

### Zusammenfassung

Die Gesichtsbogenübertragung sollte ein routinemäßiger Prozess im zahntechnischen Labor sein, um die Modelle so im Artikulator zu positionieren, dass sie die Kieferstellung, die Kieferbewegungen aber auch die Kauebene des Patienten möglichst naturnah und in korrekter Funktion wiedergeben. Der Autor stellt in seinem Beitrag verschiedene Möglichkeiten der Gesichtsbogenübertragung vor, diskutiert Neuentwicklungen und erläutert seine eigenen Erfahrungen mit dem Thema Funktion und Gesichtsbogenübertragung.

### Indizes

Funktion, Gesichtsbogenübertragung, arbiträre Gesichtsbogenübertragung, elektronische Registrierung, HeadLine

## Die Gesichtsbogenübertragung

### Eine persönliche Betrachtung der Problematik

Eine Frage, die immer wieder aufkommt, ist die Frage, ob es überhaupt notwendig ist, mittels Gesichtsbogen die Modelle in den Artikulator zu bringen. Schließlich funktionieren auch viele Arbeiten, ohne dass sie mittels Gesichtsbogen im Artikulator montiert wurden. Also sollte die erste Frage zunächst einmal lauten: Was bedeutet hier in diesem Zusammenhang funktionieren und was heißt eigentlich Funktion?

Die wissenschaftliche Definition der dentalen Funktionen lautet:

**Funktion** [engl.: *function*]; physiologisches Zusammenspiel der Determinanten (Zähne, Muskulatur, Kiefergelenk) des kranio-mandibulären Systems.<sup>12</sup>

Für uns Zahntechniker bedeutet Funktion hingegen meistens, dass der Zahnarzt keine Probleme am Behandlungsstuhl haben will, also dass eine Arbeit sofort und ohne größeres Nacharbeiten funktioniert. Im Klartext: Man macht die Krone eher zu flach, mit weniger Kauflächenprofil, ohne Störungen bei Seitwärtsbewegungen.

Je näher wir dem Ziel kommen, keine Probleme am Behandlungsstuhl zu verursachen, desto besser bzw. erfolgreicher meinen wir zu sein.

Für diejenigen von uns, die sich tiefer in die Thematik einarbeiten und nicht den leichten Weg abgeflachter Kauflächen gehen wollen, gibt es zahlreiche Studien mit

### Einleitung

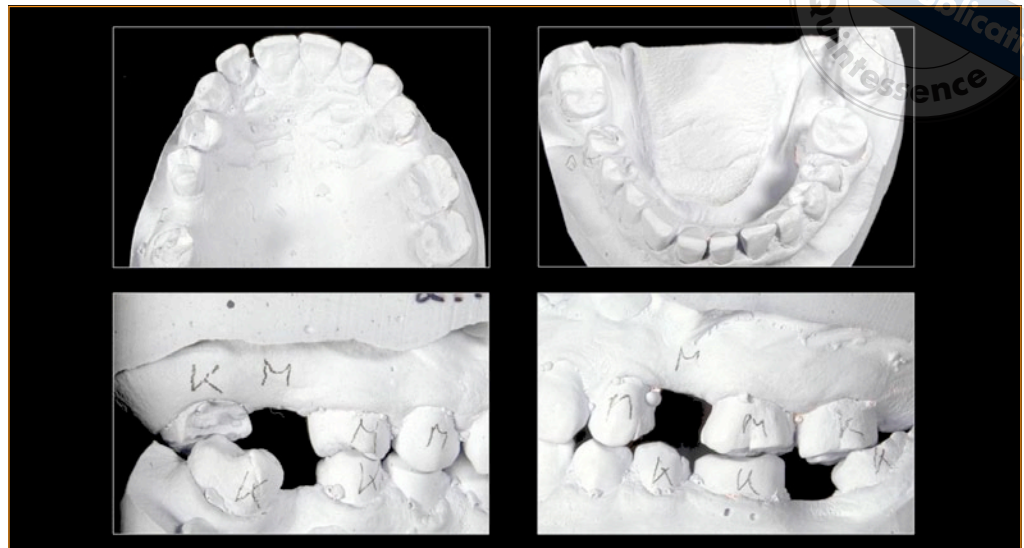


Abb. 1 Früher hat man die Modelle einfach in der Hand zusammengehalten und damit festgelegt, was restaurativ zu machen ist.



Abb. 2 Heute dagegen wird wesentlich mehr Aufmerksamkeit der Diagnostik gewidmet. Man muss jedoch hinterfragen, ob auch jeder Aufwand gerechtfertigt ist oder ob man mitunter über das Ziel hinausschießt und der Aufwand zum Selbstzweck wird.

zahlreichen Meinungen. Aber für unsere tägliche Arbeit nutzen uns wissenschaftliche Studien<sup>2,3,10,11</sup> zu diesem Thema herzlich wenig, wenn wir sie nicht anwenden können oder wenn sie widersprüchlich sind. Wir sind Dienstleister und müssen auf den Unterlagen, die wir erhalten haben, das Bestmögliche abliefern oder die Arbeit ablehnen.

Als ich 1976 meine Lehre begann, war es üblich, einfach die Modelle zusammenzuhalten, um dann zu sagen, was Krone, was Brückenglied oder Ähnliches werden soll (Abb. 1). Heute dagegen wird viel mehr für die Analyse getan, um Fehler zu vermeiden bzw. Problemstellungen zu erkennen und zu beheben. Es geht dabei nicht nur um das Zuklappen eines Modellpaares, sondern es geht darum, möglichst genau Okklusionsstörungen und die Pathologie des Kaumusters des Patienten zu erkennen und wiederzugeben. Aufgrund dessen können dann die entsprechenden therapeutischen Rückschlüsse gezogen werden (Abb. 2). Welchen Sinn oder Unsinn hat dabei die Gesichtsbogenübertragung? Die Beantwortung dieser Frage will der Autor für sich am Ende dieses Beitrags erreichen.

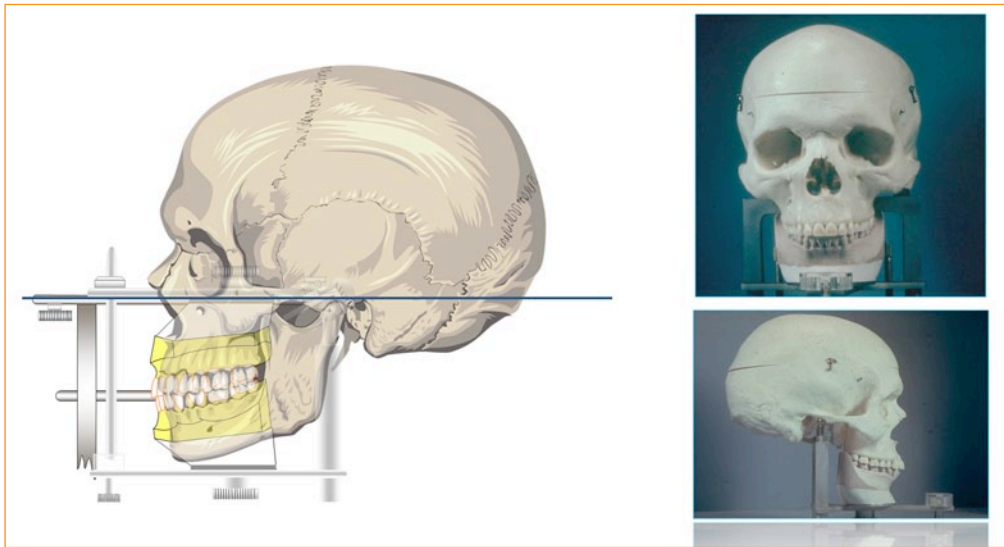


Abb. 3 Ziel einer schädelbezüglichen Montage ist, bei den Modellen möglichst die gleiche Relation wie im Schädel zu erreichen. Damit ist die Relation der Zahnreihen zum Gelenk und einer Bezugsebene gemeint (die Fotos sind von Stuart und waren ein Geschenk von M. H. Polz an den Autor).

Es ist eine Tatsache, dass die Herstellung von Zahnersatz ohne jedwede Gesichtsbogenübertragung häufig stattfindet und dass dieser Zahnersatz im weitesten Sinne „funktionierte“, also „vermeintlich“ keine Probleme verursacht – diese aber auch nicht behebt. Ahlers definiert den Gesichtsbogen wie folgt:

### Der Gesichtsbogen

„Jeder Gesichtsbogen stellt per Definition eine räumliche Beziehung zwischen der Oberkieferzahnreihe und einer Achs- oder Bezugsebene her (welche aus der Scharnierachse des Patienten und einem anterioren Referenzpunkt gebildet wird).“<sup>1</sup>

Ich habe den zweiten Part dieses Zitats bewusst in Klammern gesetzt, da nicht jedes System die Scharnierachse als Referenzpunkt nimmt. Das Ziel ist also, die Modelle nach Möglichkeit so räumlich dreidimensional zu den jeweiligen Bezugsebenen in den Artikulator zu positionieren, dass wir der Schädelposition möglichst nahe kommen (Abb. 3). Ursprünglich wurden hierfür höchst komplexe Aufzeichnungen auf einen Vollwert-Artikulator übertragen. Dies waren die Anfänge, begründet durch die Gnathologie.

