

dental dialogue

community & competence

Das internationale Journal für die Zahntechnik

Sonderdruck

- **(Giro)formvollendet**
Modellmanagement im Labor:
effizientes Modellsystem von
AmannGirrbach – Teil 1 bis 3

Ein Beitrag von Ztm. Stefan Schunke,
Fürth/Deutschland

überreicht durch:



Amann Girrbach GmbH
Dürrenweg 40
75177 Pforzheim - Deutschland
Fon +49 7231 597-100
Fax +49 7231 597-159
www.amanngirrbach.com



Teamwork-Media Fuchstal • © Copyright 2010 Teamwork-Media Fuchstal • © Copyright 2010 Teamwork-Media Fuchstal

(Giro)formvollendet

Ein Beitrag von Ztm. Stefan Schunke, Fürth/Deutschland

Keine Sorge. Ztm. Stefan Schunke wird Sie in dieser Beitragsreihe nicht mit grauen Theorien über das richtige Labormanagement langweilen. Vielmehr zeigt der erfahrene Praktiker, wie man sich und die Abläufe im Labor mithilfe des richtigen Systems korrekt managed. Dabei bezieht er sich auf die etymologische Herkunft des Begriffs Management, als dessen mögliche Wurzel das lateinische manus agere, also „an der Hand führen“ in Frage kommt. Lehnen Sie sich also zurück und lassen sich durch die Themen Modell- (Teil 1), Gerüst- (Teil 2) und Artikulatormanagement (Teil 3) führen.

Einführung

Tag täglich werden wir in unserer Routine mit Arbeitsunterlagen und deshalb mit Modellen konfrontiert. Und kennt der geneigte Leser dieses Beitrags nicht auch das Phänomen, das Ihre Kunden so etwas Ähnliches sagen wie „schau dir die Modelle an und du weißt wie das Labor arbeitet“ oder Kollegen Sie mit Aussagen wie „die Modelle sind die Visitenkarten des Labors“ konfrontieren? Der eine oder andere wird diese Aussagen als Blödsinn abtun. Wirklich? Dann führen Sie sich doch bitte einmal die Abbildungen 1 bis 3 zu Gemüte. Gerne möchte ich die Abbildungen jedoch im Einzelnen kommentieren.

Die Abbildung 1 zeigt das klassische „Kassensägemodell.“ Zum Abnehmen des Modellstumpfes kam ein Dowel Pin, im ursprünglichen Sinne zum Einsatz. Ein Pin, der am Ende des retentiven Anteils in einem dünnen Dorn ausläuft, dem so genannten Steckstift, der direkt in das Abformmaterial gesteckt werden kann. Müssen mehrere dieser Pins für einen Stumpf verwendet werden, besteht die Gefahr, dass der Stumpf aufgrund der divergierenden Pins nicht herausgenommen werden kann, oder große Säge-

schnitte notwendig werden. Natürlich führt ein solcher Pin nicht sauber und der Stumpf wackelt. Anschließend wird die Abformung nur teilweise mit dem ach so teuren Gips der Klasse IV ausgegossen, um so „Kosten“ zu sparen. Schließlich wird der Rest der Abformung dann direkt und ohne das Klasse IV-Segment zu nehmen und zu isolieren mit Klasse 2 Gips ausgegossen und gesockelt. Wer genau hinsieht, erkennt den Pin mitten in der Präparationsgrenze. Erscheint Ihnen ein solches Modell vertrauenswürdig? Dieses Modell ist irgendwann Anfang der 90er bei mir gelandet.

In der Abbildung 2 ist ein weiteres Katastrophen-Modell dargestellt. Das ist das Modell, auf dem die fertige Arbeit abgegeben wurde. Der Kollege erzählte noch stolz, dass bei diesem Patienten „Geld keine Rolle spielt und alles bezahlt wird.“ Was denken Sie nun? Ein „vertrauenswürdiges“ Modell? Dieses Modell habe ich Ende der 90er abgelichtet.

In Abbildung 3 ist ein Modell Jahrgang 2009 zu sehen. Auf der Basis dieses Modells soll eine herausnehmbare Arbeit entstehen... Wenn es sich um Ihre Modellsituation handeln würde, hätten Sie Vertrauen in die darauf angefertigte Restauration?

Insoweit sind die eingangs beschriebenen Aussagen seitens der Zahnärzte und Kollegen mehr als zutreffend. Modelle sind wie Dokumente eines Notars zu betrachten und zu behandeln. Nur auf der Basis intakter Dokumente, hier sind Modelle gemeint, lassen sich Abläufe, Planungen, Präparationen und so weiter dokumentieren/beweisen. Auch im juristischen Sinn.

