

CSP – Eine neue Dienstleistung in der Zahntechnik

Konzept zur individuellen Wiederherstellung von Kauebene und Zahnbogenverlauf

Ein Beitrag von Ztm. Helmut Storck und Rainer Wenzel, Ludwigshafen/Deutschland



Bislang hat sich die Zahntechnik beim Erhalt und der Wiederherstellung der dentalen Strukturen vorrangig um die Einzelbetrachtung von Zähnen gekümmert. Nach der perfekten Passung wurde der Schwerpunkt zunehmend auf die Ästhetik verlagert. Aus den Erfahrungen bei Kronen- und Brückenversorgungen ist bekannt, dass es durch Ignorieren der individuellen Gegebenheiten zu Fehlfunktionen in der Kaukraftverteilung kommen kann: Störungen in der Kaukraftverteilung, die nicht nur in der Versorgung mit Kronen und Brücken von Bedeutung sind. Mit dem von Ztm. Helmut Storck und Rainer Wenzel entwickelten CranialPointer in Verbindung mit dem CSP-Transfersockel, steht nun jedem CSP-Anwender ein autarkes CSP-Equipment zur Verfügung. In diesem Beitrag möchten die Autoren Ztm. Helmut Storck und Rainer Wenzel über den systematischen Gedanken der ganzheitlichen Denkweise hinaus, die Arbeitsweise mit dem CSP-Equipment von der Modellanalyse bis zur Fertigung aufzeigen.

Indizes: CranialPointer, CSP, Geometriespeicher, Kauebene, Orientierungsebene

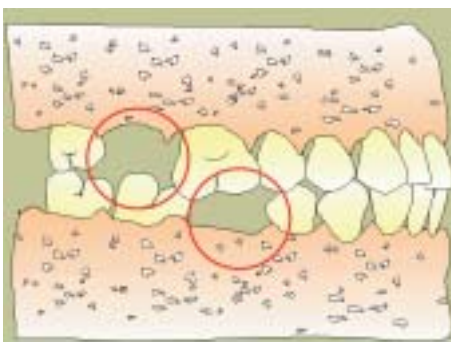


Abb. 1
Einzelbetrachtung
der dentalen
Strukturen

Die ganzheitliche Zahnmedizin hat erkannt, dass Kaukräfte auf das Kausystem und damit auf den Gesamtorganismus eines Menschen erhebliche Auswirkungen haben können. Auswirkungen bei denen man als Ursache die Zähne kaum vermuten würde (Abb. 1). Um im Artikulator die Situation des jeweiligen Patienten nachahmen zu können, stehen dem Zahntechniker heute aufwändige Artikulatorsysteme zur Verfügung (Abb. 2 und 3). Mit Hilfe der Gesichtsbogenübertragung können Modelle im Artikulator gelenkbezüglich

zugeordnet werden. Elektronische Systeme ermitteln Gelenkbahnneigungen und -winkel, die am Artikulator individuell für jeden Patientenfall eingestellt werden. Zur Kieferrelationsbestimmung stehen elektronische Messsysteme, wie zum Beispiel das IPR-System (Intraoral Pressuredependent Registration), zur Verfügung. Die Kauebene wird selbst in solchen modernen Artikulatorsystemen immer noch mit optischen Mitteln parallel zur (Arbeits-)Tischplatte oder mit Hilfe eines Gummibandes bestimmt (Abb. 4 und 5). Vom Zahnbogenverlauf ist bekannt, dass er im Oberkiefer, ähnlich einer Ellipse, und im Unterkiefer wie eine Parabel verläuft. Die unterschiedliche Größe oder die Krümmung des Verlaufs hängt von der beruflichen Erfahrung ab oder muss durch zeitaufwendige Einproben am Patienten erarbeitet werden.



Abb. 2 Das Kiefergelenk ist ein hochkomplexes System, ...



Abb. 3 ... an dem Artikulator besteht die Möglichkeit die individuellen Gelenkdaten einstellen zu können.

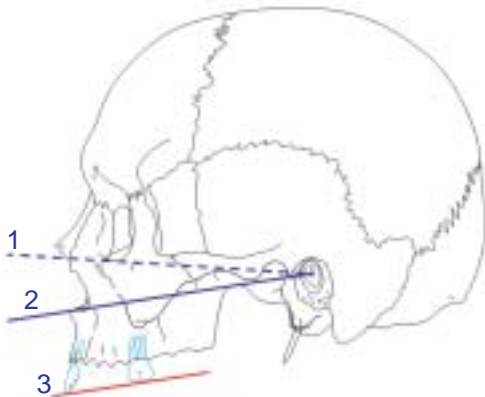


Abb. 4 Die Kauebene lässt sich durch folgende Linien am Schädel ableiten: 1. Frankfurter Horizontale, 2. Campersche Ebene, 3. Kauebene.



Abb. 5 Die Kauebene im Artikulator wird immer noch willkürlich mit einem Gummiband dargestellt.

Basiswissen für funktionellen ästhetischen Zahnersatz

Wo standen die natürlichen Zähne der Patienten? Wie kann man diese Position wieder ermitteln? Diese Fragen bilden die Basis für funktionellen ästhetischen Zahnersatz.

Unterschiedlich lang zurückliegende Zahnverluste, Zahnwanderungen, Zahnelongationen, Alveolarresorptionen und zum Teil mehrfache Änderungen am Zahnersatz erschweren eine Antwort darauf. Meistens wird die Okklusionsebene über abgeleitete Ebenen am Patientengesicht rekonstruiert. Diese Methode ist in der alltäglichen Praxis sehr zeitintensiv und oft ungenau.

In der Cranial-System-Prothetik (CSP) geht man von einem komplett anderen Ansatz aus. Diese Vorgehensweise beruht auf dem Zusammenhang zwischen schädelbezogenen Referenzpunkten und Zahnpositionen. Die Referenzpunkte liegen dorsal

der Tuber maxillae, im Bereich der Umschlagfalte, neben den Lippenbändchen und der Papilla incisiva. Punkte, die von alveolären Resorptionsprozessen unberührt bleiben und deshalb in ihrer Lage stabil sind. Die Zahnpositionen werden anhand dieser Punkte rekonstruiert.

