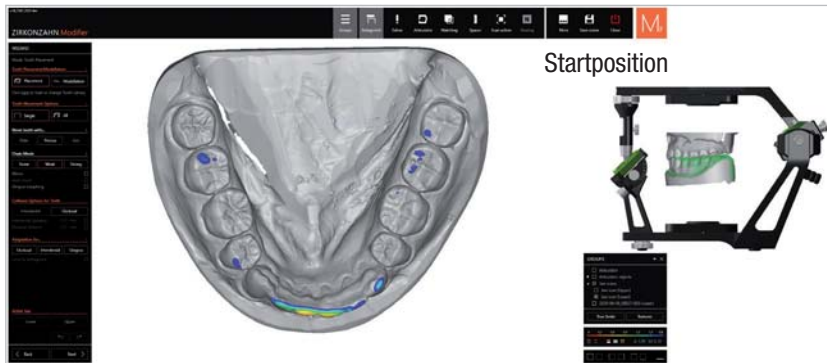
Startposition



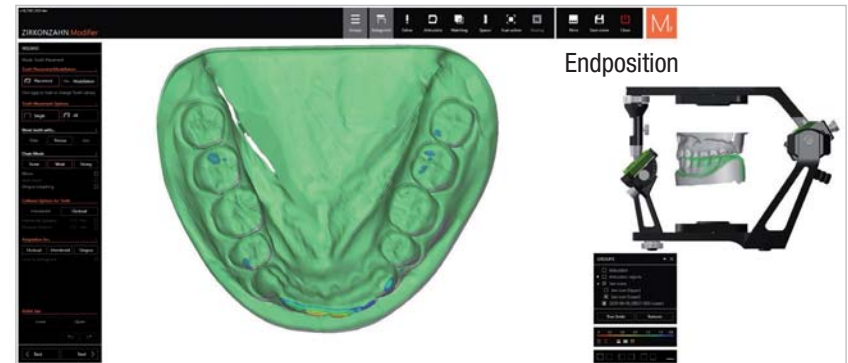
1,2

Endposition

Kompensation



Die farbigen Markierungen zeigen die Abrasionen; der Unterkiefer rutscht in die Endposition.

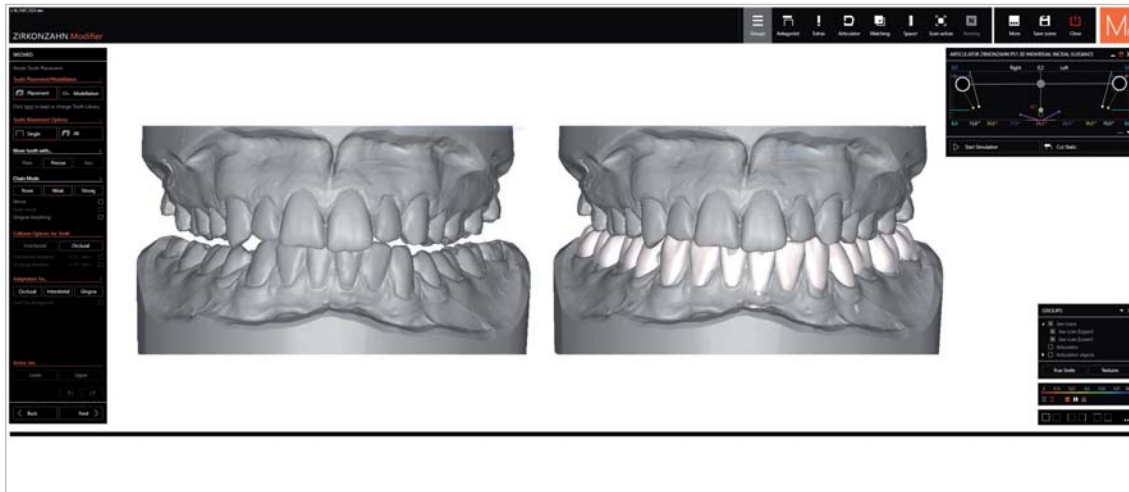


Überlagerung der Start- und Endposition. Der Unterkiefer fiel nach unten rechts.