Der Autor dieses Beitrags vertritt die Ansicht, dass die Zahntechnik Präzisions-Sägemodelle benötigt. Die Herstellung bedarf eines entsprechenden Aufwands, der sich natürlich auch in den Kosten für den Patienten niederschlägt. Was aber, wenn die Modelle für eine Wiederholung der Arbeit verantwortlich sind? Insofern gehört nach Ansicht des Autors die Modellherstellung in verantwortungsvolle Hände. Zudem muss mit den Modellen höchst achtsam und professionell umgegangen werden, sodass diese beim Abschluss der Arbeit komplett erhalten und möglichst nicht beschädigt sind.

Unterschiedliche Modelle und Modellsysteme

Der Autor hat in verschiedenen Veröffentlichungen bereits aufgezeigt, warum

Indizes

- Abformung
- Dowel Pin
- Funktion
- Modellmanagement
- Modellsysteme
- Split Cast
- Zahnfleischinformationen

Kategorie

Systembezogene Beitragsreihe



Abb. 1 bis 3 Sehen so Modelle aus, die Vertrauen in eine Arbeit wecken, geschweige denn passgenauen Zahnersatz möglich machen sollen? Der Autor ist der Ansicht: so nicht!

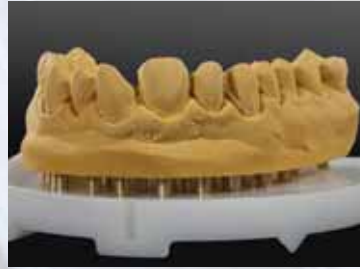


Abb. 4 Sauberes und ordentlich hergestelltes Präzisions-Sägemodell mit zusätzlich eingelassenen Block-Pins

Abb. 5 und 6 Saubere und ordentlich hergestellte Präzisions-Sägemodelle des Giroform Systems

er sich für ein System mit modernen Dowel Pins ausspricht. Ein System, das anstelle von Gipssockeln auf Kunststoffsockel zurückgreift, hatte er bis 2008 aus diversen Gründen abgelehnt. Dies hat sich nun allerdings geändert.

Bei einem guten Präzisions-Sägemodell mit Gipssockel (Abb. 4) werden die Pins in Kunststoffhülsen geführt, die in Gips gefasst sind. In der Regel weisen sie zwischen den Stümpfen einen zusätzlichen, so genannten Block-Pin auf, der ein noch so kleines Spiel des Stumpfes verhindern soll. Dies wird allerdings extrem schwierig zu realisieren, wenn man zum Beispiel mit individuell geschichteten Veneers eine Unterkieferfront rekonstruieren soll.

Die Methodik des Giroform Modells erleichtert in derartigen Fällen das Handling (Abb. 5 und 6). Der Autor stand der Technik zunächst skeptisch gegenüber. Ein Grund waren die Kosten. Vergleicht man diesbezüglich jedoch entsprechend qualitativ hochwertige Systeme miteinander, so kann dieses Ressentiment nicht bestätigt werden. Die genaue Kalkulation sowie die eigentliche Herstellung eines Giroform Modells sollen in diesem dreiteiligen Beitrag allerdings nicht näher be-

leuchtet werden. Tatsache für den Autor jedoch ist: Die Herstellung (Zeit und Kosten) sowie der eigentliche Workflow im Labor sind mit dem System wesentlich effizienter geworden. Zudem erlaubten damalige Systeme zum Beispiel keine vernünftige Split Cast-Probe, ein entscheidendes Merkmal der funktionsorientierten Restauration.

Des Weiteren bestand ein anderes Problem des vorgestellten Systems darin, dass man angelieferte Zahnkränze nicht mehr entsprechend sockeln konnte. Aber auch dies kann man, wie den Bildern zu entnehmen ist, in den Griff bekommen (Abb. 7 bis 10).

Es sei erwähnt, dass der Autor zusätzlich immer ungesägte Modelle (Kontrollmodelle) benötigt. Hier wiederum bestand beim Giroform System die Problematik darin, dass man zur Herstellung von Oberkiefer-Sägemodellen das Gaumendach der Abformung entfernen musste. Was soll man also tun, wenn man nur eine Abformung zur Verfügung hat? Auch hier bietet das Modellsystem von AmannGirrbach die entsprechende Lösung. Man erhält in aller Regel zwei gleichwertige Abformungen.

Der Anwender des Giroform Systems kann somit auf ein ungesägtes und ein

gesägtes Modell zurück greifen (Abb. 11 und 12). Der Grund, warum beide Modelle so wichtig sind, wird deutlich, wenn man ein Sägemodell mit der entsprechenden Mundaufnahme überblendet (Abb. 13). Anhand dieser Abbildung wird deutlich, wie viele biologische Informationen durch das Sägen und Freilegen der Präparationsgrenze am Gipsmodell verloren gehen. Informationen über die biologische Breite, das Emergenzprofil, die approximalen Kontakte, Lichtleisten und vieles mehr, können anhand des Sägemodells nicht richtig interpretiert und übernommen werden. Daher sind zwei Modelle unumgänglich – ein Sägemodell und ein ungesägtes Modell. Die Mehrarbeit, die durch die aufwändigere Modellherstellung sowie das Arbeiten auf beiden Modellen entsteht, muss sich zum einen in einem deutlich besseren Ergebnis und zum anderen aber auch im Preis der Versorgung widerspiegeln.