Regionen am Modell

Betrachtet man das Modell eines Oberkiefers nach dem Abheben der Abformung etwas intensiver, so wird man feststellen, dass das Modell unterschiedliche Regionen aufweist.

Aus zahntechnischer Sicht gibt es in erster Linie Regionen, die für die Fertigung von Zahnersatz von Bedeutung sind. Andererseits gibt es Regionen, die als Folge der Abformung beiläufig entstanden sind, und deshalb weggetrimmt und zur ästhetischen Sockelgestaltung genutzt werden können.



Abb. 6 Der Oberkiefer ist Teil des Schädels.



Abb. 7 Auf jedem Modell sind die angrenzenden Regionen des Schädels vorhanden. Sie können zur Lagebestimmung der Kauebene genutzt werden.



Abb. 8 Das Auflegen des Minenbleistifts im dorsalen Bereich des Modells hilft, eine erste Lagebestimmung durchzuführen.

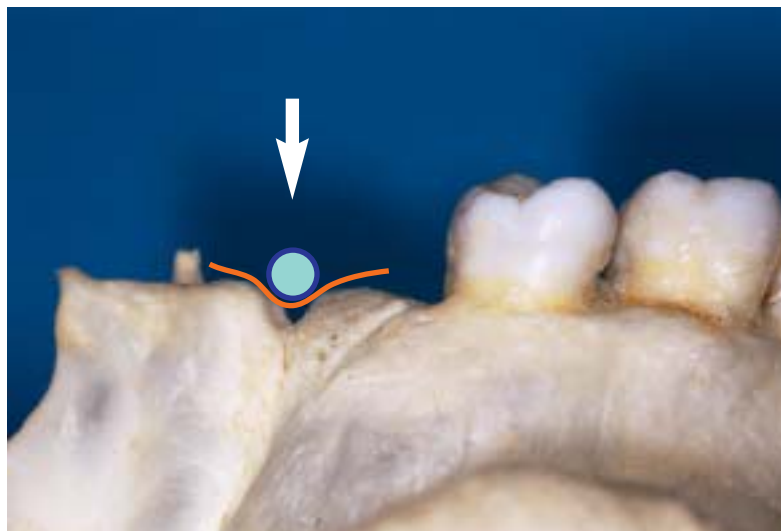


Abb. 9 Der Bereich des Hamulus pterygoideus: unser „Haltepunkt“.

Referenzpunkte

Eine Region ist der Bereich der Falte hinter den beiden Tuber maxillae (etwa die Knochengrenze Maxilla/os sphenoidale). Mit einer Bleistiftmine, die man auf dem Modell des Oberkiefers in die oben beschriebene Falte legt, erhält man die erste Lagebestimmung der Kauebene – die horizontale Zuordnung (Abb. 8 und 9). Zieht man die Bleistiftmine lagebezogen horizontal zur Seite und fährt mit der Mine über den Modellbereich der Tuberregion, so entsteht auf dem Modell eine Linie. Verfolgt man mit dem Minenbleistift diese Linie über den Tuberbereich hinaus, so spürt man nach dem Abwärtsschwung, hinter dem Tuber und vor dem Aufwärtsschwung, einen leichten Haltepunkt (Abb. 10 und 11). Dieser Haltepunkt stellt den Bereich des Hamulus pterygoideus dar und wird markiert. Das Modell wird gedreht und der Arbeitsgang auf der gegenüberliegenden Tuberseite wiederholt. Auf diese Weise sind zwei Kreuzungspunkte entstanden. Sie liefern die zweite Information über die Lage der Kauebene – die mittige Lagebestimmung. Diese Punkte nennt man „Direktionspunkte“. Fährt man mit dem Bleistift die Region neben den Lippenbändchen in Richtung Umschlagfalte ab, so spürt man auch hier einen leichten Haltepunkt, der markiert wird (Abb. 12 und 13). Es ist der Grenzbe-
reich zwischen fester und beweglicher Schleimhaut. Damit erhält man die dritte Information über die Lage der Kauebene – die vertikale Lagebestimmung. Den Punkt nennt man „Conclusionspunkt“.

Das Modell eines Oberkiefers enthält jedoch wesentlich mehr Informationen über einen Patienten, als man zunächst glauben mag (Abb. 6 und 7). Diese Informationen findet man in den scheinbar unnützen Regionen, die man zur Herstellung von Zahnersatz nicht unmittelbar benötigt. Sie liefern Informationen über die Schädelbereiche, die dem Oberkiefer angrenzen. Daraus kann man die Lagebestimmung des Oberkiefers im Verhältnis zum Schädel bestimmen.

Um den individuellen Zahnbogenverlauf ermitteln und rekonstruieren zu können, wird im nächsten Arbeitsschritt die Papilla incisiva umrandet (Abb. 14). Beginnend auf der Raphe palatina, zeichnet man als nächsten Arbeitsschritt eine Linie durch die Papilla incisiva bis über ihren vorderen hinaus. Aus der Umrandung und der Linie sind zwei Bereiche entstanden, die sich in zwei Punkten kreuzen. Diese Punkte nennt man vorderer und hinterer Induktionspunkt.



Abb. 10 Die dorsalen Referenzpunkte werden auf dem OK-Modell ermittelt und markiert.