Nicht jeder war davon überzeugt, dass diese Methodik richtig war. Im Laufe der Jahre gab es verschiedene Abwandlungen. Die wohl am häufigsten verwendete Form der Gesichtsbogenübertragung, wenn denn überhaupt ein Gesichtsbogen Anwendung findet, ist die arbiträre.

Die arbiträre (willkürliche) Achse, ist, wie der Name schon sagt, eine willkürliche, zufällig gewählte Achse. Dabei gibt es verschiedene Methoden, die Achse zu wählen. Die häufigste dürfte die sein, bei der der arbiträre Gesichtsbogen in die Ohren des Patienten gesteckt wird und anschließend die oberen Zahnreihen durch die entsprechende Bissgabel abgegriffen werden. Interessant ist auch, wie sehr sich die Methoden der arbiträren Gesichtsbogenübertragung voneinander unterscheiden und zwar im Aufwand und dem Ergebnis der Genauigkeit der Übertragung.

### Die arbiträre Gesichtsbogenübertragung

Shillingburg et al.<sup>9</sup> veröffentlichten 1986 eine Tabelle über die Genauigkeit arbiträrer Interkondylarachspunkte (Abb. 4). Anhand dieser Tabelle ist erkennbar, dass ca. 25 %



Genauigkeit arbiträrer Interkondylarachspunkte		
Messungen und Markierungspunkte für arbiträre Interkondylarachspunkte	Arbiträre Punkte innerhalb 6mm der kinematischen Scharnierachspunkte (%)	Autor
13mm auf Linie vom hinteren Tragusrand zum Kanthus (Augenwinkel)	98,0 92,1 58,3	Schallhorn Beyron Beck
13mm gegenüber dem vorderen Meatusrand	16,7 40,0	Beck Lauritzen und Bodner
13mm auf Linie vom Fußpunkt des Tragus zum Kanthus	33,0	Teteruck und Lundeen
10mm anterior des Mittelpunkts des äußeren Gehörgangs und 7mm unterhalb der Frankfurter Ebene	83,0	Beck
Ohrachse	75,5	Teteruck und Lundeen

Shillingburg/ Hobo/ Whitsett  
Grundlagen der Kronen- und Brückentechnik  
Quintessenz 1986

Abb. 4 Tabelle zur Genauigkeit arbiträrer Interkondylarachspunkte.<sup>9</sup>

*Genauigkeit arbiträrer Interkondylarachspunkte*

Messungen und Markierungspunkte für arbiträre Interkondylarachspunkte	Arbiträre Punkte innerhalb 6mm der kinematischen Scharnierachspunkte (%)	Autor
Ohrachse	75,5	Teteruck und Lundeen

Abb. 5 Indem man mit dem Zirkel um die Scharnierachse sowie um die kondylären Achspunkte Radien schlägt, erkennt man, wie diese differieren.

der arbiträren Achspunkte außerhalb eines Radius von 6 mm um die tatsächliche Scharnierachse liegen, was noch als tolerabel gilt. Schlägt man mit dem Zirkel Kreisradien um die tatsächlichen sowie um die arbiträren Achspunkte, so erkennt man, wie sehr diese Radien differieren. Anders ausgedrückt: Man hätte, je nachdem, welchen Achspunkt man wählt, eine Bisserrhöhung oder aber eine Bisserniedrigung (Abb. 5 und 6). Ein Viertel der gefundenen Achsen liegen sowieso weit außerhalb der Scharnierachse und sind daher nicht mehr von Bedeutung.

Immer wieder hört man, dass der Artikulator beispielsweise auf die Campersche Ebene, auf die Frankfurter Horizontale oder aber auf die Patienten-Horizontale nach Guichet ausgelegt ist. Bleibt die Frage, wo liegt der Unterschied? Kann ich denn in einem Artikulator, welcher auf die Frankfurter Horizontale ausgelegt ist, nicht dennoch nach der Camperschen Ebene einartikulieren?

Dies ist nicht möglich, denn der systemische Unterschied liegt hierbei in der Höhe des Nasensteges zur Bezugsebene (Abb. 7). Diese Höhe ist vorgegeben und ergibt mittel-

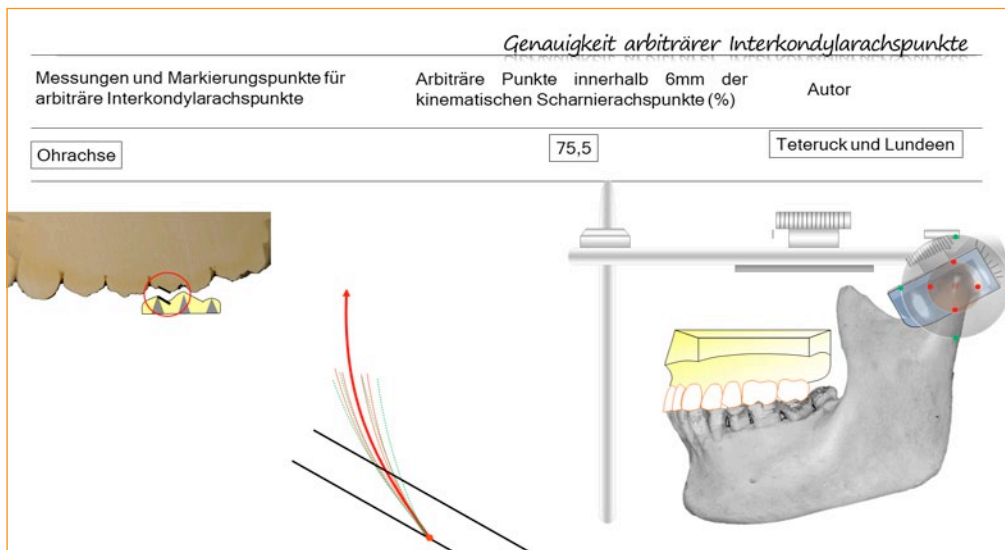


Abb. 6 Die Vergrößerung zweier aufeinandertreffender Höcker respektive des Kontakts. Durch die von verschiedenen Achspunkten mit dem Zirkel geschlagenen Radien wird deutlich, wie unterschiedlich die Auftreffpunkte wären, somit hätte man entweder einen zu starken oder zur schwachen Kontakt.

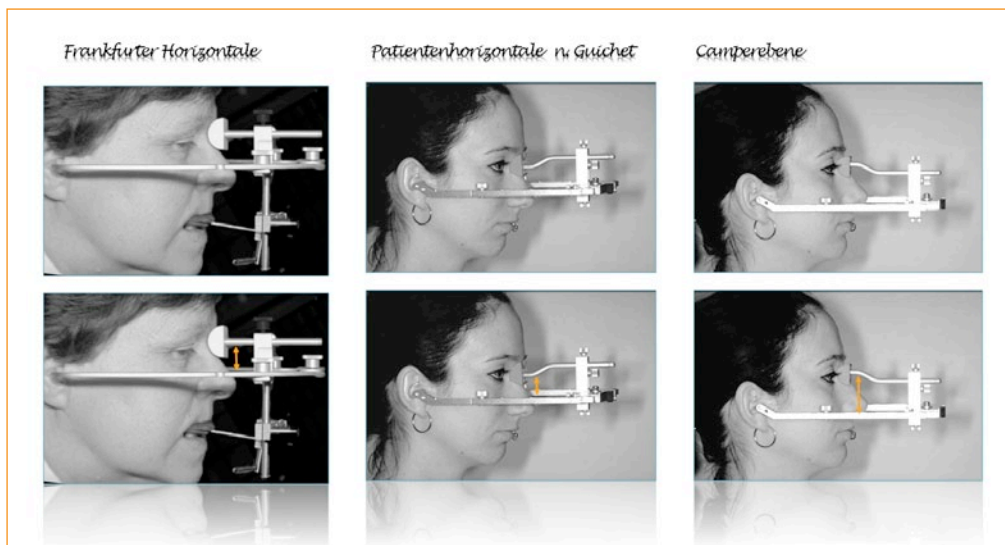


Abb. 7 Der Unterschied der einzelnen Ebenen, die für den jeweiligen Artikulator relevant sind, begründet sich im Verhältnis des Nasenstegs zum Gesichtsbogen und der damit meist festgeschriebenen Höhe. Es gibt Systeme, die die Höhe des Nasenstegs variabel halten, um so den individuellen Gesichtern gerecht zu werden. Problematisch kann auch die Anpresskraft sein, welche auf die Stütze ausgeübt wird. Dies kann mit einem teleskopierenden Nasensteg umgangen werden. Ebenso ergeben sich andere Bezugsebenen, wenn der Nasensteg gedreht und somit anders verwendet wird als vorgeschrieben.

wertige Kondylenbahnneigungen (Abb. 8). Das kann z. B. dann ein Problem sein, wenn der Patient nicht im Mittelwert liegt, also nicht in das Schema des jeweiligen Verhältnisses Nasensteg/Bezugsebene passt. Das ist z. B. dann der Fall, wenn der Patient ein sehr hohes Mittel- bzw. Untergesicht hat. Dann stimmen alle diese Werte nicht mehr.

Der für am deutlichsten erkennbare Unterschied zwischen den Bezugsebenen liegt in der Neigung der Kondylenbahn des Artikulators. Diese Werte können aber weiter variiert werden, wenn der Zahnarzt gar keinen Nasensteg verwendet.