Einen weiteren Vorteil, den Modelle des Giroform Systems bieten, sieht der Autor in der vereinfachten Anfertigung individuell gefertigter Veneers. Die Schwierigkeiten, die sich bei der Herstellung von Veneers auf einem Sägemodell mit Gipssockel ergeben, sind unterschiedlichen



Abb. 7 bis 10 Wie lassen sich bereits ausgegossene Zahnkränze auf das Giroform System übertragen? Ganz einfach, der Zahnkranz kann ausgehöhlt und dann wie gewohnt gesockelt und fertiggestellt werden



Abb. 11 bis 13 Ungesägte Modelle sind ein Muss, wenn man die biologischen Faktoren in die Restauration einfließen lassen will



Abb. 14 Klarsichtfolie schützt Sägemodelle mit Gipssockeln vor zu viel Wasser und verhindert das Austrocknen der feuerfesten Stümpfe

Abb. 15 und 16 Will man exakte Ergebnisse, so müssen beim Giroform System wie bei jedem anderen auch, die Herstellungsvorschriften beachtet werden. Sonst können, wie in diesem Beispiel, Differenzen entstehen, die sich zwar nicht auf die Passung dafür aber den approximalen Kontakt auswirken

Ursprungs. Zum einen lassen sich insbesondere bei unteren Frontzähnen die feuerfesten Stümpfe nicht ausreichend stabil gestalten. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Stümpfe feucht gehalten werden müssen, jedoch sollte das Gipsmodell aus Präzisionsgründen nicht mit zu viel Wasser in Berührung kommen. Als Zwischenlösung verwendet der Autor bei Pindex Modellen eine Klarsichtfolie, die er auf dem Modell platziert (Abb. 14).

Die Lösung, die das Giroform Modellsystem bezüglich dieses Problems liefert, sieht relativ einfach aus. Aber trotz allem muss man auf einige wenige, dafür jedoch umso wichtigere Details ach-

ten. Das Modellsystem beinhaltet eine Duplierform, die sich mit der bereits erstellten Sockelplatte verwenden lässt. Zudem hält das System feuerfeste Pins bereit, sodass die Stümpfe perfekt und reproduzierbar reponiert werden können, was letztendlich der rekonstruierten Funktion zugute kommt. Beim Anfertigen der feuerfesten Stümpfe ist darauf zu achten, dass in der Dublette, also im Silikon, immer zwei Referenzpins vorhanden sein müssen. Die Sockelplatte muss exakt auf der Duplierform positioniert werden. Wer dies nicht beachtet, läuft Gefahr, dass die Originalposition des Gipsstumpfes mit der Position nicht übereinstimmt (Abb. 15 und 16).

Es ist erstaunlich, dass die gesägten und gesockelten Giroform Modelle derart gut abgeformt werden (Abb. 17). Der Autor hätte nicht erwartet, dass sich die dünnen Sägeschnitte mit Dupliermasse füllen (Abb. 18). Verwendet wurde ein 1:1 Silikon der Firma Dreve mit einer Shorehärte von 32. Die anfängliche Befürchtung, dass dieses Silikon eventuell zu hart sein könnte, erwies sich als unbegründet. Denn gerade die dünnen Silikon-Lamellen (also das Positiv der Sägeschnitte) fordern eine hohe Härte des Silikons.

Es musste noch ein weiteres Problem gelöst werden. Denn es ist nahezu unmöglich, alle feuerfesten Stümpfe auf einmal

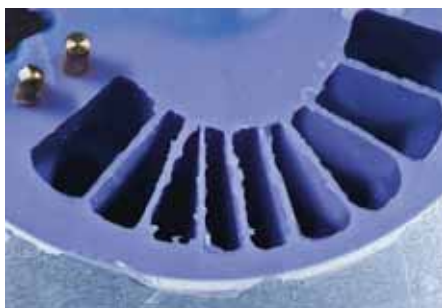
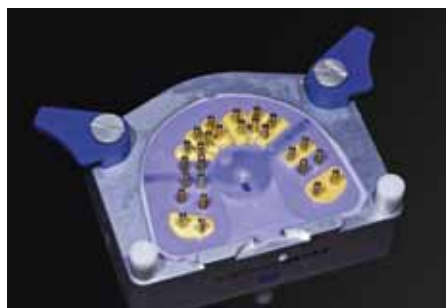


Abb. 17 und 18 Duplierungen mit einem 1:1 Silikon und einer Shorehärte von 32, die im Drucktopf gehärtet wurden, liefern stabile Ergebnisse

Abb. 19 Duplierte Zweitstümpfe dienen bei zu vielen feuerfesten Stümpfen als Gips-Dummys und stabilisieren die dünnen Silikonlamellen



Abb. 20 bis 24 Ergebnisse, die für sich sprechen

und ohne Fehler auszugießen. Des Weiteren besteht die Gefahr, dass sich die dünnen Lamellen, durch das zeitlich versetzte Ausgießen mit feuerfestem Stumpfmaterial, verbiegen. Selbst wenn diese Stümpfe an und für sich richtig sitzen, können sie nicht im Wechsel mit den Gipsstümpfen auf die Sockelplatte aufgesteckt werden. Da der Autor alle seine Stümpfe dupliert, sind sowieso Zweit- und Drittstümpfe vorhanden. Genau diese Gipsduplikatstümpfe werden quasi als Dummys alternierend in der Duplierform positioniert. Dadurch werden die dünnen Lamellen von den Gips-Dummys gestützt und die Hohlformen stabilisiert (Abb. 19).