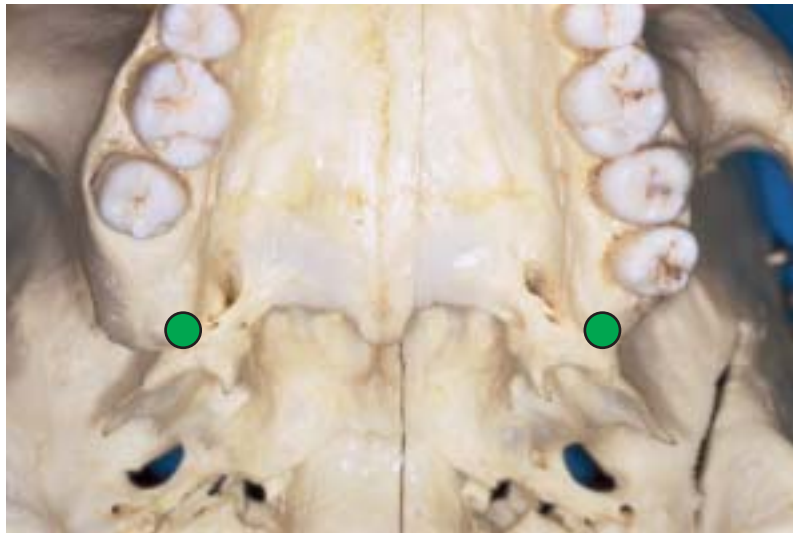


Abb. 11 Diese Punkte sind deckungsgleich mit denen am Schädel.



Abb. 12 Der Conclusionspunkt stellt die Grenze zwischen der festen und der beweglichen Schleimhaut dar.



Abb. 13 Die Referenzpunkte werden im Bereich der Umschlagfalte neben den Lippenbändchen ermittelt (Conclusionspunkt).

Die Induktionspunkte sind später in Verbindung mit den Direktionspunkten von Bedeutung, um den individuellen Zahnbogen berechnen und rekonstruieren zu können.

Unterschiede in der Zuordnungsart

Wer sich schon einmal mit der Bestimmung der Kauebene bei unbezahnten Kiefern befasst hat, dem werden die horizontalen und vertikalen Ausrichtungen, im Bereich der Tuber und der Umschlagfalte, bekannt vorkommen. Einige werden sich an bereits auf dem Markt befindliche Systeme, wie beispielsweise das APF-NT, den Artex OK-Einrichtungsschlüssel oder das Staub-Cranial System erinnern. Auch wenn sich diese Systeme im Endergebnis der cranialen Zuordnung voneinander unterscheiden, eines haben sie alle gemeinsam: Die individuelle Zuordnung der Kauebene wird immer oberhalb, am Sockelteil des Modells, im Split-Cast-Sockel fixiert. Diese Zuordnungsart setzt aber voraus, dass man das Oberkiefer-Modell einer künstlich geschaffenen Kauebene im Artikulator zuord-



Abb. 14 Das Umranden der Papilla und das Anzeichnen einer durchgehenden Linie.

nen kann – ähnlich wie bei der Methode mit dem Gummiband. Der einzige Unterschied zum Gummiband ist, dass das Oberkiefer-Modell jetzt nicht mehr optisch frei, sondern auf einer festen „Unterlage“ platziert werden kann. Eine direkte Zuordnung der Kauebene bei einem mit Gesichtsbogen montierten Modell ist bei diesen Systemen deshalb praktisch unmöglich. Ein weiterer Nachteil dieser Zuordnungsart ist, dass bei den Nachfolgemodellen mit dem Austausch des Erstmodells, alle cranialen Daten wieder verloren gehen.

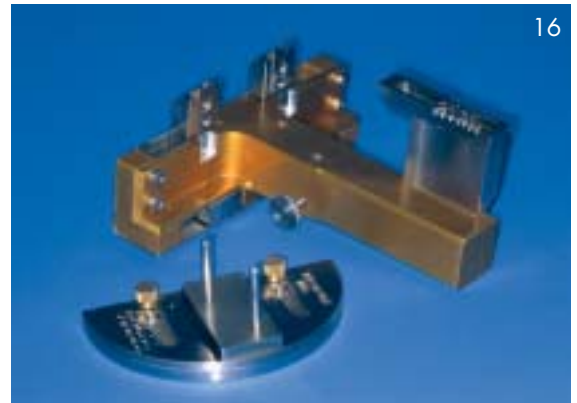


Abb. 15 bis 18 Der CranialPointer mit eingesetzter und herausgenommener Fixierplatte. Die Dorsalpointer und der Frontpointer zum Abgreifen der Referenzpunkte am Modell. Die L-Aussparungen unterhalb der Fixierplatte.



Die Zuordnung bei CSP

Beim CSP-System geht man auch hier einen komplett anderen Weg. Die individuellen Analysedaten werden unterhalb des anatomischen Modellteils, in einem „Geometriespeicher“ aus Hartsilikon, fixiert. Kauebene und anatomischer Modellteil bilden, unabhängig vom Sockelteil des Modells, immer eine feste Einheit. Eine künstlich geschaffene Kauebene ist dazu nicht mehr nötig. Wie dies genau funktioniert und was ein Geometriespeicher ist, wird im Anschluss detailliert erklärt.

Auch den mit Gesichtsbogen montierten Modellen kann man durch diese Zuordnungsart, die Kauebene zuordnen. Nachfolgemodelle erhalten die Zuordnung der Kauebene durch das Zurücksetzen in den Geometriespeicher – ohne eine neue Modellanalyse.

Geometrie erstellen

Der CranialPointer ist ein Arbeitsgerät mit dem die individuellen Analysedaten am Modell abgegriffen und direkt auf dem Modell in einem Geometriespeicher, fixiert werden (Abb. 15).

Zum Erstellen des Geometriespeichers ist der CranialPointer mit zwei Dorsalpointern, einem Frontpointer und einer Fixierplatte ausgerüstet (Abb. 16 und 17). Sie ist, wie die CSP-Transfersockel, mit zwei L-Aussparungen versehen (Abb. 18). Die L-Aussparungen stellen die Verbindungsstelle des Speichermediums, zwischen CranialPointer und CSP-Transfersockel, dar.

Um den CranialPointer auf den dorsalen Referenzpunkten sicher positionieren zu können, werden die dorsalen Referenzpunkte mit einem Fissurenbohrer auf dem Modell leicht angeköhrt (Abb. 19 bis 21).

Am Verstellrad für die Dorsalpointer wird der Abstand der Spitzen auf den Abstand der dorsalen Referenzpunkte auf dem Modell angepasst und in die angeköhrtten Löcher abgesenkt (Abb. 22 und 23).