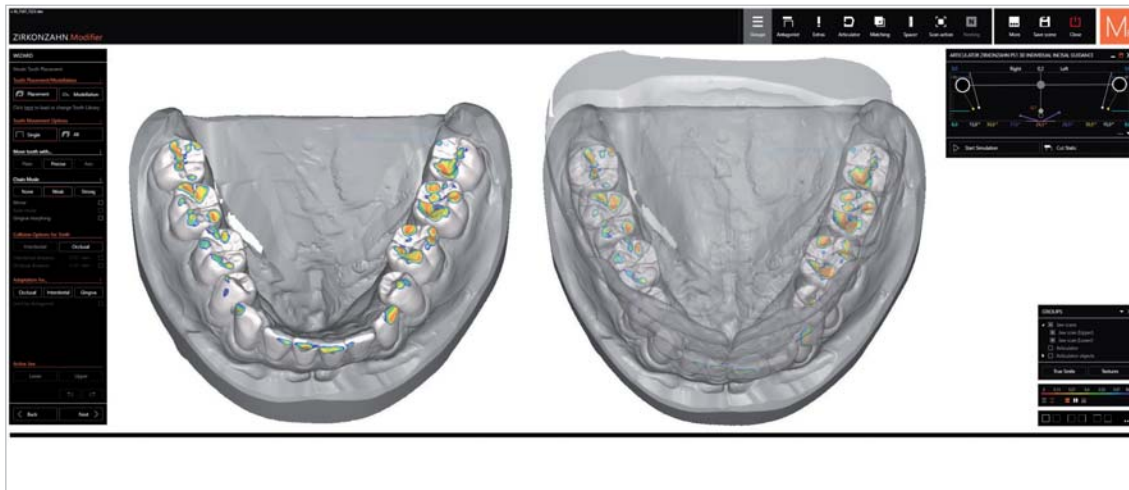
Eine individuell angefertigte Schiene unterstützt im Wesentlichen die weiterführende Behandlung



Die Software Zirkonzahn.Modifier erlaubt es, die Okklusionskontakte und die Dynamik darzustellen sowie die Bewegungen des Unterkiefers zu visualisieren. Bei der Einstellung des virtuellen Artikulators können individuelle Aufzeichnungen mit dem PlaneAnalyser II integriert werden. Sollten, wie in diesem Patientenfall, keine Daten vorhanden sein, erlaubt der virtuelle Artikulator PSI in der Software, die Zahnsituation virtuell abzutasten und die Einstellung des Patienten anhand seiner Zahnstellung zu übernehmen. Die Auswahl der Zahnform aus der virtuellen Zahnbibliothek Heroes Collection sollte ähnlich zur Patientensituation sein, damit sich die Schiene nach dem Einsetzen nicht wie ein Fremdkörper anfühlt.



Für das Design wurde die Zahnstellung sowie die Zahnform von den natürlichen Zähnen des Patienten übernommen und die Kontaktsituation verbessert.



Die Analyse der Schienenkontakte vor der Umsetzung. Der Kontaktbereich der Seiten- und Frontzähne wurde so gestaltet, dass der Unterkiefer die maximale Stabilität zum Schädel erhält, aber gleichzeitig auch den Freiraum, den der Unterkiefer für die Bewegungen benötigt.



Eine Schiene soll für den Patienten bestenfalls ein Wohlfühlinstrument werden, das den Patienten in seiner individuellen Startposition unterstützen und stabilisieren soll. Um sie für den Patienten grazil zu gestalten, wurde sie in Zahnform designt und natürliche Zahnführungsflächen und stabile Kontakte mit genügend Freiraum hergestellt.



Die final modellierte Schiene wurde aus dem Kunststoff Therapon Transpa gefertigt, der besonders transparent und gesundheitsverträglich ist.



Video anschauen



Rechtslaterotrusion



Protrusion



Linkslaterotrusion

SCHIENE IM PATIENTENMUND

Direkt nach dem Einsetzen der Schiene im Patientenmund bemerkte er das angenehme Tragegefühl. Es erfolgten verschiedene phonetische und sprechmotorische Tests (iiii, ssss, eeee) sowie die Überprüfung der Öffnungs-, Schließ-, Protrusions- sowie Laterotrusionsbewegungen, bei denen keine negativen Auffälligkeiten festgestellt wurden.

Da im Vorfeld während der Bissnahme die Mitte, die Höhe und die horizontale Positionierung des Unterkiefers zum Schädel ermittelt wurden, mussten nun beim Einsetzen der Schiene keine Anpassungen vorgenommen werden. Nachdem der Behandler die Schiene einsetzte, besuchte der Patient den Physiotherapeuten. Dort wurden verschiedene Belastungstests durchgeführt, um zu ermitteln, wie der Körper auf die Schiene reagiert. Physiotherapeutisch wurde das

System im Hinblick auf das Training deutlich stabiler. Das System des Patienten muss nur noch die für das Training nötige körperliche Belastung aufwenden und durch das Tragen der Schiene wurden die absteigenden Komponenten ausgeschlossen.