Das Ergebnis ist einfach überzeugend. Nun sind wir in der Lage, unser Arbeitsmodell nach Lust und Laune zu kombinieren sowie feuerfeste und Gipsstümpfe im Wechsel zu stecken, die entsprechende Zahnfleischmaske anzubringen oder aber nur feuerfeste Stümpfe zu verwenden (Abb. 20 bis 22).

Es ist unglaublich, wie gut die Veneers, die auf einem derartigen Giroform Modell angefertigt wurden ohne viel Nacharbeiten zum einen auf dem Sägemodell und zum anderen auf dem ungesägten Modell passen (Abb. 23 und 24). Die entsprechende Mundsituation ist im Übrigen in der Abbildung 13 dargestellt.

Model Management

Mit dem Begriff Model Management wurde der Autor in diesem Zusammenhang und in dieser Art und Weise erstmalig von AmannGirrbach und hier insbesondere von Jörg Mannherz konfrontiert. Auf die detaillierte Beschreibung der Modelle verzichtet der Autor bewusst, da dies die AmannGirrbach Außendienstmitarbeiter erheblich besser können.

Was aber ist mit dem Begriff Management eigentlich gemeint? Die Begriffserklärung findet sich im Lexikon. Dort steht: „ma|na|gen [*ˈmɛnɪdʒən*] <sw. V.; hat> engl. to manage = handhaben; lei-



Abb. 25
Um später die Funktion sowie die vertikale Dimension besser überprüfen zu können, ist es unumgänglich, die Sagemodelle in Front- und Seitenzahn-Segmente zu unterteilen



26



27



28

Abb. 26 bis 28 Systemimmanente Ungenauigkeiten führen meist zu einer ungleichmäßigen Okklusion der Gipsmodelle. Die Rettungsfolie wird daher nicht überall gleich zurückgehalten. Der Stützstift steht aber auf Null

ten < ital. maneggiare = handhaben, abwickeln, bewältigen, durchführen, fertig bekommen, fertig bringen, meistern, organisieren, schaffen, verwirklichen, zustande/zuwege bringen; (ugs.)“
Auf unser Modellsystem übertragen bedeutet dies, dass es hierbei um die sinnvolle Handhabung von Modellen und die damit verbundenen Möglichkeiten geht. Der vorgestellte Fall beinhaltet eine Front- und Seitenzahnkrone. Allerdings wird nur bei der Seitenzahnkrone auf die Funktion eingegangen. Die Seitenzahnkrone befindet sich im dritten Quadranten. Um dem Model Management gerecht zu werden, wird nicht nur der präparierte Zahn gepint und später gesägt, sondern auch die restlichen Teile des Zahnkranzes. Dieser wird so unterteilt, dass wir zwei Frontzahnseg-

mente und die Seitenzähne des vierten Quadranten als einzelnen Block zur Verfügung haben (Abb. 25).
Der Oberkiefer ist in diesem Fall komplett. Da im Oberkiefer lediglich eine Einzelkrone in der Front angefertigt werden muss, wurde dieses als Steckstumpmodell gestaltet. Wer dieses einmal genauer betrachtet, der erkennt, dass es im Bereich der Gingiva nicht perfekt ist (Abb. 26). Wie im richtigen Leben eben. Nach dem Einartikulieren der Modelle, müssen die Modelle zunächst gegeneinander einradiert werden, um die vertikale Distanz korrekt einzustellen. Hierzu benutzt man am besten schmale Streifen, die von einer Rettungsfolie stammen. Normalerweise steht der Stützstift dabei anfänglich in der Null-Position (Abb. 27 und 28).