Den Frontpointer positionieren wir auf die markierte Stelle im Bereich der Lippenbändchen und fixieren diese Position mit Silikonmasse (Abb. 24 und 25). An der Fixierplatte wird der individuelle Front-

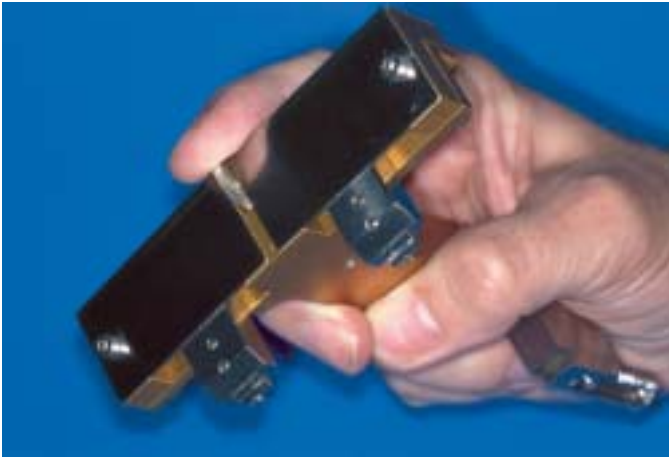


Abb. 19 Durch das Drehen am Verstellrad werden die Dorsalpointer dem Abstand der Direktionspunkte angepasst.

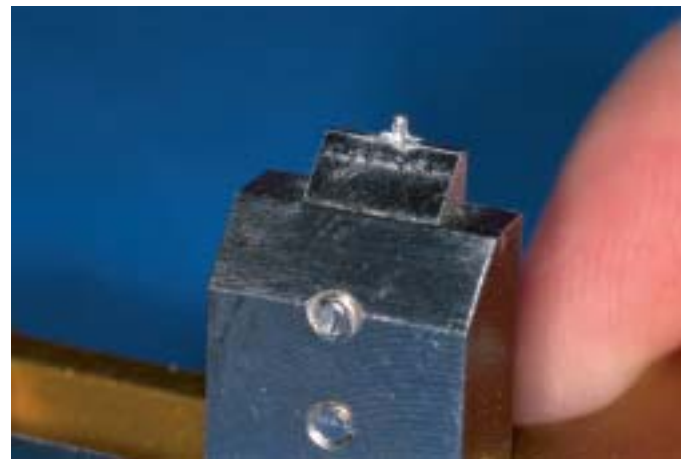


Abb. 20 Die Spitze eines Dorsalpointers im Detail

Abb. 21
Um den CranialPointer sicher auf dem Modell platzieren zu können, werden die Direktionspunkte auf dem Modell angekört.



Abb. 22 und 23 In die entstandenen Löcher werden die Spitzen der Dorsalpointer abgesenkt.



Abb. 24 Der Frontpointer wird auf den Conclusionspunkt ausgerichtet ...



Abb. 25 ... und mit einem Silikonstopp versehen.



Abb. 26
Am Transfersockel wird der Frontzahnabstand (FA) eingestellt.



Abb. 27 Bei eingesetzter Fixierplatte wird überprüft, dass kein Zahn elongiert ist und ...



Abb. 28 ... danach der Geometriespeicher hergestellt.



Abb. 29
Der Geometriespeicher am Oberkiefer-Modell. Er enthält alle Zuordnungsdaten.

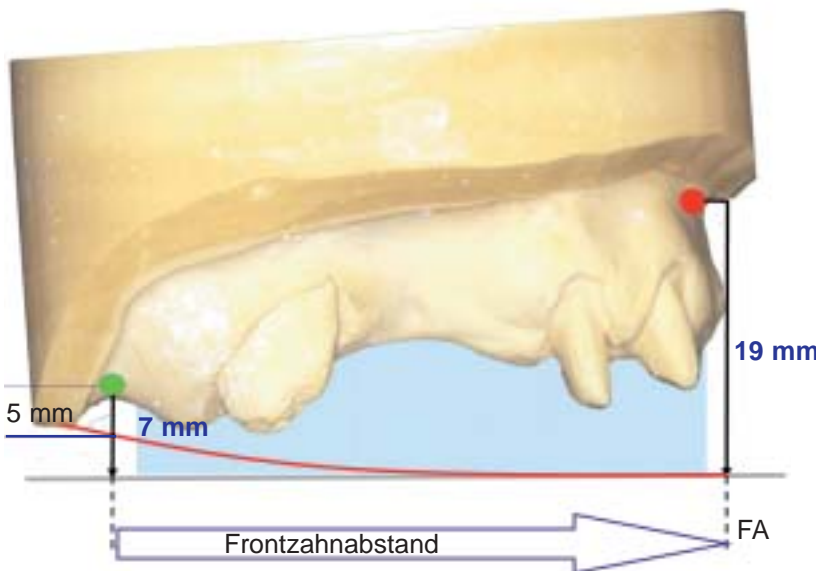


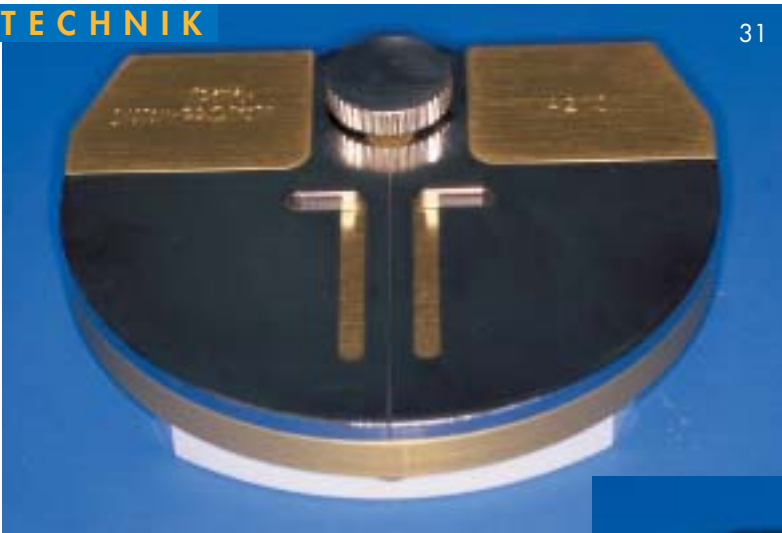
Abb. 30 Schematische Darstellung der Zuordnungsdaten im Geometriespeicher

