

- ∨ 01 Modelle, die mithilfe eines Gesichtsbogens einartikuliert wurden: Bereits aus dieser Aufnahme wird die außermittige und schiefe Position der Modelle im Bezug zur Drehachse des Artikulators deutlich.



- ^ 02 Der Transfertisch spiegelt den künstlichen Horizont zur Drehachse, die angestrebte Okklusionsebene und die Abweichungen der Modellebene wider.

Das Bissübertragungssystem therafaceline von theratecc im Überblick

Von A wie Artikulator bis E wie Ebenen

Ztm. Christian Wagner, Chemnitz/Deutschland

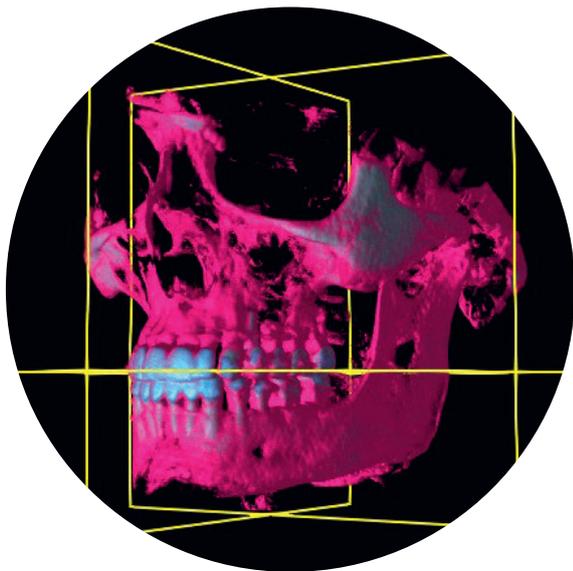
Nach der Lektüre dieser Überschrift werden viele vielleicht denken, dass Artikulation doch ein alter Hut ist. Was soll es da schon Neues geben? Denn Modelle in einen Artikulator einzustellen, das kann doch jeder! Es darf jedoch durchaus als Herausforderung bezeichnet werden, die Modelle quasi eins zu eins nach den individuellen Parametern des Patienten einzustellen. Wie diese Herausforderung mit einem alltagstauglichen Konzept gelingen kann, wird in diesem Beitrag geklärt.

Kontakt

• Ztm. Christian Wagner
theratecc GmbH & Co. KG
Neefestraße 40
09119 Chemnitz

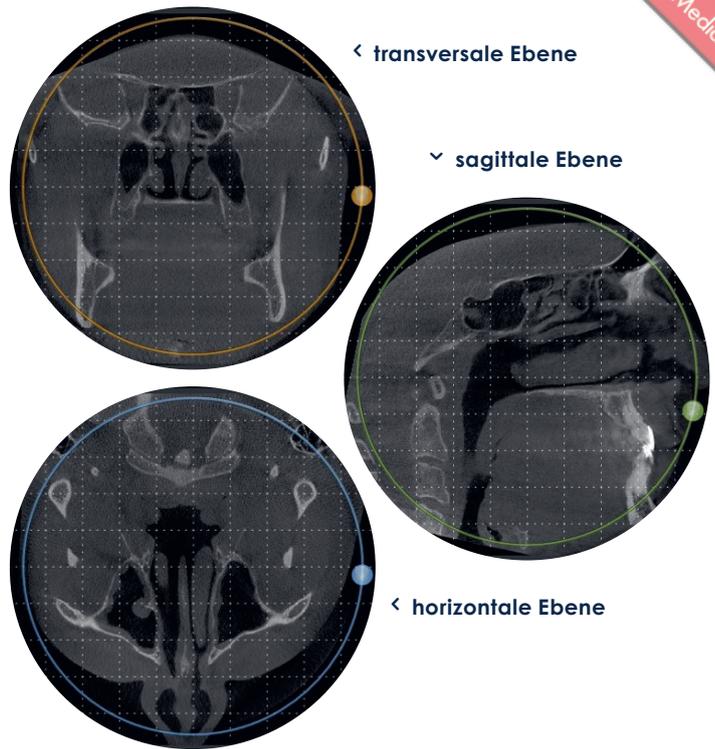
Fon +49 371 267912-20
Fax +49 371 267912-29

info@theratecc.de
www.theratecc.de



^ 03a Räumliche Darstellung der horizontalen, transversalen und sagittalen Ebenen am Schädel.

▼ 03b Detailansicht der drei Ebenen



Jeden Tag werden viele tausend Modelle in Artikulatoren eingestellt. Viele davon willkürlich mittels Gummiband, viele auch mittels Gesichtsbogen. Und genau dort beginnt bereits die Problemkette. Denn es stellt sich die berechnete Frage, wie diese Modelle dann in besagtem Artikulator stehen. Das Oberkiefermodell, das in der **Abbildung 1** dargestellt ist, wurde mittels Gesichtsbogen in den Artikulator übertragen. Bei näherer Betrachtung wird schnell klar, dass hier einiges im wahrsten Sinn des Wortes schief gelaufen ist (**Abb. 2**).