Heutzutage ist es modern, nur noch eine Bissgabel geliefert zu bekommen, diese in das Artikulator-Unterteil zu stecken und dann das Oberkiefermodell entsprechend einzuartikulieren. Einmal ist es mir dabei passiert, dass sich die Bissgabel nicht wirklich platzieren ließ (Abb. 9). Daraufhin hatte ich die Idee, das System zu überprüfen. Die meisten Systeme müssen aufgrund der arbiträren Vorgehensweise in ihrer Kondylenbahn auf 30° eingestellt werden. Nachdem ich das gemacht hatte, habe ich den Gesichtsbogen auf die untere Bissgabel gesteckt und diesen dann geschlossen. Die in den Abbildungen 10

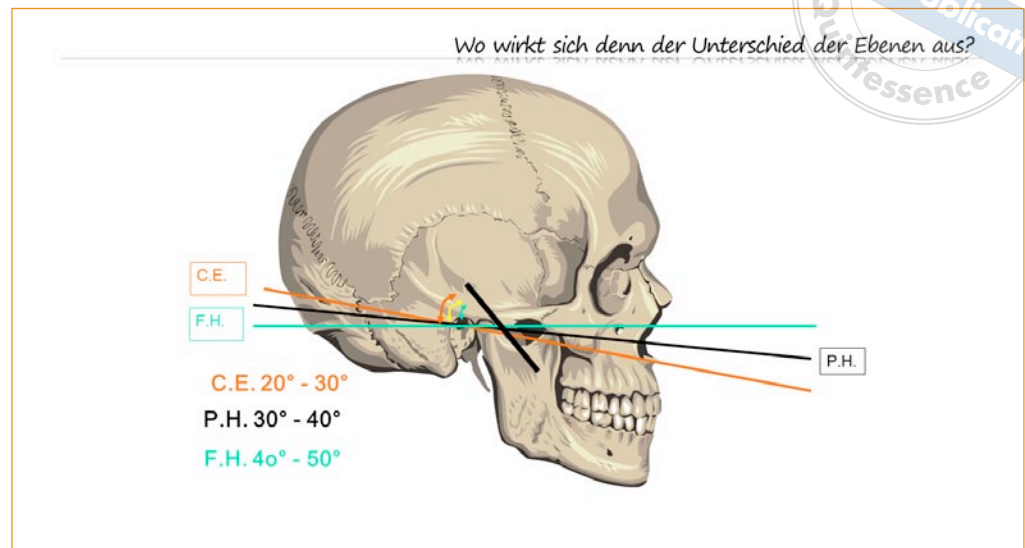


Abb. 8 Sofern mit Nasensteg gearbeitet wird, ergeben sich mit mittelwertigen Kondylenbahnneigungen im Durchschnitt 30 bis 50 Grad je nach Ebene. Dazwischen sind aber viele weitere Varianten möglich.

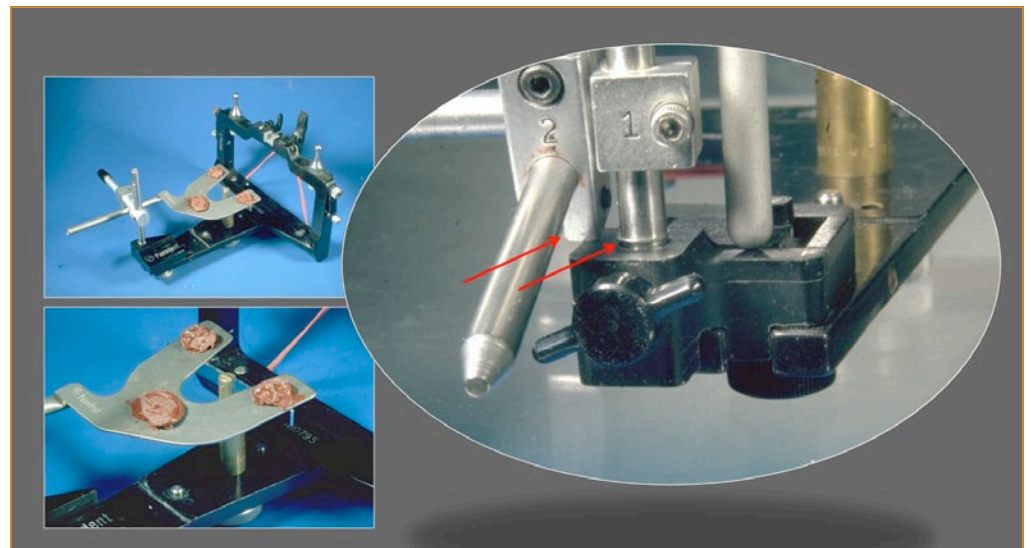


Abb. 9 Hier ließ sich die Bissgabel nicht hundertprozentig platzieren, da eine Halterung störte.

bis 12 gezeigten Ergebnisse sprechen für sich. Im Ergebnis konnte ich bei keinem der von mir geprüften Artikulatoren eine Übereinstimmung zwischen der Bissgabel und der arbiträren Achse feststellen. Es sei hier noch einmal erwähnt, dass ich diese Prüfung lediglich einmalig bei den von mir verwendeten Artikulatoren ausgeführt habe. Von daher ist die Aussagekraft vielleicht nicht allzu hoch, aber es steht jedem offen, dies bei seinem Artikulator einmal selbst auszuprobieren.

Noch gravierender fällt die ganze Situation aus, wenn man versucht, systemfremde Gesichtsbögen über eine solche Bissgabel zu übertragen (Abb. 13 bis 15). In dem einen oder anderen Fall mag zwar die Achse korrekt sein, aber dafür stimmen dann die Bezugsebenen nicht mehr. Die einzige Möglichkeit, diesem Dilemma zu entkommen, besteht darin, wieder die Einheit Gesichtsbogen und Bissgabel herzustellen (Abb. 16). Korrekterweise sollte dieser Arbeitsschritt in der zahnärztlichen Praxis stattfinden, was jedoch meiner Erfahrung nach eher in Ausnahmefällen geschieht.

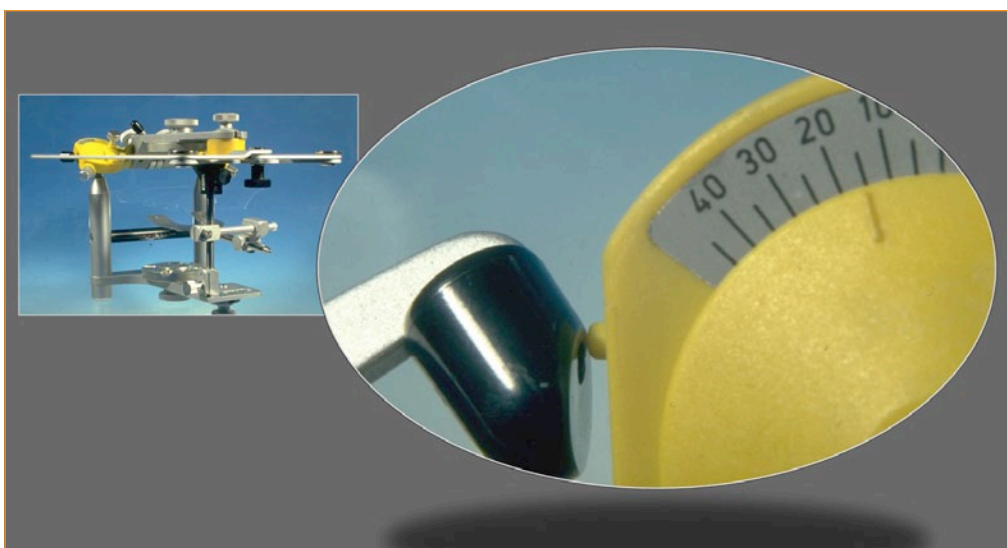
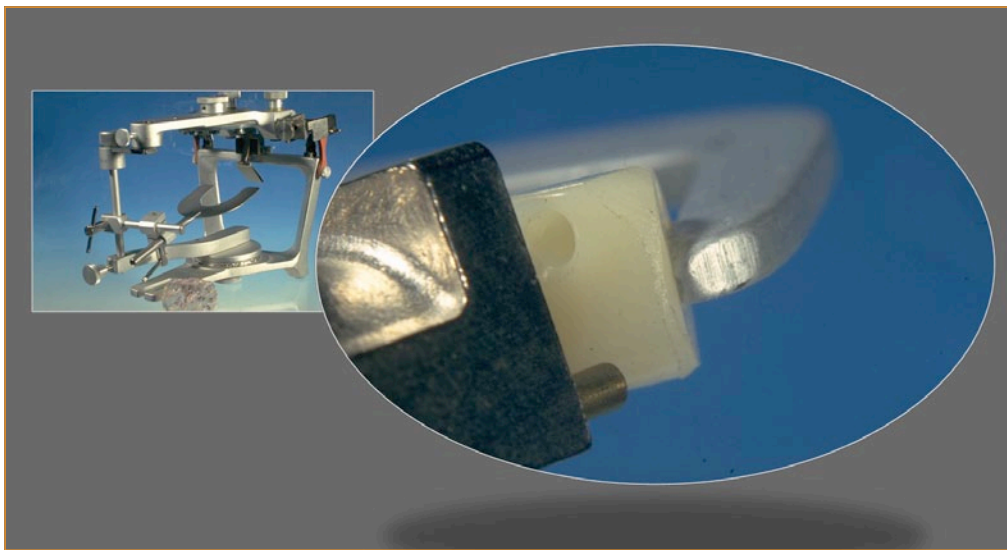
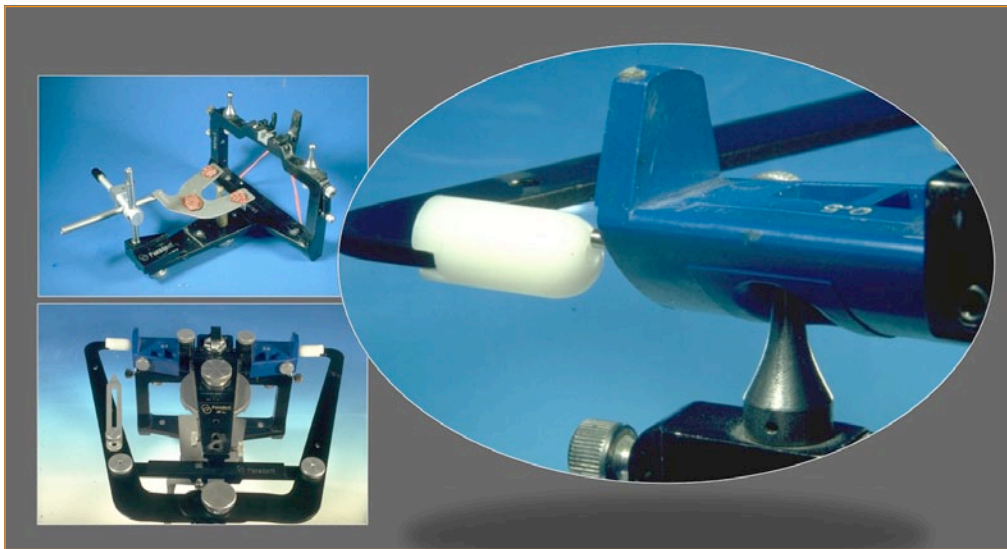