zahnabstand (FA) eingestellt (Abb. 26) und die Fixierplatte in den CranialPointer zurückgesetzt (Abb. 27). Auf die Fixierplatte gibt man im Anschluss Hartsilikon (Abb. 28). Der CranialPointer wird auf die dorsalen Referenzpunkte ausgerichtet und auf das Modell abgesenkt, bis der Frontpointer den Silikonstopp berührt. Ist das Silikon ausgehärtet kann der Geometriespeicher entnommen und zur Kauebenezuordnung, in die Abteilung der Arbeitsvorbereitung weiter gegeben werden. Der CranialPointer steht nach dem Aushärten des Silikons sofort wieder für eine neue Modellanalyse zur Verfügung.

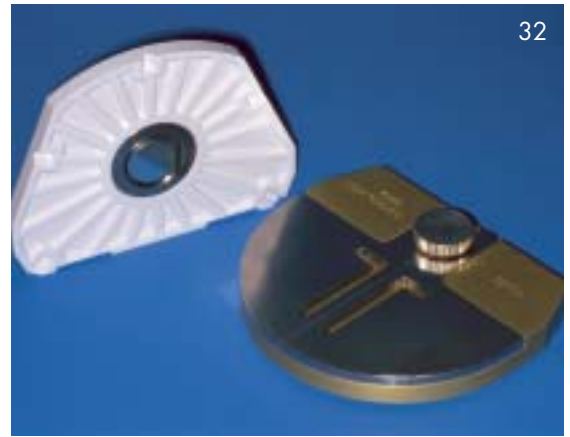
Die Speicherdaten

In der Grundausstattung des CSP-Equipments beträgt der Abstand des Frontpointers zur Fixierplatte (= Kauebene) 19 mm, der dorsale Abstand 7 mm (Abb. 29 und 30). Der dorsale Abstand wurde auf 7 mm festgelegt, um so im Seitenzahnbereich die Kompensationskurve realisieren zu können. Der Abstand im Bereich der letzten Molaren beträgt dann wiederum 5 mm. Abgesehen davon, dass die Kompensationskurve in erster Linie aus funktionellen Gründen vorhanden sein sollte oder muss, ist sie auch aus ästhetischen Gesichtspunkten von großer Bedeutung. Ohne Kompensationskurve entsteht ein gerader Seitenzahnverlauf und eine Ästhetik wie aus der Retorte. Die Kauebene im Seitenzahnbereich dagegen verläuft bei jeder Arbeit immer gleich, statisch „potteben“ und nicht individuell. Der Cranialpointer ist, wie das gesamte CSP-Equipment, flexibel gestaltet. Auf Wunsch und gegen Aufpreis können die Abstände von Dorsal- und Frontpointer den speziellen Wünschen der Anwender angepasst werden.

31



32



33



Abb. 31 bis 33
Der 2-teilige kompakte CSP-Transfersockel. An der Unterseite befindet sich eine Duetplatte mit Magnet, aus dem „Modellsystem 2000“, der Firma Baumann.



Abb. 34 Der Geometriespeicher aus Silikon

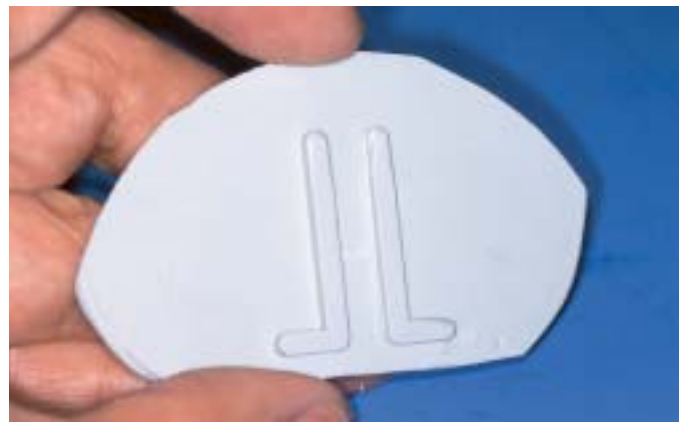


Abb. 35 Beim Erstellen wurde er unten automatisch mit zwei L-Aussparungen versehen.

Der CSP-Transfersockel

Der CSP-Transfersockel ist ein Adaptergerät für den Artikulator und das eigentliche Fertigungsgerät für CSP. Er kann direkt im Artikulator verwendet werden und ist unabhängig vom jeweils verwendeten Artikulator- und Split-Cast-System (Abb. 31 bis 33). Der CSP-Transfersockel stellt für den Zahntechniker die „sichtbare“ schädelbezügliche Kauebene eines Patientenfalls dar. Auf ihm wird der individuell rekonstruierte Zahnbogenverlauf, mittig zum knöchernen Schädel, angeordnet.

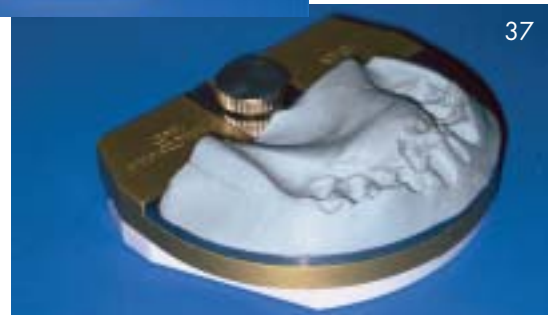
Die Zuordnung der Kauebene auf dem CSP-Transfersockel ist deshalb möglich, weil das Speichermedium (Geometriespeicher) unterhalb mit zwei L-

36



Abb. 36 und 37
Der CSP-Transfersockel verfügt über identische L-Aussparungen, in die der Geometriespeicher platziert wird.