Betrachtet man den Akt der Artikulation mit etwas Abstand, so wird schnell klar, dass dabei zwei Objekte, mehr oder weniger frei Hand in einem dreidimensionalen Raum namens Artikulator montiert werden. Und schon sind wir bei den Ebenen angelangt. Die drei Hauptebenen in der Zahnmedizin/Zahntechnik sind die Sagittale, die Transversale und die Frontale. Die in den **Abbildungen 1 und 2** dargestellte Modellmontage ist demnach in allen drei Ebenen misslungen. In Fällen wie diesen stellt sich dann oftmals die Frage, ob die

Gesichtsbogenregistrierung misslungen ist, oder sich der Gelenksupport auf dem Transportweg gelockert hat, sodass die registrierte Position verloren gegangen ist.

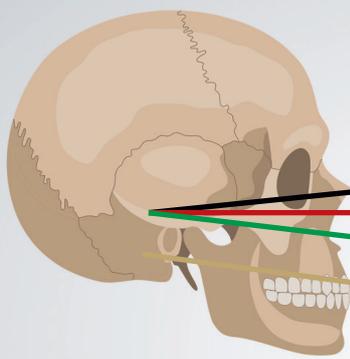
Wenn wir in einem Fall wie diesem noch die die ästhetischen Erwartungen des Patienten mit einbeziehen sollen, dann wird schnell klar, dass wir hier ein Problem bekommen (**Abb. 3**).

Jeder kennt sicher die Herausforderung, mit der man sich konfrontiert sieht, wenn Modelle nicht parallel zu unserem Arbeitstisch und somit schief zu unserem „künstlichen“ Horizont im Artikulator eingestellt sind. Unweigerlich stellen sich einem dann Fragen wie: was stimmt, was ist gerade und was schief, und wonach soll man sich denn nun richten. Aus diesem Grund kommen der Erfassung und Übertragung der Referenzebenen eine besondere Bedeutung zu. Die Lage der Modelle richtet sich nach den anatomischen Gegebenheiten des Patienten. Wünschenswert ist also eine Übereinstimmung der individuellen Patientenebenen mit den Ebenen im Artikulator – und natürlich in Bezug auf den besagten künstlichen

Horizont. Diesen Horizont bildet im Dentallabor meist der Arbeitstisch. Denn auf diesem steht der Artikulator.

Werden die Grundlagen der Ebenenlehre vergessen oder missachtet, können daraus viele Fehler entstehen. Die Folgen sind mannigfaltig; sie reichen von einer falsch definierten Okklusionsebene, über im Verhältnis zum Gesicht schief stehende Frontzähne, bis hin zu zu langen/hohen Molaren im Oberkiefer. In jedem Fall stimmen die Öffnungs- und Schließwinkel nicht mehr, und der Biss muss aufwendig nachgearbeitet oder im schlimmsten Fall die Versorgung neu angefertigt werden. Andernfalls löst die Natur das Problem: mit Chippings oder Schmerzen.

Bereits Prof. Gysi verwendete bei dem Bonwill-, Hanau- und Condylator-Artikulator die Campersche Ebene als Referenzebene. Die Campersche Ebene ist eine am Schädel definierte Bezugsebene und verläuft vom Subnasal-Punkt (Spina nasalis anterior) zum Oberrand der beiden äußeren knöchernen Gehörgänge (Porus acusticus inferior). Sie ist zudem fast parallel zur Kauebene.



FH

PH

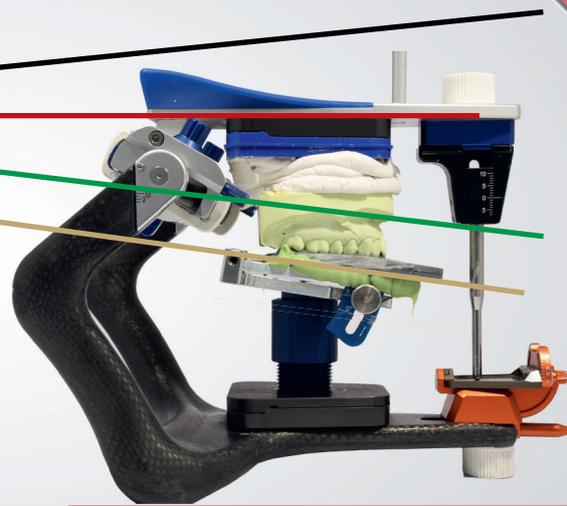
CE

OE

Die Frankfurter Horizontale (FH) liegt etwa 15° über der Camperschen Ebene (CE).