Abb. 10 bis 12 Um das System grundsätzlich zu überprüfen, wurden die Kondylenbahneinstellungen entsprechend eingestellt, anschließend wurde der Gesichtsbogen auf die untere Bissgabel gesteckt und geschlossen. Dieser Versuch erfolgte mit mehreren Artikulator-Systemen und führte immer zum gleichen Ergebnis: nichts hat gestimmt!

### Überprüfung systemfremder Gesichtsbögen

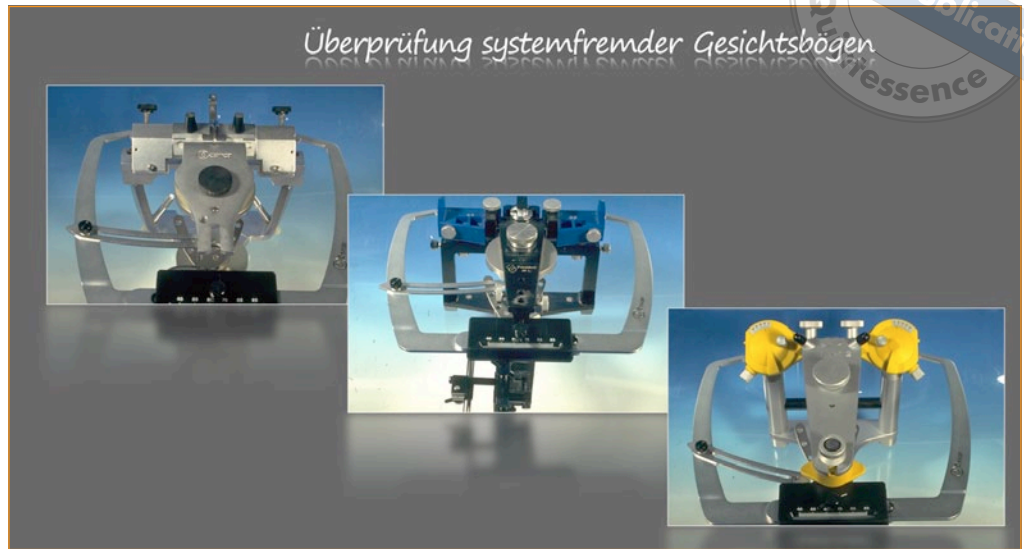


Abb. 13 Die Überprüfung systemfremder Gesichtsbögen liefert erst recht keine verwertbaren Ergebnisse, sondern noch mehr Verwirrung.

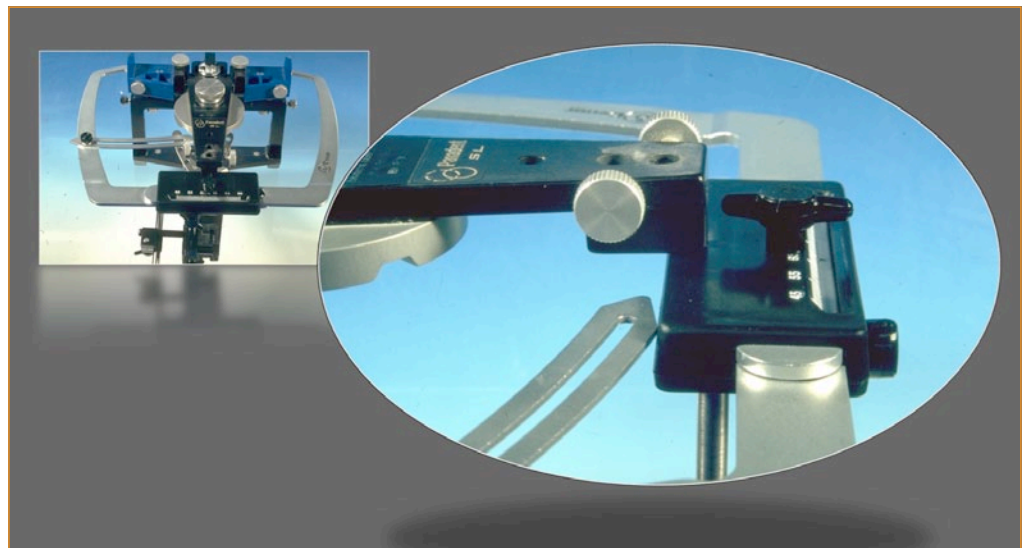


Abb. 14 In diesem Fall würde die Scharnierachse sogar recht gut passen, aber leider stimmt die Bezugsebene nicht mehr.

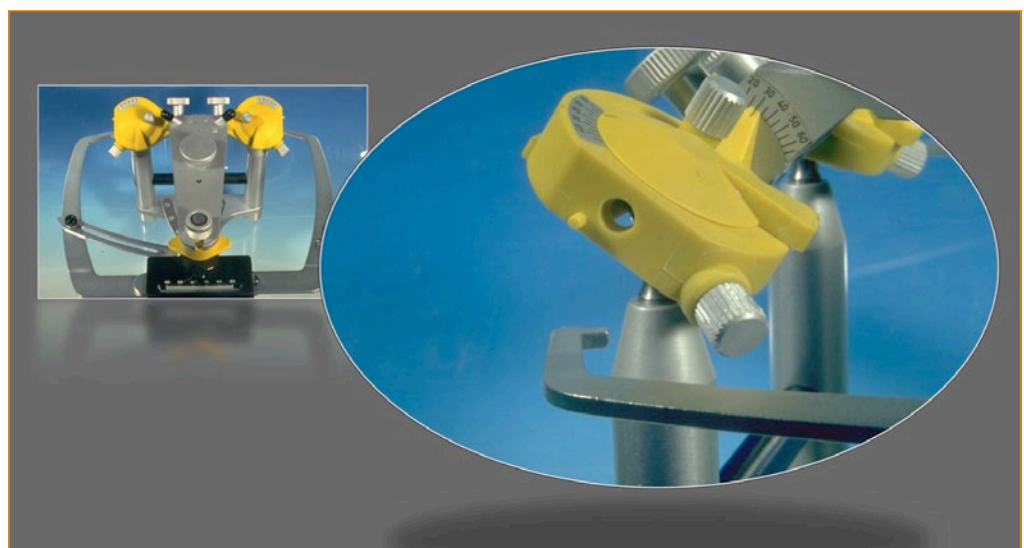


Abb. 15 Wenn man einen systemfremden Gesichtsbogens nutzt, sollte man auch die gleiche Bauhöhe des Artikulators nutzen. Der hier angewandte Gesichtsbogens war eigentlich für das Denar-System ausgelegt, der stattdessen verwendete SAM-Artikulator ist allerdings die hohe Variante. Eine Schädelbezüglichkeit ist hier nicht durchführbar.