37



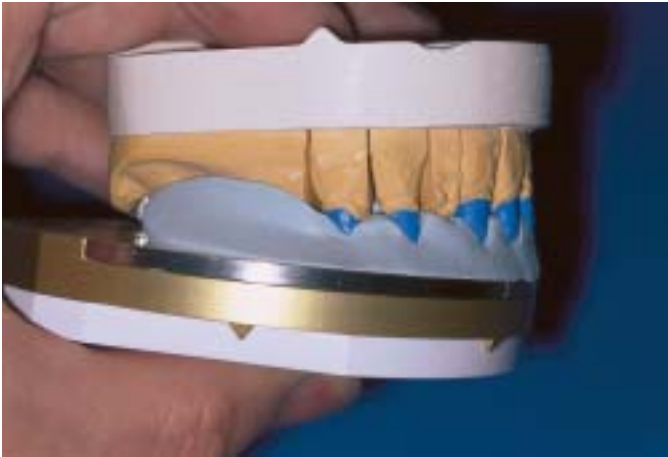


Abb. 38 Sägemodell, Geometriespeicher und CSP-Transfersockel werden miteinander fixiert...

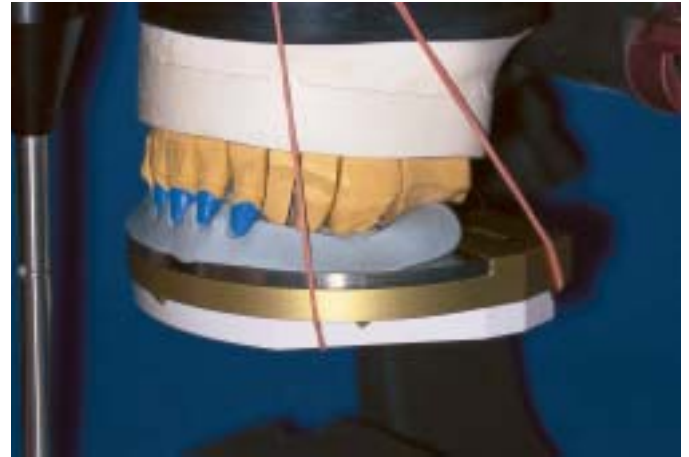
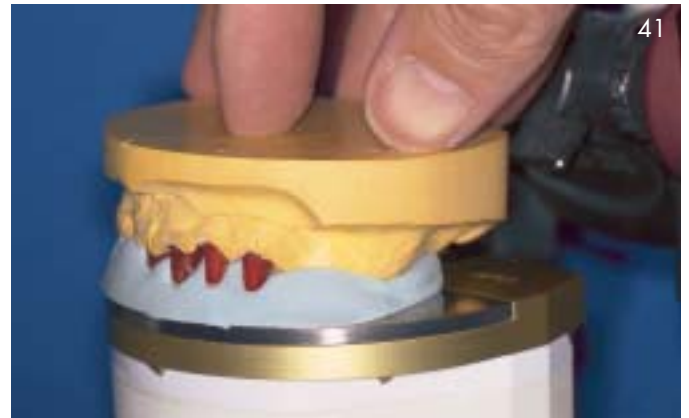


Abb. 39...und in den Split-Cast-Sockel im Artikulator zurückgesetzt.



40



41

Abb. 40 und 41 Das Zweitmodell kann ohne erneute Gesichtsbogenübertragung und ohne neue Modellanalyse in den Geometriespeicher auf den CSP-Transfersockel zurückgesetzt werden.

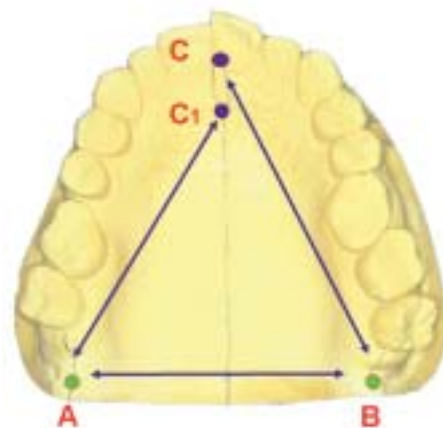


Abb. 42 Die Referenzpunkte und die entstandenen Messstrecken A-B, B-C, A-C1.

Aussparungen versehen ist (Abb. 34 bis 37). Die Fixierung der individuellen Kauebene wird unterhalb des CSP-Transfersockels in einer CSP-Splitcastbasis vorgenommen. Nachfolgemodelle können, ohne neue Modellanalyse, in den vorhandenen Geometriespeicher zurückgesetzt werden (Abb. 38 und 39). Bei dieser Zuordnungsart ist auch die Zuordnung der Kauebene

bei bereits im Artikulator montierten Modellen möglich (Abb. 40 und 41).

Rekonstruktion des Zahnbogenverlaufs

Die Kauebene und der Zahnbogenverlauf sind ein wichtiger Bestandteil des Kausystems. Sie bilden eine untrennbare Einheit. Diese Einheit ist für eine symmetrische Kaukraftverteilung auf den knöchernen

Schädel verantwortlich. Der Zahnbogenverlauf nimmt in dieser Einheit einen gleichwertigen Stellenwert ein, wie die Kauebene. Die Zahnreihen sind im oralen Umfeld – anders als im Artikulator – nicht frei stehend, sondern immer vom Wangen- und Zungenbereich umschlossen. Ein asymmetrischer oder nicht mittig zugeordneter Zahnbogen führt zu einseitigen Kaubewegungen und stört das Gleichgewicht des Kauorgans. Dies führt zu asymmetrischen Kaukräften – selbst dann, wenn die Kauebene korrekt zugeordnet wurde. So wie man im Kindesalter anhand der Röntgenaufnahme der Wachstumsfuge im Knochen einer Hand des Menschen, die endgültige anatomische Größe ermitteln kann, so kann man aus schädelbezüglichen Bezugspunkten, Rückschlüsse auf den Schädelbau ziehen. Daraus lässt sich die ursprüngliche Zahnposition zurückverfolgen. Solche Referenzpunkte beziehungsweise Referenzstrecken, sind die Strecken zwischen den Direktionspunkten (A und B), sowie zwischen den Direktions- und den Induktionspunkten (B-C und A-C1) (Abb. 42). Aus diesen Messstrecken, die hier zur