Genau zwischen der Frankfurter Horizontalen und der Camperschen Ebene liegt die sogenannte Patientenhorizontale (PH) von Girschbach.

Die Campersche Ebene (CE) verläuft in etwa parallel zur Okklusionsebene (OE).



Tischebene als künstlicher Horizont für den Zahntechniker

^ 04 Übersicht der in der Zahntechnik am häufigsten eingesetzten Referenzebenen von sagittal

Aus diesem Grund stehen Modelle, die in nach der Camperschen Ebene ausgerichteten Artikulatoren eingestellt werden, mit ihrer Kauebene nahezu parallel zur Tischebene. Trotz dieses großen Vorteils gibt es heute kaum Artikulatoren, bei denen die Campersche Ebene als Bezugsebene zur Anwendung kommt.

Viele teil- beziehungsweise volljustierbaren Artikulatoren (etwa von SAM oder KaVo) nutzen die Frankfurter Horizontalebene (auch Augen-Ohr-Ebene). Diese Ebene verläuft in der Sagittalen von dem tiefsten Punkt des Unterrands der linken oder rechten Augenhöhle (Orbitale) und dem Porus acusticus externus (Porion).

Beim Artex-System von Amann Girschbach werden die Gipsmodelle in Bezug auf die sogenannte Patientenhorizontale einartikuliert. Diese entspricht einer Ebene, die von den beiden Gehörgängen zur Nasenspitze verläuft.

Die Frankfurter Horizontale und die Campersche Ebene weichen von sagittal betrachtet etwa 15° voneinander ab. Genau zwischen diesen beiden Ebenen befindet sich die sogenannte Patientenhorizontale. Damit weicht die Patientenhorizontale etwa 7,5° von der Camperschen Ebene ab (**Abb. 4**). All die genannten Faktoren haben natürlich einen erheblichen Einfluss auf die Okklusionsgestaltung und damit auf das Passvermögen der späteren Zahnversorgung im Mund. Je exakter wir die Modelle in einen Artikulator einstellen, desto geringer werden die bissbedingten Nacharbeiten ausfallen.

Stuart ging bereits in den 1970er-Jahren davon aus, dass jeder Mensch über individuelle Bewegungsbahnen verfügt. Dies ist bei näherer Betrachtung auch logisch und nachvollziehbar, denn die Bewegungen finden an anatomischen Strukturen statt, die von Mensch zu Mensch zwar verschieden, bei dem jeweiligen Menschen jedoch anatomisch immer gleichbleibend sind.

Genau diese individuellen anatomischen Strukturen gilt es validierbar und reproduzierbar zu erfassen. Dazu zählen meiner Meinung nach die Erfassung der Bipupillarlänge, der Camperschen Ebene, der Bisshöhe und der Bisslage. Fehlt auch nur eine dieser aus meiner Sicht grundlegenden Daten, werden wir in unseren Artikulatoren scheitern. Welche Auswirkungen die falsche Lagebestimmung des Oberkiefers hat, wird aus den **Abbildungen 5 bis 7** deutlich. Die eingestellte Tischebene spiegelt dabei die am Patienten erfasste Campersche Ebene wider; die in den **Abbildungen 6 und 7** dargestellten Oberkiefermodellagen wurden mithilfe zweier weiterer Gesichtsbogenregistrierungen erreicht und zeigen gravierende Unterschiede.

Und schon sind wir beim eigentlichen Problem angekommen. Denn bisher müssen die zuvor genannten individuellen Daten Schritt für Schritt am Patienten erfasst und mit einem Erfassungssystem fixiert und

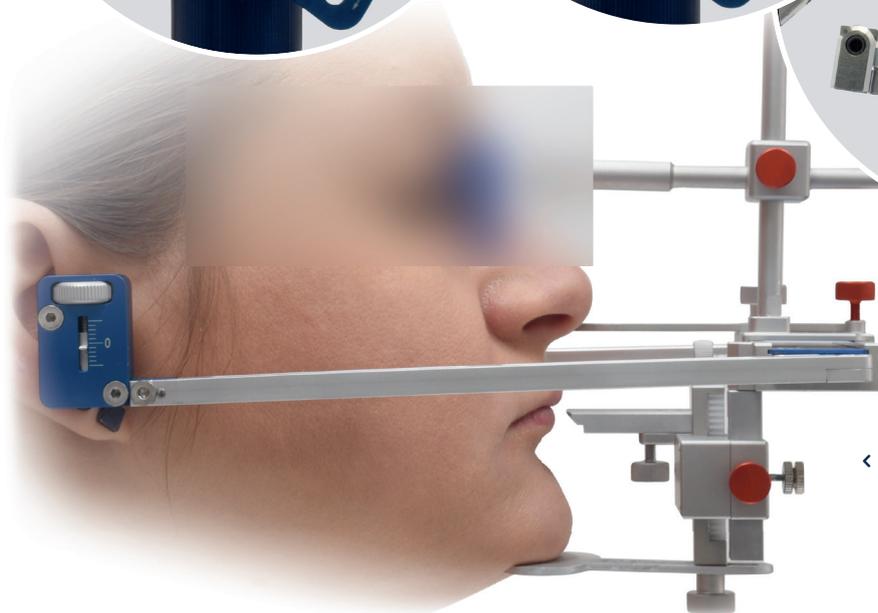
05 Modellmontage mittels therafaceline:
 Die Oberkieferzahnreihe ist
 annähernd parallel zum künstlichen
 Horizont.