Wird mit dieser Folie die Bissituation des gesamten Zahnkranzes überprüft, so wird man meistens feststellen, dass die Rettungsfolie nicht von allen Zähnen gleich festgehalten wird. Die Gründe hierfür sind vielfältig und hinlänglich bekannt. Korrekter Weise müsste der Zahnarzt ein so genanntes Einschleifprotokoll erstellen. Auf diesem wird notiert, an welchem Zahn die Folie im Mund hält und an welchem nicht. Diese Informationen werden dann auf dem Zahnstatus des Auftrags durch ein Plus oder ein Minus gekennzeichnet. Bekommt man diese Informationen jedoch nicht, so greift das Modellmanagement. Nach und nach werden die Segmente aus der Kunststoffplatte herausgenommen und mithilfe der Rettungsfolie und über den Stützstift die

Abb. 29 bis 32
Mithilfe der einzelnen
Modellsegmente wird
der Zahntechniker
trotz weniger Infor-
mationen in die Lage
versetzt, die best-
mögliche vertikale Di-
mension zu finden.
Dadurch erreicht man
eine deutlich bessere
Okklusion und der
Behandler muss we-
niger Einschleifen



Abb. 33
Die Zähne diskludieren
aufgrund der
Front-Eckzahnfüh-
rung wunderbar
gleichmäßig



Abb. 34 und 35
Bei exzentrischer
Überprüfung wird
sichtbar, welcher
Zahn welche Füh-
rung übernimmt

niedrigste Position der Restzähne eruiert. In der Regel wird der Stützstift im Bereich von 0,5 bis 1 Millimeter verstellt. Je nach Zustand des Restgebisses kann sich dieser Bereich aber auch auf drei Millimeter belaufen. In diesem Fall konnte die niedrigste Stützstiftposition beim UK-Frontzahnsegment festgestellt werden (Abb. 29 bis 31).

Nun ergibt sich die Frage, um wie viel man das gesamte Gebiss tatsächlich einschleifen sollte. Hierzu ist es notwendig, das gesamte Gebiss unter die Lupe zu nehmen. In den allermeisten Fällen geben die Facetten Aufschluss und erlauben es uns, zu erkennen, um wie viel man sinnvoll einschleift.

Auf der Basis der so ermittelten Stützstifthöhe wird das keramische Onlay auf dem feuerfesten Stumpf in Zentrik hergestellt

(Abb. 32). Wird nun auch die Exzentrik überprüft, dann ergibt sich eine schöne und gleichmäßige Disklusion. Der Eckzahn führt und schützt somit den gesamten Seitenzahnbereich (Abb. 33).

Allerdings wäre es interessant, der Frage nachzugehen, was im okklusalen Nahbereich passiert? Was der Autor damit meint? Um dies zu klären, nun folgender Exkurs. In der Abbildung 33 ist eine im Artikulator eingenommene Situation dargestellt. Wer aber sagt uns, dass diese Situation auch vom Patienten eingenommen wird? Vielleicht nimmt der diese Position ein; vielleicht aber auch nicht. Wenn Eckzahn auf Eckzahn steht, dann sind die Zähne bereits diskludiert. Fakt ist, dass der Artikulator bei weitem nicht alle Unterkiefer-Bewegungen kor-

rekt wiedergibt beziehungsweise wiedergeben kann. Im 2. Teil soll dieses Thema vertieft werden. Ein weiteres Mysterium: Was passiert, wenn der Patient parafunktioniert und/oder Kraft in das Kausystem einleitet? Es ist bekannt, dass sich die Unterkieferspanne zum Beispiel beim Kauen bewegt und verwindet. Außerdem ist es nicht unerheblich, zu überprüfen, was sich unmittelbar am Ende beziehungsweise Anfang der Bewegung im okklusalen Nahbereich genau abspielt.

Aus diesem Grund werden alle Modellsegmente bis auf den Stumpf mit dem keramischen Onlay – und in diesem Fall der letzte Zahn im dritten Quadranten – heraus genommen. Aus der zentrischen Artikulatorposition heraus wird dann die Exzentrik abgefahren (Abb. 34 und 35).



Abb. 36
Wird das nächste Segment eingesetzt, erkennt man gut die Disklusion des 6ers. Die Okklusionsebene ist in ihrer Konfiguration aber dennoch ungleichmäßig

Abb. 37 und 38
Diese Art der Segmentierung der Modelle erlaubt auch einen guten Einblick von palatinal

Abb. 39 bis 41
Das ist Model Management par excellence: Auch die weiteren Bewegungen können im Komplexen sowie im Nahbereich überprüft werden

Dabei wird deutlich, dass beide Molaren führen (Gruppenführung). Wer sich die bukkale Struktur des oberen ersten Molaren ansieht, erkennt, dass der mesio-bukale Höcker zu lang ist. An dieser Tatsache kann der Zahntechniker nichts ändern. Es wäre möglich, den Zahnarzt auf diesen Umstand aufmerksam zu machen, damit dieser den Höcker für die Lateroprotrusion kürzen kann. Aber ist das in diesem Fall wirklich Relevant?