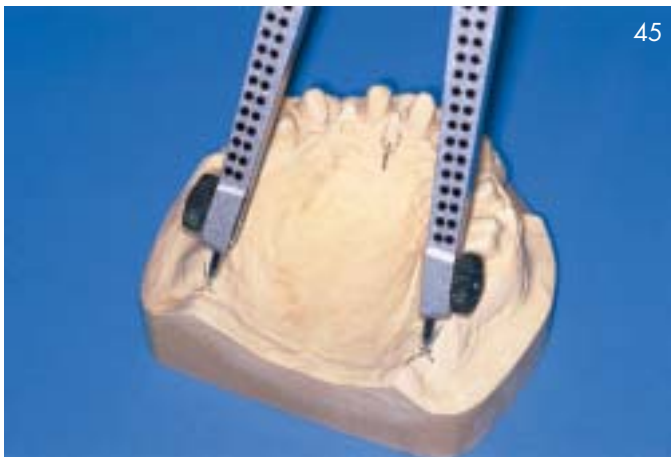


43

Abb. 43 und 44
Das Abgreifen der schädelbezüglichen
Messstreifen auf dem Modell ergibt
Rückschlüsse über den Schädelbau.
Hier werden die Messstreifen zum
besseren Verständnis am
Schädelknochen gezeigt.



44



45



46

Abb. 45 bis 47
Über diese Messstreifen
können die Positionen der
Zähne rekonstruiert werden.



47

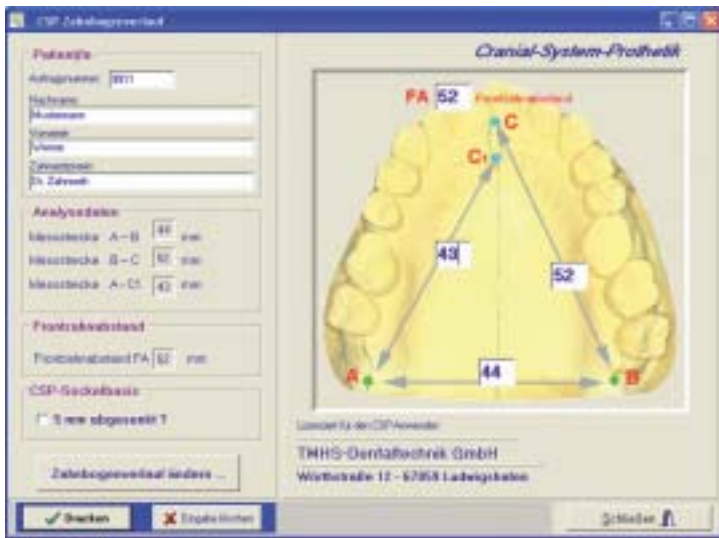


Abb. 48
Die Werte der ermittelten Messstrecken werden in ein Computerprogramm eingegeben.

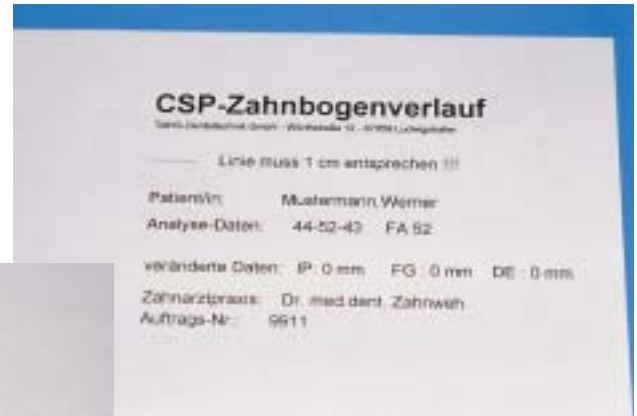


Abb. 49 Der Computer rekonstruiert daraus den ursprünglichen Zahnbogenverlauf und erstellt davon einen Ausdruck.



Abb. 50
Die ermittelten Werte werden innerhalb des Zahnbogens und auf einem separaten Abschnitt schriftlich fixiert.

Verdeutlichung am Schädel gezeigt werden (Abb. 43 bis 47), wird im Computer der Zahnbogenverlauf zurückgerechnet.

Der Computer rekonstruiert aus den ermittelten Daten den Zahnbogenverlauf und erstellt davon einen Ausdruck (Abb. 48). Die ermittelten Werte werden innerhalb des Zahnbogens zusätzlich auf einem separaten Abschnitt festgehalten (Abb. 49). Bei der herkömmlichen Software zur Rekonstruktion des Zahnbogenverlaufs, war immer nur ein starrer Ausdruck möglich. Bei unbezahnten Kiefern stellte dieser starre Verlauf kein Problem dar. Bei einem Lückengebiss sind jedoch immer Restzähne vorhanden. Die Zähne sind naturgemäß durch Zahnwanderungen oft nicht mehr in ihrer ursprünglichen Position und können auch nach einer Präparation und Versorgung mit Kronen, nicht immer in den ursprünglichen Zahnbogenverlauf integriert werden. Schlimmer noch ist die Situation bei implantatgetragener Zahnersatz. Anders als in der Totalprothetik und dem Lückengebiss sind Implantate vorrangig nach der Knochenbeschaffenheit inseziert. Der Zahnbogenverlauf stellt in solchen Fällen immer einen Kompromiss dar. Ein starrer Zahnbogenverlauf ist in solchen Fällen nicht mehr anwendbar.

Die Folge davon war, dass in solchen Fällen der Zahnbogenverlauf wieder ohne individuelle Rekonstruktion frei festgelegt werden musste. Die kontrollierte Zuordnung des Verlaufs und die symmetrische Kaukraftverteilung war in diesen Fällen nicht mehr gewährleistet.