06 Modellmontage
 nach klassischen
 Gesichtsbogen



07 Modellmontage des
 gleichen Patientenfalls
 wie in der Abbildung 6,
 jedoch mit neuer
 Gesichtsbogenregistrierung.
 Hier wird die gravierende
 Fehlstellung im Bezug
 zum künstlichen Horizont
 besonders deutlich.

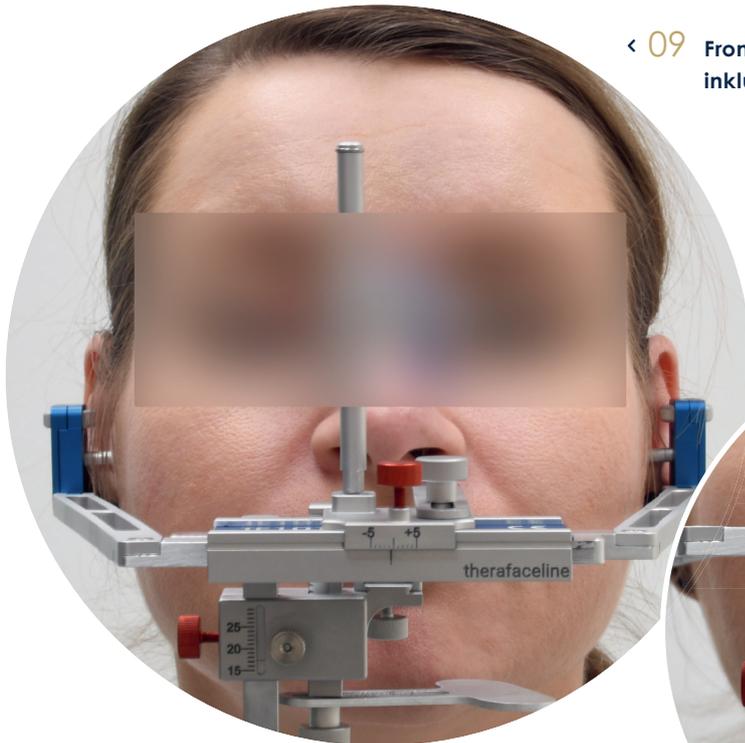


08 Das therafaceline-System:
 Die laterale Patientenansicht
 verdeutlicht die verstellbaren
 Ohrrollen.

dann damit in einen Artikulator übertragen werden. Gesichtsbögen oder ähnliche Systeme ermöglichen die schädelbezügliche Lagebestimmung des Oberkiefers. Doch leider lassen sich mit nur wenigen Systemen die ästhetischen Parameter des Patienten erfassen. Die Bissnahme erfolgt meist als separater, weiterer Behandlungsschritt. Die eindeutige Bestimmung beziehungsweise Ermittlung der vertikalen Dimension gilt auch heute noch als besonders anspruchsvoll. Das heißt wir leben mitunter von den Toleranzbereichen unserer Patienten. Doch genau diese Toleranzbereiche werden in

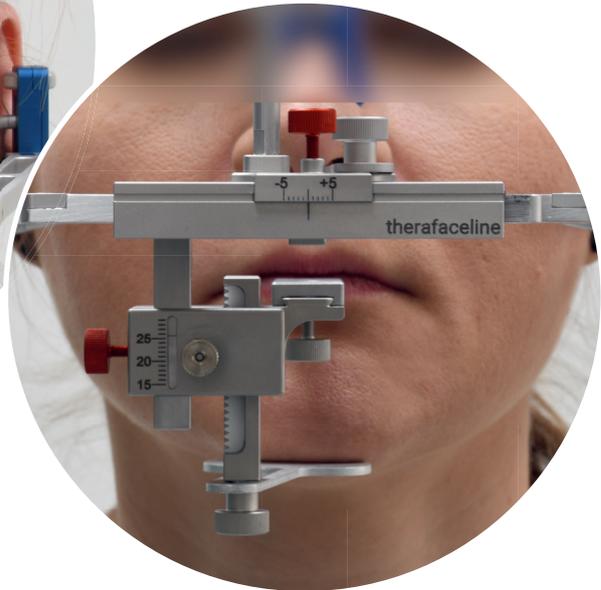
unserer schnelllebigen Zeit kleiner. Unsere Patienten sind mitunter hohen Stressbelastungen ausgesetzt und unsere Materialien werden härter und fester. Somit ist es logisch, dass wir unsere Zahnversorgungen funktionell noch exakter fertigen sollten. Dies gilt sowohl für eine Einzelkrone als auch für eine komplexe Versorgung. Eine arbiträre Gesichtsbogenregistrierung liefert uns dabei schon deutlich bessere Ergebnisse. Doch wie es der Begriff arbiträr schon sagt, handelt es sich dabei um eine willkürliche Lagebestimmung des Oberkiefers.