Aus zwei Gründen dürfte nicht viel passieren, da zum einen der zweite Molar schützt und zum anderen nicht vergessen werden darf, dass hier eine Situation simuliert wird, die der Ist-Situation nicht entspricht. Denn alle anderen Zähne wurden vom Modell entfernt. Setzt man nun das Modellsegment mit den Prämolaren des dritten Quadranten ein, so ergibt sich ein ganz neues Bild. Zunächst wird ersichtlich, dass der Vierer nicht, dafür aber der Fünfer führt und dass sie zur Disklusion der Molaren führen. Allerdings diskuldiert der erste Molar mehr als der zweite (Abb. 36). Normalerweise müsste es so sein, dass in dieser Modellvariante zunächst der Vierer die Führung übernimmt und die Seitenzähne sanft ansteigend diskuldiert. Dennoch können wir außer am Keramik-Onlay per se nichts an der Restbeziehung ändern. Normaler-, oder besser idealerweise würde ein Gebiss gleichmäßige Abrasionen aufweisen. Der Autor sieht seine Aufgabe als Zahntechniker darin, dass in einem solchen Fall, die neu herzustellende Restauration geschützt werden muss. Andernfalls müsste das gesamte Gebiss entsprechend geändert werden. Wenn also

der Patient eine ähnliche Situation einnimmt, wie sie hier im Artikulator simuliert wird, dann wird, das Onlay immer durch die benachbarten Strukturen geschützt (vgl. Abb. 36). Da die Modelle entsprechend segmentiert wurden, ist auch eine linguale Kontrolle der Situation in der Zentrik und Exzentrik möglich. In der Abbildung 37 ist sehr schön zu erkennen, wie beispielsweise in der Laterotrusions-Bewegung lediglich die bukkalen Höcker Kontakt haben. Außerdem erkennt man, dass die linguale Höcker des zweiten Molaren viel dichter aneinander vorbei gleiten, als die des ersten Molaren (Abb. 38). Hieraus wird wieder ersichtlich, dass das Onlay geschützt ist – selbst wenn sich das Gebiss absenken sollte. Prinzipiell werden nun in der gleichen Art und Weise noch die anderen Bewe-

der Patient eine ähnliche Situation einnimmt, wie sie hier im Artikulator simuliert wird, dann wird, das Onlay immer durch die benachbarten Strukturen geschützt (vgl. Abb. 36).

Da die Modelle entsprechend segmentiert wurden, ist auch eine linguale Kontrolle der Situation in der Zentrik und Exzentrik möglich. In der Abbildung 37 ist sehr schön zu erkennen, wie beispielsweise in der Laterotrusions-Bewegung lediglich die bukkalen Höcker Kontakt haben. Außerdem erkennt man, dass die linguale Höcker des zweiten Molaren viel dichter aneinander vorbei gleiten, als die des ersten Molaren (Abb. 38). Hieraus wird wieder ersichtlich, dass das Onlay geschützt ist – selbst wenn sich das Gebiss absenken sollte.

Prinzipiell werden nun in der gleichen Art und Weise noch die anderen Bewe-

Abb. 42 bis 44
Hier wird die Retrusion überprüft



Abb. 45 und 46
Deutlich ist zu sehen,
dass die 4er in der
Retrusion das Kiefer-
gelenk sowie die rest-
lichen Zähne schützen



gungen kontrolliert. Zum Beispiel kann eine rechts Lateralbewegung zunächst über die vorhandene Eckzahnführung überprüft werden (Abb. 39). Erneut diskludieren die Zähne angemessen weit auseinander (Abb. 40). Sobald man jedoch wieder sämtliche Segmente, bis auf den letzten Molaren entfernt, wird die Führung auf demselben deutlich. Also würde auch bei einer wie auch immer gearteten Parafunktion das neu hergestellte keramische Onlay geschützt. In diesem Fall liegt das daran, dass die palatinalen Höcker des oberen ersten Molaren zu kurz gestaltet wurden (Abb. 41). Dies spiegelt sich im Übrigen auch in der Abbildung 38 wieder.

Abschließend können noch weitere Bewegungen, wie beispielsweise die Retrusion, überprüft werden (Abb. 42). Insbesondere die reine Retrusion lässt

sich wunderbar aus oraler Sicht beobachten. Erneut setzt man die Segmente nacheinander ein (Abb. 43). In der bukkalen Sicht wird deutlich, dass der zweite Molar bei dieser Bewegung mitführt, sofern kein anderes Segment im Modell integriert ist (Abb. 44).

Setzt man nun das mesiale Nachbarsegment, also die beiden Prämolaren ein, so wird deutlich, dass die beiden ersten Prämolaren von der Zentrik in die Retrusion gehend die Führung übernehmen (Abb. 45). Gleichzeitig findet eine komplette Disklusion der restlichen Seitenzähne statt (Abb. 46). Anders ausgedrückt bedeutet dies: Falls der Patient – aus welchen Gründen auch immer – den Unterkiefer weiter nach retrahiert bewegt, wird dieser primär über die Vierer in seine habituelle Zentrik zurückgeführt.