CSP-Zahnbogenverlauf

Die nachträgliche Veränderung des Zahnbogens mag auf den ersten Blick im Widerspruch zur individuellen Rekonstruktion eines Zahnbogens stehen. Ein geringfügig veränderter Zahnbogenverlauf der symmetrisch von dem rekonstruierten Zahnbogenverlauf abweicht und dessen mittige Zuordnung beibehalten wird, führt auch weiterhin zu einer symmetrischen Kaukraftverteilung. Ein Mensch mit einer Körpergröße von 1,75 m unterscheidet sich von anderen, gleich großen Menschen nur durch kleine Veränderungen, im äußeren Erscheinungsbild. Trotzdem wird die ganzheitliche Körperfunktion gewahrt. Die Lösung für das Problem „Zahnbogen“ konnte nur in der Abkehr vom starren Zahnbogenverlauf liegen. Die Software des CSP-Zahnbogenverlaufs beinhaltet die Möglichkeit des flexiblen Zahnbogenausdrucks. Über eine Steuerung kann der Zahnbogen nach der Rekonstruktion in seinem Verlauf verändert werden (Abb. 51 bis 53). Die Steuerung kann über unterschiedliche Messachsen ausgeführt werden. Daraus ergibt sich eine Vielzahl von Möglichkeiten den Zahnbogenverlauf zu verändern, ohne negative Auswirkungen auf die Kaukraftverteilung. Durch das Verändern, beispielsweise des Eckzahnstands, kann der Frontzahnbogen so umgestaltet werden, dass er flacher, breiter, runder oder enger verläuft.

Abb. 51
Über die CSP-Software können verschiedene Messachsen nachträglich verändert werden, um beispielsweise Einfluss auf die individuelle Ästhetik zu nehmen.

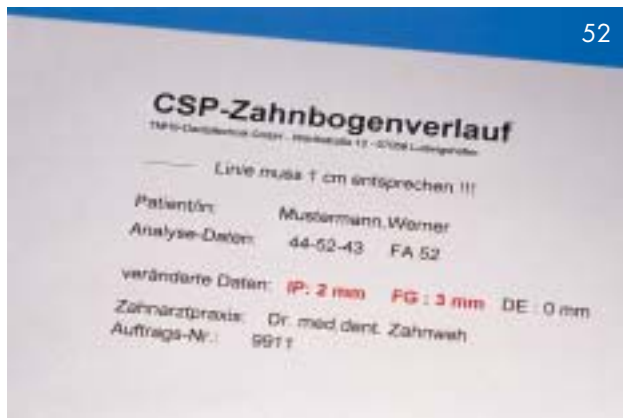
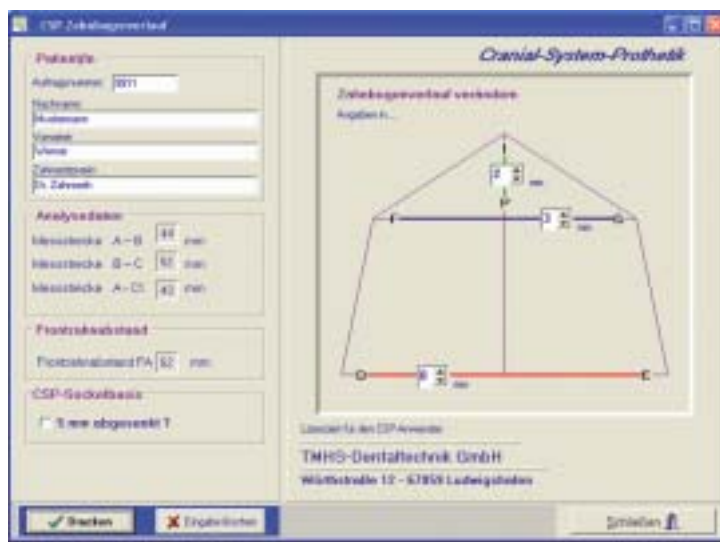


Abb. 52 und 53 Der veränderte Zahnbogen wird zusätzlich zum rekonstruierten Zahnbogen ausgedruckt und schriftlich dokumentiert



Abb. 54
Der Zahnbogenverlauf wird ausgeschnitten und auf dem CSP-Transfersockel befestigt.

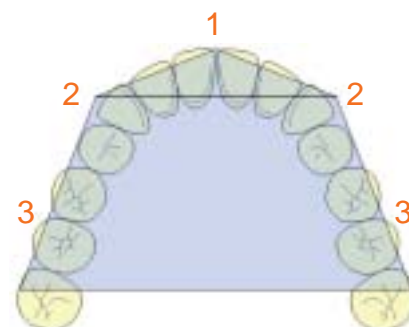


Abb. 55 Die schematische Darstellung zeigt die Lage der Inzisiven (1), die Lage der Eckzahnspitzen (2) und den Verlauf der vestibulären Seitenzahnspitzen (3).

Solche Veränderungen beeinflussen die Ästhetik und das äußere Erscheinungsbild eines Menschen ganz erheblich. Mit dem flexiblen Zahnbogenverlauf ist es möglich, Einfluss auf die symmetrische Kaukraftverteilung zu nehmen und trotzdem individuell ästhetischen Zahnersatz zu fertigen. Individuelle Ästhetik und die Zuordnung der prothetischen Belastbarkeit von Zahnersatz stellen keine Gegensätze dar.

Der Zahnbogenausdruck

Nach Eingabe der Messstrecken in den Computer wird der für jeden Patienten individuell ermittelte Zahnbogen zunächst ausgedruckt. Nach der Verän-

derung der Messstrecken im Computerprogramm, erfolgt ein erneuter Ausdruck. Der nachträglich veränderte Zahnbogen erscheint auf dem Ausdruck als zusätzlicher Zahnbogenausdruck (rot gestrichelte Linie auf der Abbildung). Alle am Computer manuell vorgenommenen Veränderungen in den Messachsen, werden auf dem Zahnbogenausdruck protokolliert. Auf dem Zahnbogenausdruck sind der Inzisalpunkt, der Punkt der Eckzahnspitze und die Linie des Seitenzahnverlaufs erkennbar. Er enthält die Auftragsnummer, den Patientennamen, den Kundennamen, die ermittelten Messstrecken und die manuell vorgenommenen Veränderungen am Zahnbogenverlauf (Abb. 54 und 55).