Seit der IDS 2019 ist ein patentiertes System/Konzept auf dem Markt erhältlich. Das therafaceline-System. Mit diesem können die schädelbezügliche Lagebestimmung des Oberkiefers zu einer Referenzebene, wichtige ästhetische Parameter, die Bisslage und sogar die Bisshöhe in einem Schritt erfasst und in verschiedene Artikulatorsysteme übertragen werden (Abb. 8). Das nachfolgend vorgestellte Konzept basiert im Prinzip auf den Grundlagen der Gesichtsbogenregistrierung, wurde gleichzeitig jedoch im Vergleich zu einem normalen Gesichtsbogen um viele Neuerungen ergänzt.

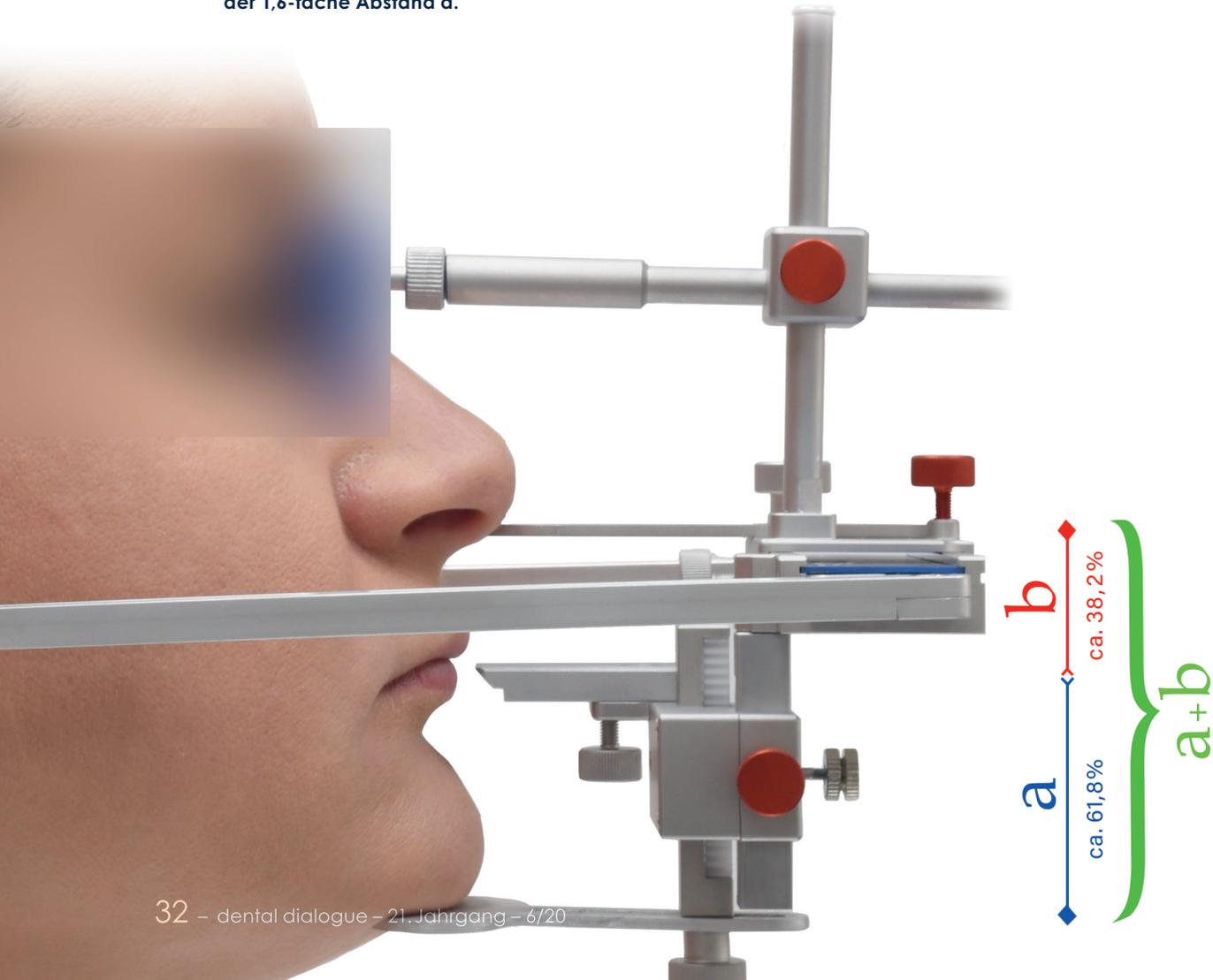


< 09 Frontalansicht des therafaceline-Systems inklusive der dazugehörigen Bipupillarbrille

✓ 10 Frontalansicht des Biteanalysers des therafaceline-Systems, inklusive Kinnstütze und der Skala für die Erfassung der vertikalen Dimension.