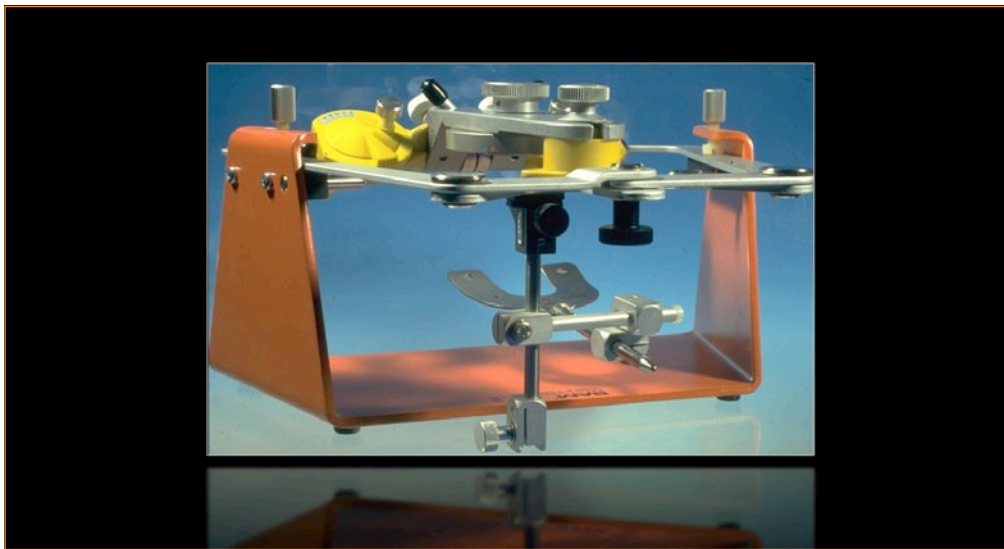


Abb. 16 Das Problem kann nur behoben werden, wenn man die Einheit Gesichtsbogen und Bissgabel wiederherstellt.

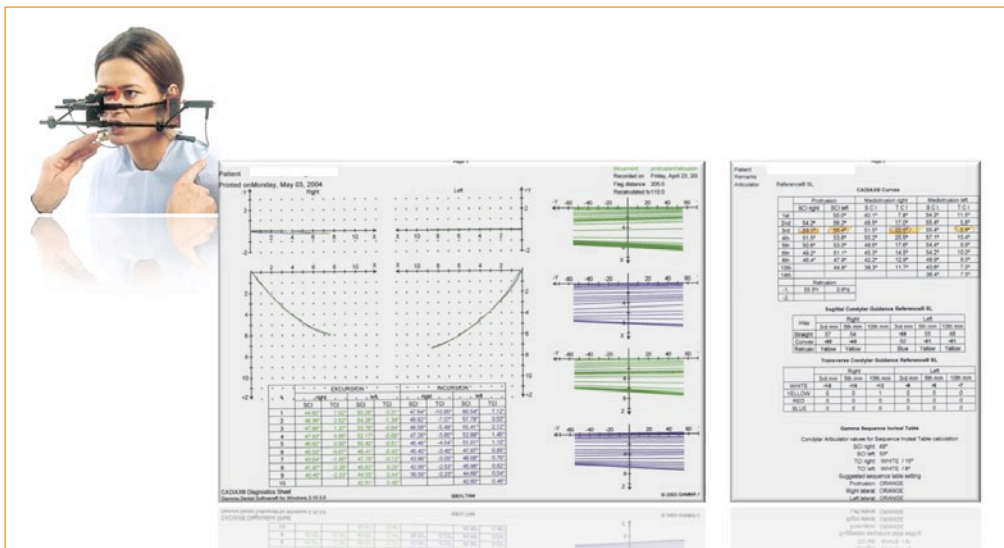
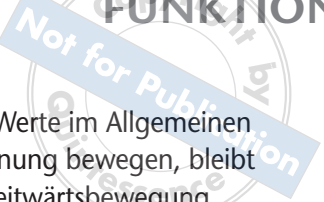


Abb. 17 Elektronisch registrierte Werte: Kann man die hier gefundenen Werte tatsächlich auch verwenden? Man müsste eigentlich nach jeder Millimeterbewegung die Kondylenbahnneigungen sowie das Bennett-Lineal neu programmieren.

Eine weitere Entwicklung in diesem Bereich ist die elektronische Registrierung. Dabei werden einzelne Kaubewegungen aufgezeichnet und ergeben so Werte für die Programmierung des Artikulators (Abb. 17). Für mich ergeben sich in Bezug auf die Arbeit mit diesen Systemen nun verschiedene Fragen:

- Ich erhalte über das System Gelenkwerte, aber was ist mit meinen Frontwerten?
- Um diese Gelenkwerte überhaupt zu verwenden, muss ich achsgenau, d. h. genau auf dem Punkt, auf dem diese elektronische Registrierung vorgenommen wurde, meine Achse finden und diese dann als lokalisierte Achse in den Artikulator übertragen, sonst sind die gefundenen Werte nicht anzuwenden! Normalerweise bieten dies die Hersteller mit ihren Systemen an. Häufig wird nur registriert, danach allerdings der arbiträre Gesichtsbogens verwendet. Was nützt dann eine solche Registrierung?
- Wenn wir solche Werte vonseiten des Zahnarztes haben, wird im Allgemeinen verlangt, dass wir die horizontale Kondylenbahnneigung (HCN) z. B. nach dem Wert

### Die elektronische Registrierung



von 3 mm einstellen. Mal abgesehen davon, dass sich solche Werte im Allgemeinen je nach Ebenen-Zugehörigkeit immer in derselben Größenordnung bewegen, bleibt doch die Frage offen, ob wir dann jedes Mal, wenn wir eine Seitwärtsbewegung abfahren, die HCN in Millimeterschritten auf die aufgezeichneten Werte umstellen? – Ich persönlich kenne niemanden, der dies macht! Im besten Fall wird ein Wert eingestellt und dieser für alle Bewegungen übernommen. Wofür brauche ich dann den Rest? Was passiert, wenn der Patient körperliche Fehlhaltungen hat? Wird dann nicht nur Pathologie aufgezeichnet?

**Der Artikulator** Bleibt nun noch die Frage, ob ein Artikulator alle Bewegungen des Kiefers tatsächlich wiedergeben kann. Kordaß et al. veröffentlichten im Jahr 2000 einen Artikel, mit folgender Aussage:

„Es ist deswegen nicht verwunderlich, dass in den Untersuchungen von Tamaki et al. (1997) über die Reproduzierbarkeit von okklusalen Bewegungen im Artikulator trotz individueller Registrierung und schädel-gelenkbezoglicher Modellmontage nur 82 % der protrusiven und 90 % der laterotrusiven Kontakte, die in-vivo vorhanden waren, im Artikulator nachvollzogen werden konnten. Nur 62 % der protrusiven und 81 % der laterotrusiven Kontakte waren im Artikulator korrekt lokalisiert. Zudem erzeugte der Artikulator neue Kontakte, die im Mund nicht vorhanden waren.“<sup>4</sup>

Zudem ist nicht zu vergessen, dass der Artikulator ein passives, der Mund jedoch ein aktives Element ist. Damit soll gesagt werden, dass sich beispielsweise der Unterkiefer beim Kauen verwindet, Zähne sich in ihren Alveolen bewegen usw. Dies sind alles Bewegungen, die ein passiver Artikulator und ein passives Modell nicht nachvollziehen können.

Verständnisse der Okklusion und Bewegungsmuster, der Facetteninterpretation und der umgebenden Strukturen sind und bleiben notwendig. Somit ist es immer schwieriger und verwirrender, zu verstehen, welchen Sinn überhaupt ein Gesichtsbogen hat. Man wird schnell dazu verführt, zu glauben, dass man ohne Gesichtsbogen genauso gut oder zumindest nicht schlechter dran ist.

Fakt ist: Werden die Arbeitsschritte richtig ausgeführt und bleibt man in einem System, dann ist die Gesichtsbogenübertragungen eine wertvolle Hilfe – trotz ihrer Limitationen.

### Schädelbezügliche Übertragung mittels HeadLine

Eine neuere Methode, die jetzt immer mehr Fuß fasst, ist die schädelbezügliche Übertragung mittels HeadLine (Plaster-Set, Plaster Dental-Technik, Nürnberg; Vertrieb auch über Jensen-Dental, Metzingen). Die Methodik und die Idee selber stammen von Rainer Schöttl,<sup>6-8</sup> allerdings ist es Udo Plaster gewesen, der die Möglichkeiten, welche hinter dieser Methodik stecken, erkannt und bekannt gemacht hat (Abb. 18).<sup>5,8</sup> Im Grundsatz geht es dabei darum, über das räumliche Verhältnis der Bipupillar zur Camperschen Ebene ausschließlich den Oberkiefer zu definieren und so in den Artikulator zu übertragen (Abb. 19). Das Problem einer Übertragung über die Scharnierachse wird dann besonders deutlich, wenn der Patient Asymmetrien aufweist. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Scharnierachse lokalisiert wurde oder nur arbiträre bestimmt wird. Die Prob-



Abb. 18 Das HeadLine-System nach Schöttl und Plaster.<sup>5-8</sup>

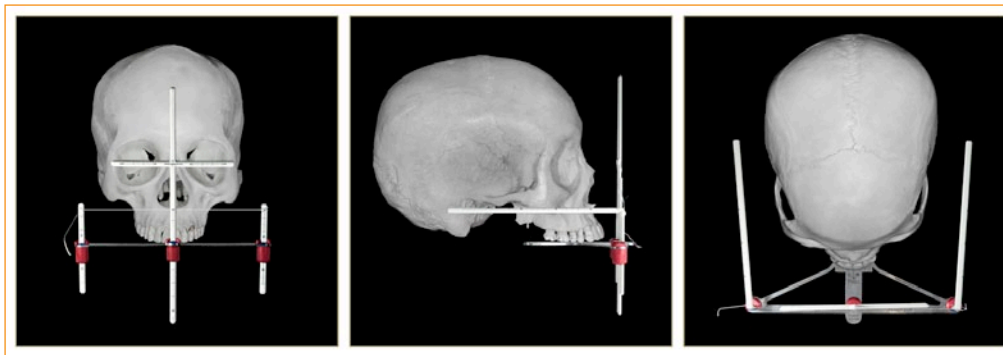


Abb. 19 Der HeadLine definiert sich direkt über den Schädel. Als Referenz dienen die Bipupillarlinie und die Campersche Ebene.

lemstellung besteht darin, den Bewegungsraum „Gebiss“ und den Bewegungsraum „Artikulator“ möglichst deckungsgleich übereinander zu bringen. Die abzugreifenden Bewegungsmuster stellen sich unterschiedlich dar. Nicht die Registrierung der Bahnen und die gefundenen Werte sind dabei ausschlaggebend, denn diese dürften richtig sein, sondern die Übertragung der Modelle in den Artikulator stellt das Problem dar.