Wird mit farbiger Artikulationsfolie gearbeitet, so erkennt man verschiedene Felder (Abb. 47). Diese Felder konnten in diesem Fall nur sichtbar gemacht werden, weil sich praktisch kein weiteres Segment im Kunststoffsockel befindet. Diese Felder können nur dann vom Patienten abgegriffen werden, wenn die Front-Eckzahnführung (aus einem bestimmten Grund) ausgehebelt wird. Dies kann beispielsweise durch eine Parafunktion, die Verwindung des Unterkiefers oder generelles „Arbeiten“ im okklusalen Nahbereich passieren. Mithilfe des Verständnisses des okklusalen Kompasses kann man auch die Facetten als solche interpretieren. Die Bewegungen gehen dabei fließend ineinander über und grenzen sich nicht klar voneinander ab (Abb. 48). Wie eindeutig zu erkennen ist, würden in diesem Fall hauptsächlich die bukkalen Hö-



Abb. 47 bis 50 Das Verständnis der Okklusion und Funktion sowie die richtige Handhabung (das richtige Management) der Modelle erlauben langfristig stabile und zuverlässige Restaurationen

cker die meisten Kontaktareale aufweisen (Abb. 49). In diesem Fall empfindet der Autor dies sogar für vorteilhaft, da so zunächst die stärkeren bukkalen Kronenteile beansprucht werden. Somit verteidigen

diese Strukturen als letzte Bastion das Kiefergelenk sowie die lingualen Höcker (Abb. 50).

Im nächsten Teil beschäftigt sich *Ztm. Stefan Schunke* mit dem adäquaten Ge-

rüstmanagement. Anhand einiger Fälle soll der Leser zudem einen Eindruck von der Methodik und deren Anwendung bekommen.

Fortsetzung folgt ...

Zur Person

Ztm. Stefan Schunke begann 1976 seine Ausbildung als Zahntechniker in Leverkusen, 1981 absolvierte er die Gesellenprüfung. Danach ging er zu *Ztm. Bölte* nach Düsseldorf. Während dieser Zeit legte er seine Meisterprüfung als Externer ab. Er erkannte den Wert des biomechanischen Aufwachskonzepts nach *M.H. Polz*. 1988 wechselte er daraufhin in das Zahntechnische Laboratorium *M. H. Polz* und wurde 1989 Partner. Seit 1997 ist er alleiniger Inhaber dieses Laboratoriums. Seit 1987 verfasste er mehrere Veröffentlichungen mit den Schwerpunkten Aufwachs- und Frästechnik unter funktionellen Aspekten. Für diese Veröffentlichungen erhielt er 1991 den Pfannenstielpreis. Mit einjähriger Pause ist er seit 1993 als Instruktor für okklusale Funktion und Morphologie an der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt tätig. 2003 wurde er von der DGÄZ als „Spezialist für ästhetische Zahntechnik“ zertifiziert. Zudem wurde er Vize-Präsident der DGÄZ.

Kontaktadresse

Ztm. Stefan Schunke • Zahntechnisches Labor Stefan Schunke • Alte Reutstr. 170 • 90765 Fürth
Fon +49 911 79037-51 • Fax +49 911 79037-52 • www.schunke-stefan.de



Gerüstmanagement im Labor: effizientes Modellsystem von AmannGirrbach – Teil 2

(Giro)formvollendet

Ein Beitrag von Ztm. Stefan Schunke, Fürth/Deutschland

Ztm. Stefan Schunke geht im zweiten Teil der Beitragsreihe auf die Ursachen von Keramikabplatzungen ein. Anhand der Betrachtung der Schadensfälle erarbeitet er Gestaltungsregeln für Verblendgerüste, mit denen die Überbelastungen gemanaged, also bewältigt, aber auch Material gespart und Nerven geschont werden können. Im dritten und letzten Teil folgt konsequenterweise die korrekte Handhabung des Artikulators.

Indizes

- Abplatzungen
- Brückenglieder
- Druckspannungen
- Gerüstdesign
- Inzoma Technik
- Kontraktionsspannungen
- Verblendkeramik

Kategorie

Systembezogene Beitragsreihe

Literatur

Die Literaturliste finden Sie unter www.teamwork-media.de in der linken Navigationsleiste unter „Journale online“

Bildquellen

Abbildung 54
© Kostaka C.M., Die Quintessenz der Zahntechnik, 5/1985; Abbildungen 58, 59 und 60 © Haker G., Die Quintessenz der Zahntechnik, 1 und 2/1984

Theoretischer Hintergrund

Ist es Ihnen auch schon mal passiert, dass die Verblendkeramik abgeplatzt ist (Abb. 51 bis 53). Wo die Keramik abgeplatzt ist, ist zunächst unwichtig. Worauf es ankommt, ist, dass ein Stück abgeplatzt ist. Es ist für alle Beteiligten ärgerlich genug, dass so etwas passiert. Es ist aber umso ärgerlicher, wenn man für derartige Fehler selbst die Verantwortung trägt.