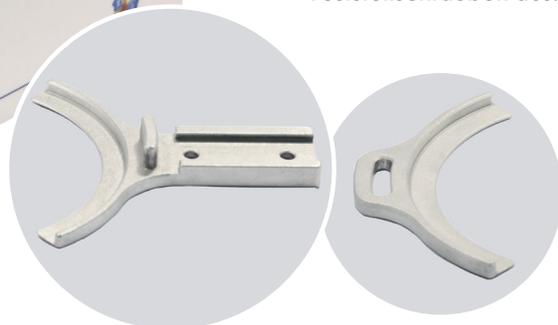


✓ 11 Seitliche Ansicht des Biteanalysers: Der Abstand von Spina nasalis zum Lippenzeiger ist der einfache Abstand b, der vom Lippenzeiger bis zur Kinnstütze ist der 1,6-fache Abstand a.





< 12 Die zweiteilige patentierte 3-D-Bissgabel kommt ganz ohne Gelenke und Feststellschrauben aus.



So können mithilfe von zwei stufenlos verstellbaren Ohroliven auch ästhetische Parameter, wie etwa die Bipupillarlinie individuell erfasst werden. Eine aufsteckbare Brille gibt zusätzliche Orientierung für die korrekte Erfassung der Bipupillarlinie (**Abb. 9**).

Hinzu kommt eine federnd gelagerte Nasenstütze, die in der Vertikalen stufenlos verstellbar ist. Dadurch ist es möglich, den Spina Nasalis des jeweiligen Patienten zu erfassen und somit die Campersche Ebene individuell am Patienten abzugreifen. Für die Bestimmung der vertikalen Dimension verfügt das therafaceline-System über ein kleines Tool namens Biteanalyser. Mit dem Biteanalyser wird der Abstand zwischen Spina Nasalis und der Lippenlinie

bestimmt. Aus der Totalprothetik ist die Bestimmung der vertikalen Dimension auf der Grundlage des goldenen Schnittes bekannt. Das Verhältnis des goldenen Schnittes beträgt 1:1,6180339887.

Konkret wird mit dem Biteanalyser der Abstand zwischen Spina Nasalis und der Lippenlinie mit dem Verhältnis 1 erfasst (**Abb. 10**). Der Abstand von der Lippenlinie bis zum knöchernen Kinnpunkt ist dann der 1,618-fache Abstand (**Abb. 11**). Der Anwender greift also den Abstand zwischen Spina Nasalis und Lippenlinie ab und das System gibt dann den Abstand zum knöchernen Kinnpunkt vor. Damit wird eine Bestimmung der vertikalen Dimension möglich. Um all diese Informationen nun in nur einem Bissregistrator „speichern“ zu können,

wurde eine völlig neue 3-D-Bissgabel entwickelt (**Abb. 12**). Das patentierte System ermöglicht dem Anwender eine gleichzeitige Erfassung der Impressionen der Ober- und Unterkieferzahnreihe. Diese 3-D-Bissgabel gewährleistet somit die Erfassung der Referenzebene, der Bisshöhe und Bisslage in nur einem Schritt.

Die Bissgabel ist dazu so gestaltet, dass darin genormte Aluwachsplatten mit einer definierten Stärke von 2,5 mm aufgenommen werden können. Maximal können drei Wachsplatten auf einmal, also übereinander, verwendet werden. Somit können vertikale Höhenverluste – etwa im Abrasionsgebiss – von bis zu 7,5 mm ausgeglichen und erfasst werden (**Abb. 13 bis 15**).

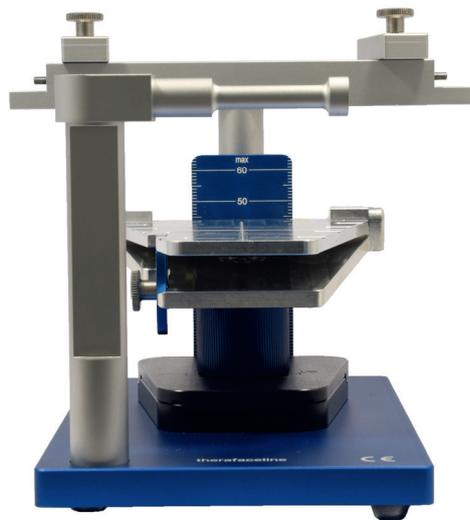


< 13 3-D-Bissgabel mit einer Aluwachsplatte, ...