Wenn man einmal das Gebiss mit seinen Bewegungen als einen in sich geschlossenen Raum betrachtet, dessen Werte man registriert hat, wird gerade bei Asymmetrien deutlich, wie man diesen Raum deckungsgleich auf den Artikulator bringen will. Was vorher im Mund geradeaus (protrusiv), also  $0^\circ$ , war, müsste nun eigentlich – als Beispiel – auf der einen Seite auf  $+5^\circ$  und auf der anderen auf  $-5^\circ$  eingestellt werden. Aber wie erfahren wir bzw. wer berechnet solche Werte (Abb. 20 bis 22)?

Ich möchte versuchen, dies vor dem Hintergrund der Diagnostik noch etwas anders und vielleicht verständlicher darzustellen. Wenn man z. B. eine getragene Bruxchecker-Folie auf einem Modell anschaut, so erkennt man schnell die derzeitigen benutzten Facetten (Abb. 23). Artikuliert man dieses Modell in zwei unterschiedlichen Versionen minimal versetzt ein, so verschieben sich zwangsläufig die Bewegungsmuster (Abb. 24 und 25). Was können wir daraus ableiten?

Nehmen wir einmal an, wir hätten einen palatinalen Höcker, der an zwei Kontakten mit dem Gegenbiss in Berührung steht (Abb. 26). Wie stellt sich dann die Situation

Abb. 20 Es gibt zwei verschiedene Bewegungsräume, den Bewegungsraum des Artikulators und den des Gebisses. Die Schwierigkeit besteht nun darin, diese beiden Bewegungsräume möglichst deckungsgleich zu bekommen. Gerade bei asymmetrischen Verhältnissen fällt dies besonders auf.

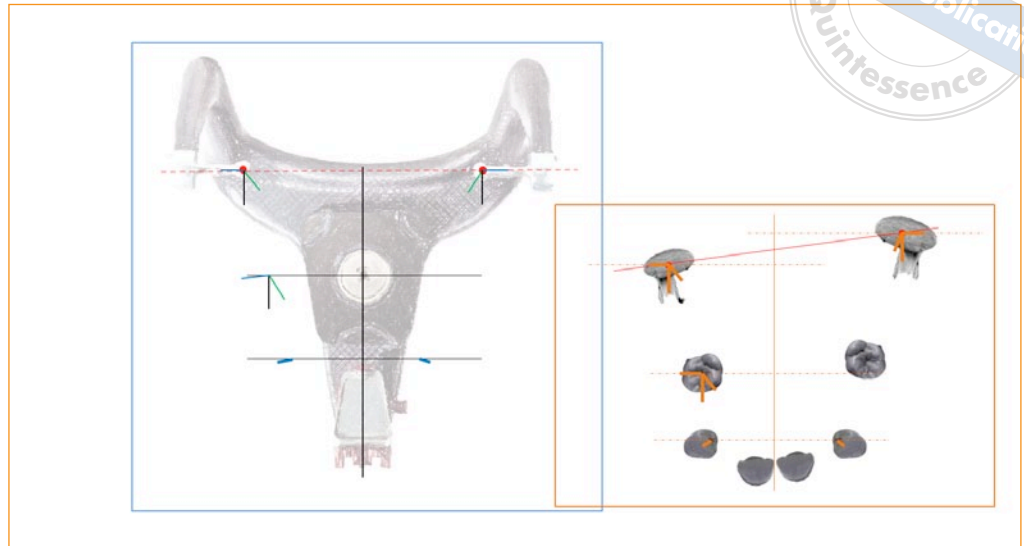


Abb. 21 Da beide Bewegungsräume eigentlich nicht aufeinanderpassen, müssten sie verschoben werden.

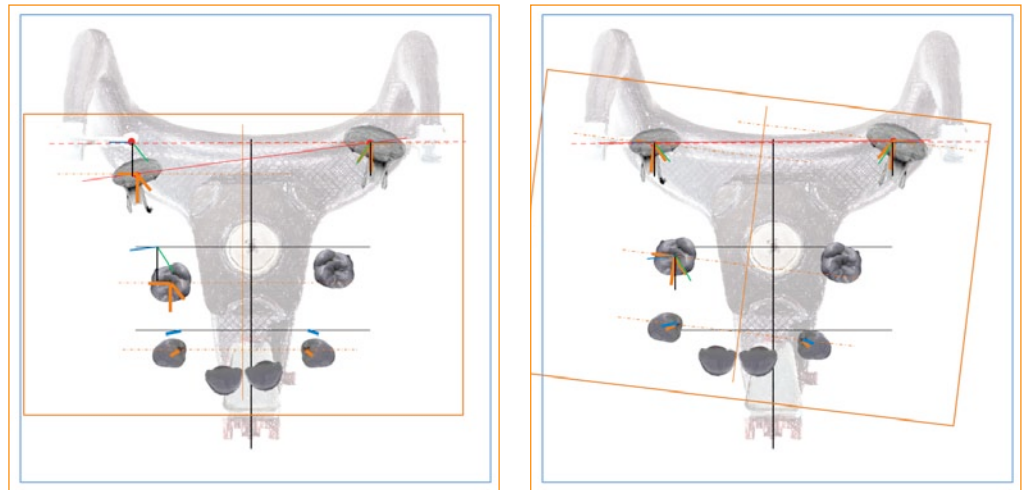


Abb. 22 Bei dieser Verschiebung würden sich dann aber auch die Werte entsprechend verschieben, um die Bewegungsmuster möglichst deckungsgleich zu bekommen. Aber wer sagt uns, wie viel das ist?

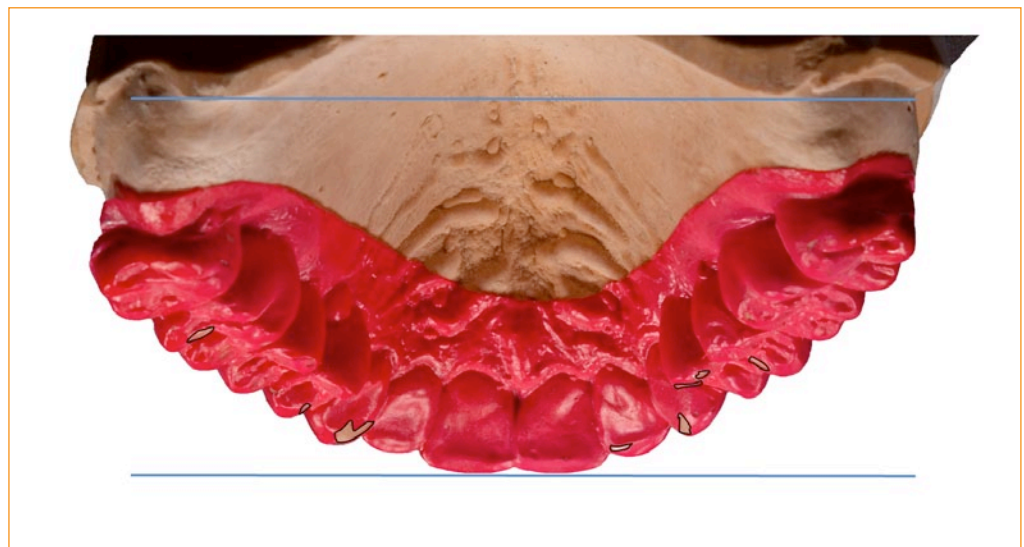


Abb. 23 Die derzeit benutzten Facetten werden durch eine Bruxchecker-Folie erst deutlich.

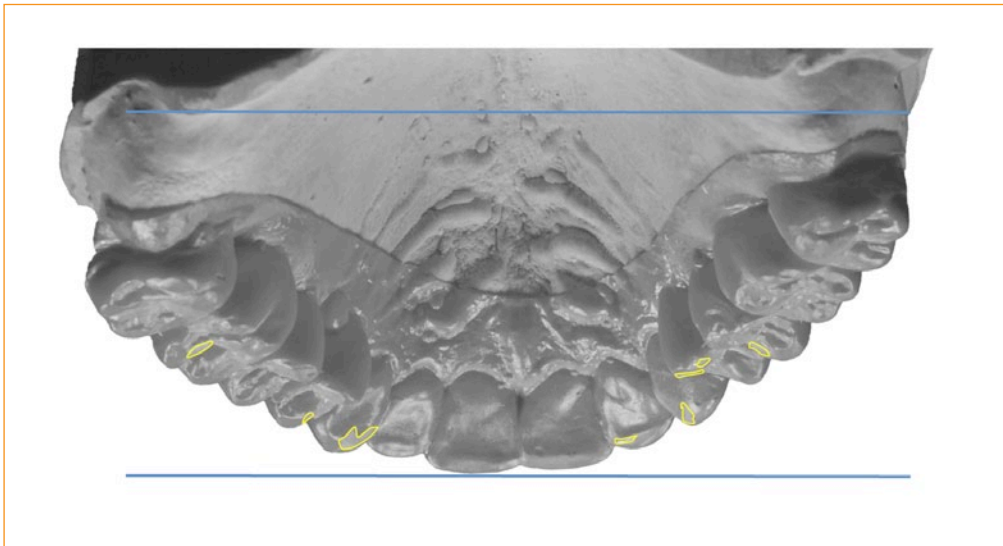


Abb. 24 Ein leicht verändertes einartikulierte Modell. Man erkennt an den hinten liegenden retrotubären Falten einen Höhenunterschied und dass der Zahn 11 etwas höher steht.