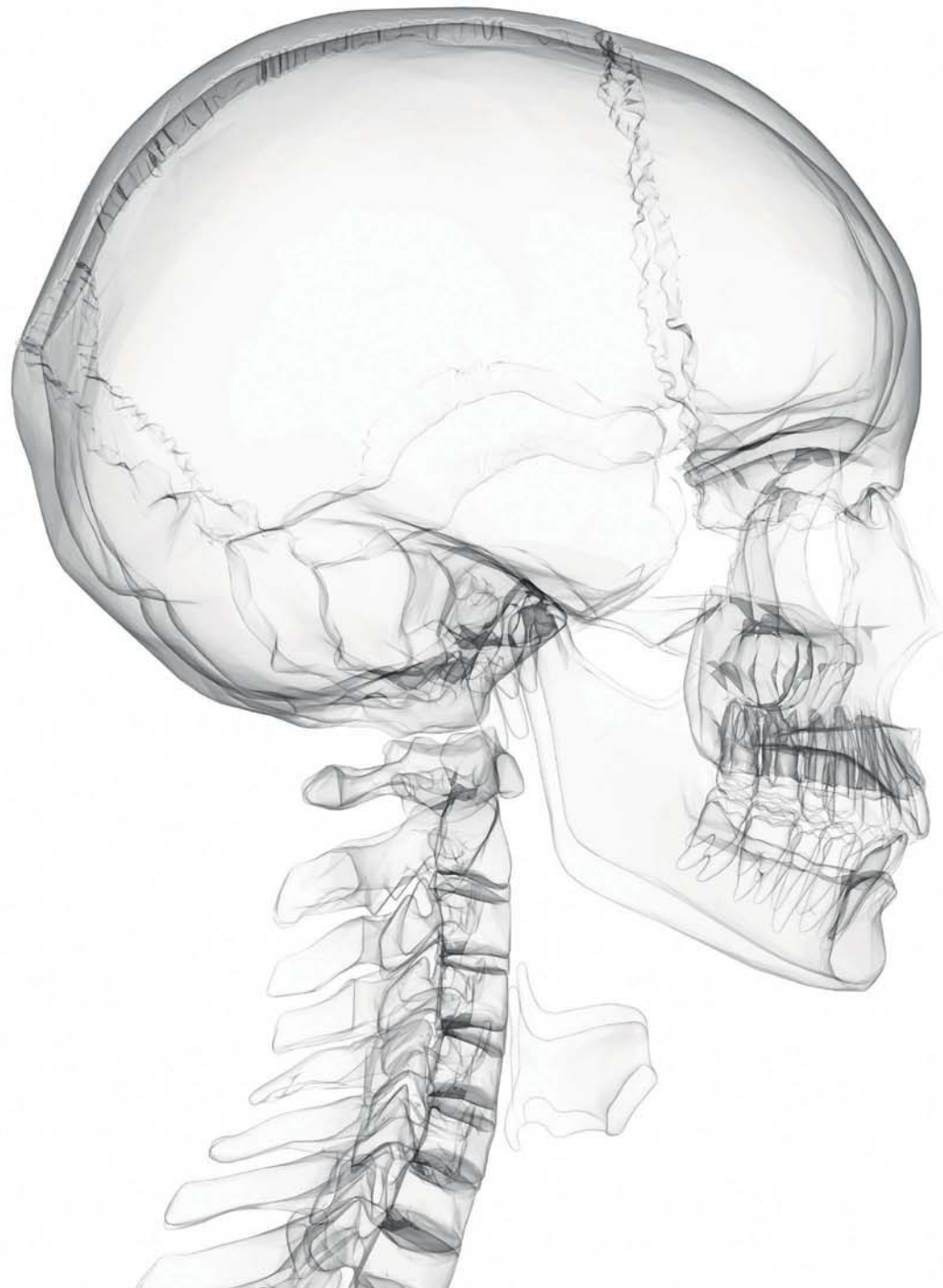
Video anschauen

Deutlich sichtbar ist die muskuläre Entspannung mit Schiene. Durch den gleichmäßigen Kontakt im Seitenzahnbereich, den der Patient mit der Schiene hat, kann er viel einfachere Kräfte aufbringen. Auch eine Verbesserung der Kopfvorhalte konnte festgestellt werden.



FAZIT

Einige Tage nach dem Einsetzen der Schiene berichtete der Patient insgesamt von einer Verbesserung seiner Situation: Beim Krafttraining war sein Körper viel „gerader“, beim Lauftraining führte er Bewegungen deutlich runder aus und seine Schultern waren entspannter. Im Allgemeinen waren seine Muskeln weniger verkrampft und die Kraftentwicklung, welche beim Sprinten essenziell ist, hatte sich deutlich verbessert. Bei Testungen, in denen der Patient zehnmal mit und zehnmal ohne Schiene lief, wurden mit Schiene deutlich kürzere Zeiten gemessen. Zusätzlich konnte der Patient wieder – ohne Schmerzen – gute Leistungen in Wettkämpfen erbringen und wurde 2020 sogar Bayerischer Meister im 100- und 200-Meter-Sprint.



WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- Marquardt S., Plaster U., Kraus K., Hergenroether R.: *Sportzahnmedizin und Funktion – Ein wesentlicher Zusammenhang im Leistungssport* 2021;72(9); 994-1006
- Plaster U., Marquardt S., Hergenroether R.: *Schientherapie und das System Mensch. Quintessenz Zahntechnik* 2020;46(9); 948-966.

Erstveröffentlichung des Patientenfalls in:
ZWL Zahntechnik Wirtschafts Labor 6/2020; 25-29.

Zirkonzahn®



DURCH SCHIENENTHERAPIE ZU HÖCHSTLEISTUNGEN

Zirkonzahn Worldwide – An der Ahr 7 – 39030 Gais/Südtirol

T +39 0474 066 680 – F +39 0474 066 661 – www.zirkonzahn.com – info@zirkonzahn.com

DEUTSCH



WEAB8125DE=

Alle Angaben ohne Gewähr und vorbehaltlich Änderungen. Version: 02.03.2023