> 14 ... mit zwei und ...



< 15 ... mit drei Aluwachsplatten



^ 16 Transferunit inklusive Höhenlineal und Planesupport



^ 17 Die Transferunit mit dem eingestellten Gesichtsbogen und der 3-D-Bissgabel

Die Erfassung erfolgt nicht mehr willkürlich mittels Gelenksupport, sondern exakt parallel zur jeweiligen Referenzebene. Dadurch wird der Gelenksupport beziehungsweise das Gesichtsbogengelenk überflüssig. Jeder Zahntechniker kennt sicher die Problematik, dass ein solches Gesichtsbogengelenk das Labor nicht immer in einem festgezogenen Zustand erreicht. Dies wurde damit im therafaceline definitiv und sprichwörtlich gelöst.

Nach der „Gesichtsbogenbissnahme“ wird der gesamte Gesichtsbogen inklusive der 3-D-Bissgabel in den Transferstand (Transferunit) eingestellt. In diesen Transferstand wird nun ein Übertragungstisch namens Planesupport eingebracht (Abb. 16). Dieser ist sowohl in der Vertikalen als auch in der Sagittalen verstellbar. Die plane Oberfläche stellt im weiteren Verlauf also die patientenindividuelle Campersche Ebene in Verbindung mit der Bipupillarlinie dar. Aufgrund der vorangegangenen Ausführungen wissen wir nun bereits, dass die Campersche Ebene und die Okklusionsebene eines Patienten nahezu identisch sind. Das heißt, die plane Oberfläche des Planesupports visualisiert im Artikulator die patientenindividuelle Okklusionsebene.

Wie bereits beschrieben, wird der Gesichtsbogen am Patienten über die beiden Ohröhrchen und den Subnasalzeiger immer zur Camperschen Ebene und zur Bipupillarlinie ausgerichtet. Im Transferstand wird der Gesichtsbogen ebenfalls über die beiden Ohröhrchen und den Subnasalzeiger eingestellt. Aus diesem Grund ist die Campersche Ebene immer parallel zur Tischplatte und der planen Oberfläche des Planesupports (Abb. 17).

Da das therafaceline-System für verschiedene Artikulatorenssysteme geeignet ist, wurde der Planesupport auch in der Sagittalen neigbar gestaltet. Zwischen der Camperschen Ebene und der Patientenhorizontalen liegt ein Neigungsunterschied von circa 7,5°. Wegen der Möglichkeit, den Planesupport auch in der Sagittalen neigen zu können, kann das System den unterschiedlichen Referenzebenen des jeweiligen Artikulatorsystems angepasst werden.

Kommen wir zurück zum Transferstand. An dessen Rückseite befindet sich ein Höhenlineal (siehe Abb. 18). Mit diesem wird die Höhe (Vertikale) des Planesupports erfasst und dokumentiert. Der Planesupport wird so eingestellt, dass die Unterseite der 3-D-Bissgabel inklusive des Aluwachses

auf dem Tisch mit einem Abstand von etwa 1 mm aufliegen. Dieser Abstand ist notwendig, damit die 3-D-Bissgabel mit einem Biss-silikon auf dem Planesupport fixiert werden kann (Abb. 18 und 19). Für eine eindeutige Reponierung sind in die Tischoberfläche Retentionen eingearbeitet (Abb. 20).

Die Fixierung mit dem Biss-silikon erfolgt direkt in der Zahnarztpraxis. Das System ist so nach der hygienischen Aufbereitung in wenigen Minuten wieder für den nächsten Patienten einsatzbereit. Im Anschluss werden nur die Aluwachsplatten und der Silikon-schlüssel mit dem ermittelten Höhenwert des Planesupports in das Dentallabor geschickt. Der Transport und das Handling sind bei diesem System somit wesentlich vereinfacht, mögliche Fehlerquellen, wie zum Beispiel ein lockerer Gelenksupport, sind obsolet. Da alle Planesupports und Transferstände baugleich sind, können der Planesupport und der Transferstand in der Praxis verbleiben und die genannten Unterlagen in das laboreigene System eingebracht werden.

Im Labor werden daher nun der Silikon-schlüssel und das Aluwachs auf den baugleichen Planesupport aufgesetzt, sodass dieser mithilfe des besagten Höhenlineals



< 18 Befestigung der 3-D-Bissgabel und der darin befindlichen Aluwachsplatten am Planesupport mit einem Bissilikon

> 19 Dorsale Ansicht der Transferunit. Deutlich zu erkennen ist das daran angebrachte Höhenlineal, an dem der Behandler den patientenindividuellen Wert abliest und diesen samt den Aluwachsplatten und dem Silikonschlüssel an das Labor übermittelt.