Abb. 25 Bei der Überlagerung sieht man aber vor allem die Veränderung der Lage der Facetten.

dar, wenn um den Höcker die Mundsituation minimal verändert ist? Die Krone würde selbst bei perfekter Zementierung im Schädel aus frontaler Sicht bukkal etwas höher und palatinal etwas niedriger stehen (wie beim Bruxchecker in umgekehrter Reihenfolge) (Abb. 27). Somit würde sich der eigentliche Kontakt minimal verschieben und zum Abgleiten des Unterkiefers oder Auslenken des Zahns führen. Wir wissen somit nicht, ob die entstandene Facette ein Bewegungsmuster oder aber eine Abgleitfacette darstellt.

Genau das ist ein Hintergrund, warum die Diagnostik und das schädelbezügliche Einartikulieren so wichtig sind, egal welches System man bevorzugt. Anhand dieses Beispiels wird auch deutlich, warum das biomechanische Aufwachskonzept nach Polz mit seinen Rucksäcken einen weiteren Vorteil bietet. Die Kontakte treffen hier horizontal aufeinander und bieten somit weniger Möglichkeiten der schrägen Abgleitphasen (Abb. 28). Natürlich würden sich auch hierbei die Kontakte verschieben, wären jedoch mit weniger Einschleifmaßnahmen zu korrigieren.

Not for Publication  
Copyright by Quintessenz

Abb. 26 Bei der gnathologischen Aufwachstechnik und vielen anderen Systematiken werden die Kontakte so platziert, dass sie auf schiefen Ebenen liegen. Aus diesem Grund benötigt man immer mehrere Kontakte, die sich wechselseitig in ihrer Kraftwirkung aufheben.

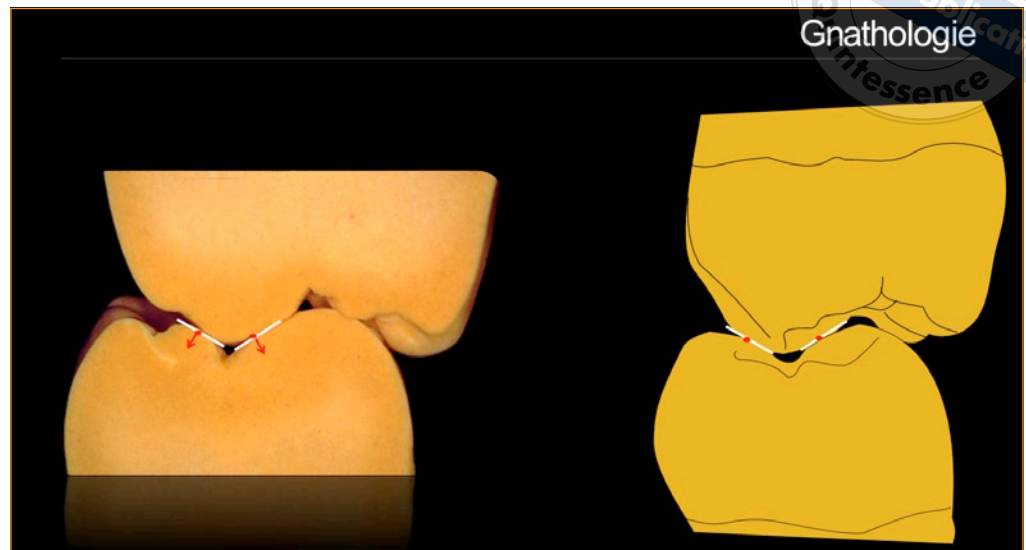


Abb. 27 Wenn der Oberkiefer im Schädel minimal anders steht, bewirkt dies ein anderes Aufeinandertreffen der Zähne; die gesamte Situation ist nicht stabil. Daher muss entweder der Unterkiefer ausweichen (bei einer komplexeren Restauration) oder aber die Zähne lenken aus. Unabhängig von der Art der Montage (Gesichtsbogens oder HeadLine): je größer die Differenz zwischen Artikulator und tatsächlicher Mundsituation, desto größer das Problem.

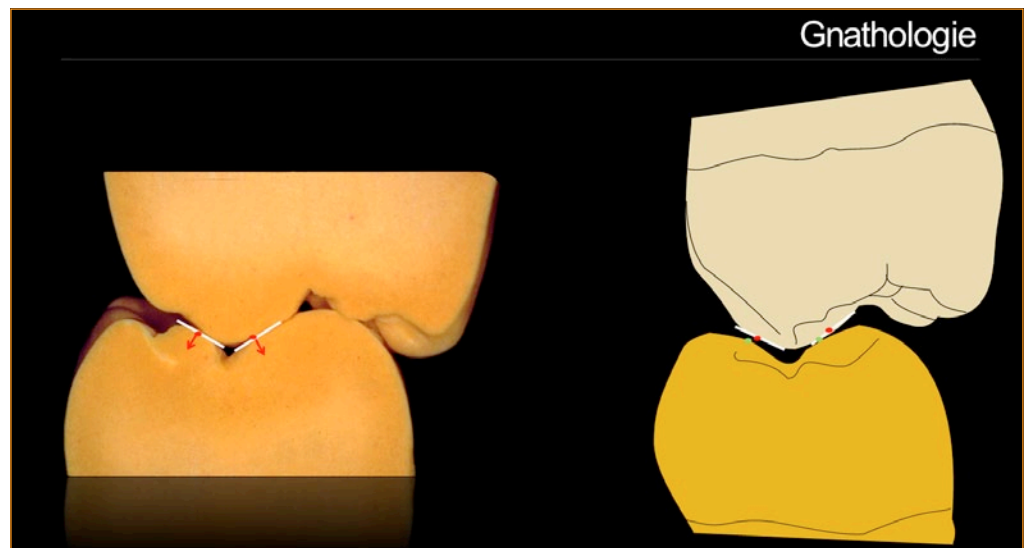
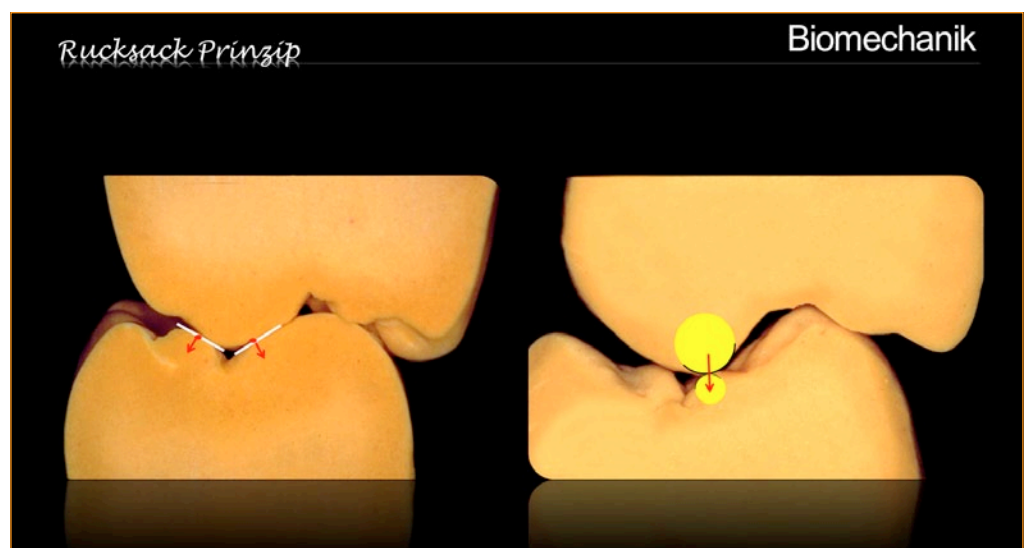


Abb. 28 Durch das Rucksack-Prinzip der Biomechanik treffen die Kontakte horizontal aufeinander. Zeitgleich gewährleistet es aber auch die notwendigen Freiräumen im okklusalen Nahbereich.



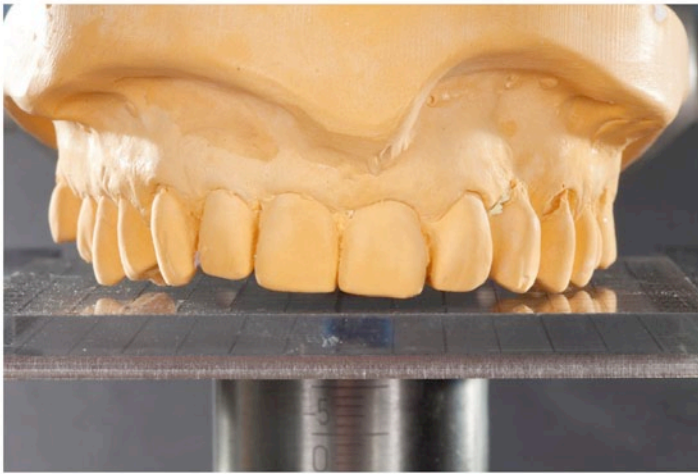


Abb. 29 Richtig einartikulierte Modelle, hier nach dem HeadLine, liefern leichter wesentliche Informationen zur Ästhetik.