< 20 Detailansicht des Höhenlineals und des Planesupports; die Höhenangabe sollte immer schriftlich dokumentiert werden, da damit jederzeit eine neue Modellmontage gewährleistet werden kann.



< 21 Montage des Oberkiefermodells zur Camperschen Ebene mittels Aluwachplatten und Planesupport



✓ 22 Montage des Unterkiefermodells in der ermittelten vertikalen Dimension und anhand der in der Aluwachplatte befindlichen Impressionen des Unterkiefers

✓ 23 Das mittels therafaceline-System fertig eingestellte Oberkiefermodell. Gut zu erkennen sind die exakte Mittellinienübereinstimmung und die Ebenengerechte Positionierung im Bezug zum Planesupport.



in dem Transferstand auf die übermittelte Höhe eingestellt werden kann. Nun wird das Oberkiefermodell auf dem Aluwachs positioniert und fixiert. Im weiteren Verlauf wird der Planesupport in den Laborartikulator eingestellt, sodass die klassische Montage des Oberkiefermodells erfolgen kann (**Abb. 21**). Nach der Artikulation des Oberkiefers kann das Aluwachs wieder vorsichtig vom Planesupport gelöst werden. Auf der Unterseite des Aluwachses befinden sich alle Impressionen des Unterkiefers, sodass nun auch das Unterkiefermodell in der korrekten vertikalen Dimension zum Oberkiefer in den Artikulator eingestellt werden kann (**Abb. 22**).

Es ist empfehlenswert, den Höhenwert des Planesupports, die Aluwachsplatten und den Silikonschlüssel zusammen mit den anderen Unterlagen des Falls zu archivieren. Denn so können alle wichtigen Informationen quasi gespeichert werden. Die Modelle ließen sich somit jederzeit und ohne erneute Registrierung schädelorientiert in einen Artikulator einstellen.

Zu Beginn dieses Beitrags wurde ja bereits auf die Wichtigkeit der Ebenen am Patienten eingegangen. Diese sind vor allem bei komplexen Versorgungen, zum Beispiel bei Komplettsanierungen von Abrasionsgebissen mit kompletter Auflösung der Okklusion, elementar wichtig. Der Planesupport bildet hierbei den eingangs beschriebenen künstlichen Horizont. Zudem visualisiert er die patientenindividuelle Okklusionsebene und kann zum Beispiel wie die bekannte Glasplatte von Prof. Gysi für eine Ebenengerechte Okklusionsgestaltung im Oberkiefer genutzt werden.

Die individuellen Ebenen am Patienten können mit dem hier vorgestellten Konzept sicher erfasst und ohne Informationsverlust in einen Artikulator übertragen werden. Zudem lassen sich die besagten Ebenen im Artikulator visualisieren und reproduzierbar nachvollziehen. Damit können die Öffnungs- und Schließwinkel sowie alle dynamischen Artikulatorbewegungen viel genauer nachvollzogen werden (**Abb. 23**).

Fazit

Die Zeit, die für die Erfassung der Ebenen benötigt wird, beträgt mit dem therafaceline nur wenige Minuten. Das Handling ist einfach, und das System ist für alle gängigen Artikulorentypen, die nach der Patientenhorizontale oder der Camperschen Ebene arbeiten, kompatibel.

Mit dem vorgestellten System können Zahnversorgungen wieder ein Stück weit exakter und individueller gefertigt werden. Das bedeutet mehr Freude und weniger Frust bei unserer schönen Arbeit.

Im zweiten Teil dieser Reihe wird die weitere zahntechnische Anwendung des therafaceline für die analoge und digitale Fertigung vorgestellt. Weitere Informationen zum Konzept stehen auf der Firmenhomepage von theratecc unter dem Stichwort therafaceline zur Verfügung.

Der Autor

Ztm. Christian Wagner, Jahrgang 1974, begann 1994, ein Jahr nach seinem Abitur, eine Ausbildung zum Zahntechniker, die er 1998 abschloss. 2005 gründete er gemeinsam mit seiner Geschäftspartnerin Romy Spindler die Wagner Zahntechnik GmbH. Seine Ausbildung zum Zahntechnikermeister absolvierte er von 2006 bis 2008 in Teilzeit in Ronneburg. Zwei Jahre nach seinem erfolgreichen Meisterabschluss gründete er mit Michael Spindler die theratecc GmbH & Co. KG. Dort ist er als Geschäftsführer und obendrein im Bereich Entwicklung und Vertrieb tätig. Christian Wagner ist mehrfacher Patentinhaber, Autor für verschiedene Fachmagazine und international als Referent im Bereich der digitalen Kieferrelationsbestimmung tätig.