Abb. 30 Einartikulierte Modelle nach dem HeadLine.

Ein weiterer Vorteil des HeadLine besteht darin, dass wir die Ästhetik erheblich leichter und besser beurteilen können (Abb. 29), was nach Erfahrung des Autors zu zielgerichteten und besseren Ergebnissen führt.

Die einartikulierten Modelle muten bei diesem Vorgehen in ihrer Stellung im Artikulator manchmal befremdlich an (Abb. 30 und 31). Aber diese Art des Einartikulierens geht davon aus, dass das Rotationszentrum dorsal und kaudal der Scharnierachse liegt, im Bereich des Mastoids (Abb. 32 und 33). Damit einhergehend ergeben sich nun aber auch andere Bewegungsmuster. Die Bewegungsmuster selber stellen sich eher gesoftet dar; d. h. man bekommt tendenziell leicht gesoftete und geweitete Kauflächen im Molarenbereich. Für diejenigen, die nach den mechanischen Prinzipien arbeiten, wird sich also im Wesentlichen nichts ändern.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es nach Kenntnis des Autors derzeit kein System gibt – natürlich mit Ausnahme der Natur – was allen funktionellen Ansprüchen

**Fazit**

Not for Publication  
 Copyright by  
 Quintessenz

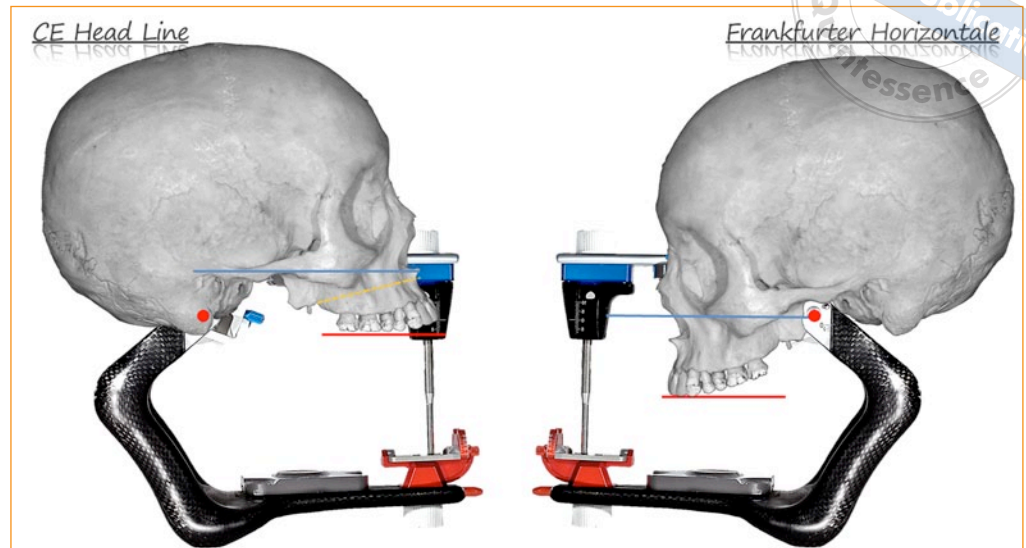


Abb. 31 Eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Methoden des Einartikulierens.

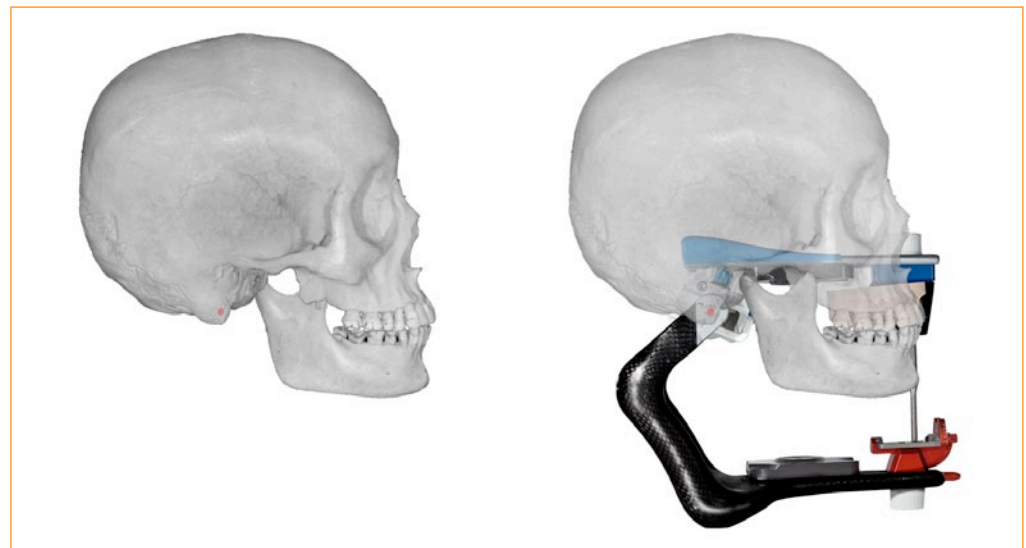


Abb. 32 Die nach dem Head-Line einartikulierten Modelle befinden sich im Vergleich zu anderen Systemen weiter nach vorne und oben verlagert.



Abb. 33 Durch das verlagerte Drehzentrum der Scharnierachse nach dorsal ventral ergeben sich andere Bewegungsmuster. Diese wirken sich hauptsächlich in Molarenbereich dahingehend aus, dass die Kauflächen eher etwas gesoffet und geweitet sind.





zu 100 % gerecht wird. Alle Systeme haben ihre Vor- und Nachteile und man sollte sich überlegen, welches für einen persönlich die geringeren Nachteile hat und am besten funktioniert.

Wir haben als Zahntechniker das Problem, uns mit allen Systemen mehr oder weniger gut auskennen zu müssen, da die Behandler häufig unterschiedliche Systeme zum Einsatz bringen.

Um nun abschließend noch die anfangs gestellte Frage nach dem Sinn der Gesichtsbogenübertragung zu beantworten, so bleibe ich dabei, auch aufgrund des oben dargestellten Sachverhalts: Für mich ist eine schädelbezügliche Übertragung ein Muss, in der Diagnostik ebenso wie im alltäglichen Arbeiten.

1. Ahlers MO. restaurative Zahnheilkunde mit dem Artex System. Hamburg: DentaConcept, 1996.
2. Hugger A, Türp JC, Pröschel P, Strub JR, Stüttgen U. Tagungsbeitrag: Die Anwendung von Gesichtsbögen in der restaurativen Therapie und Funktionsdiagnostik – welches Evidenzniveau liegt vor? Dtsch Zahnärztl Z 2001;56:383-386.
3. Jakstat HA, Ahlers MO. Reproducibility of two methods for mounting maxillary casts in an individual Articulator; Poster 1123, Veröffentlicht 2002, San Diego, USA ([http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract\\_11239.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract_11239.htm)).
4. Kordaß B, Gärtner C. Der „virtuelle Artikulator“- Chancen und Einsatzmöglichkeiten der virtuellen Realität in der Zahntechnik. Quintessenz Zahntech 2000;26:686-692.
5. Plaster U. Fotografische Übersicht der ästhetischen Gesichtsbogenanalyse. Quintessenz Zahntech 2012;38:140-160.
6. Schöttl R. Die cranio-mandibuläre Orthopädie. Unterleinleiter: MediPlus, 2006.
7. Schöttl R. Funktionsgerechte Modelleinstellung und orthokraniale Artikulatorprogrammierung, Analyse und Therapie der Kauebene. Kurspaper vom 19.11.2005 und 16.01.2010.
8. Schöttl R, Plaster U. Modellübertragung und Kommunikation zwischen Zahnarzt und Zahntechniker. Quintessenz Zahntech 2010;36:528-543.
9. Shillingburg HF, Hobo S, Whitsett HT. Grundlagen der Kronen- und Brückentechnik. Berlin: Quintessenz, 1986.
10. Shodadai SP, Türp JC, Gerds T, Strub JR. Is there a benefit of using an arbitrary facebow for the fabrication of a stabilization appliance. Int J Prosthodont 2001;14:517-522.
11. Wessling F, Kordass B, Schwahn B. Does the usage of an individual articulator result in better occlusal contact pattern? A randomized, double-blind clinical assessment. J Dent Res 2001;80:78.
12. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGFDT und DGZPW (verabschiedet 01.09.2005) ([http://www.dgfdt.de/fileadmin/docs/06\\_Stellungnahme\\_Terminologie.pdf](http://www.dgfdt.de/fileadmin/docs/06_Stellungnahme_Terminologie.pdf)).

#### Literatur



ZTM Stefan Schunke  
Zahntechnisches Laboratorium Stefan Schunke GmbH  
Bayreuther Str. 39  
91301 Forchheim  
E-Mail: [st.schunke@arcor.de](mailto:st.schunke@arcor.de)