Um Fehler als solche zu erkennen, muss man allerdings wissen, wie etwas richtig gemacht wird. Bereits 1985 wurde auf die Notwendigkeit der Metallunterstützung für die Verblendkeramik hingewiesen (Abb. 54) [1]. Aber auch in den darauf folgenden Jahren folgten immer wieder derartige Hinweise. Insbesondere seit dem Zeitalter der keramischen Onlays wurde darauf aufmerksam gemacht, dass die Verblendkeramik approximal maximal 2 mm überstehen sollte. Aus diesen Gründen ist der Autor davon überzeugt, dass wir die Verblendkeramik approximal unbedingt mit dem Metallgerüst unterstützen müssen. Gerade bei den heutigen, implantatgetragenen Restaurationen mit teilweise enormen

Aufbauhöhen, kann es zu Brüchen in der Verblendkeramik kommen, wenn diese nicht ausreichend unterstützt wird (Abb. 55 und 56). Gegebenenfalls müssen die approximalen Kontakte bis kurz vor der Gingiva mit der Gerüststruktur unterstützt werden (Abb. 57).

Damit kommen wir aber zu einem anderen Problem. Denn seit Jahrzehnten versuchen wir, das Metallgewicht aus Kostengründen zu reduzieren. Ende der Achtziger kam eine neue Form der Gerüstgestaltung auf, mit der sich das Volumen und somit das Gewicht der verwendeten Metalllegierung reduzieren ließ – die Inzoma Technik. Diese Technik konnte sich aus verschiedenen Gründen nicht durchsetzen. Dennoch waren hierbei hervorragende Ansätze zur Gerüstgestaltung festzustellen, da die an die Technik gebundene Vorgehensweise einen besseren Verbund mit der Keramik versprach. Diese Ansätze verfolgt der Autor bereits seit Jahren mit Erfolg. Weil gerade die jüngeren Zahn-techniker diese Thesen eventuell nicht mehr kennen, da sie von 1984 stammen, erlaubt sich der Autor, diese teilweise zu wiederholen.

Unter anderen schreibt *Haker* [2]: „Formt man die Oberfläche des Metall-

unterbaus zur Porzellanseite hin jedoch konkav, so wird aus dieser Krümmung im Verlauf des Kreisbogens zu dessen Mittelpunkt ein weiteres, räumliches Kontraktions-Zentrum in der Abkühlphase gebildet, das in etwa mit dem des Porzellankegels übereinstimmt. [...] Das heißt, der Metallkörper baut Druck auf das Porzellan auf, welches seinerseits Gegendruck erzeugt. Es entsteht in der Keramik die wünschenswerte Druckspannung [...]“ (Abb. 58).

Indem man also im Gegensatz zu einer Fläche einen virtuellen Kreismittelpunkt schafft, erzeugt man eine wünschenswerte Druckspannung zwischen der Verblendkeramik und der Metallunterstruktur. Was bedeutet dies für die tägliche Praxis? Richtig hergestellt erreichen wir eine deutlich höhere Stabilität in der Keramik (Abb. 59).

Haker [3] schreibt hierzu: „Figur a stellt ein gleichmäßig dünnes Metallkappchen dar [...] Figur b lässt eine gute ausreichende Metallkonstruktion erkennen [...] Modelliert man dagegen eine kleine Metallnase an eine solche Unterbaukronen, [...] so wird das Porzellan wesentlich stabilisiert. 100 cm Fallhöhe sind notwendig, damit das Gewicht eine Sprungbildung oder Abscherung be-



51



52



53

Abb. 51 bis 53 Kennen Sie das? Der proximale Bereich der Keramikverblendung ist abgeplatzt. Aber warum?

wirkt [...], dass die Abplatzungen nicht direkt zwischen Porzellan und Metall verlaufen. Die Kraft- und Drucklinien scheinen einen anderen Verlauf zu bekommen [...] eine solche Anordnung stabilisieren das Porzellan derart stark, das selbst eine Fallhöhe von 150 cm nur kleinste Absplitterungen bewirkt."

Indem man nun mehrere kleinere Kontraktionszentren schafft, erhöht sich die Druckspannung der Keramik gegenüber dem Metall. Die Verblendkeramik wird dadurch stabiler (Abb. 60). *Haker* beschreibt dies wie folgt [4]: „Skizze vom Verlauf verschiedener Kontraktionsrichtungen an verschiedenen Kronenkonstruktionen.“

Aus diesen Gründen möchte der Autor seine Keramikgerüste so gestalten, dass zum einen die zuvor angesprochenen virtuellen Kontraktionszentren entstehen, und zum anderen möglichst viel Gewicht eingespart wird ohne die Stabilität der Struktur zu beeinträchtigen (Abb. 61 bis 64). Dadurch, dass der Autor mit *Creation* arbeitet, können die erzeugten Konkavitäten mit so genanntem Füllopaker aufgefüllt werden (Abb. 65). Anschließend wird mit dem normalen Pastenopaker wie gewohnt weitergearbeitet (Abb. 66).

Das römische Design

Kennen Sie das? Aus eins mach zwei: eine Brücke ist gebrochen (Abb. 67). Spätestens seit CAD/CAM wird etwas mehr auf diese Problematik geachtet. Ein jeder kennt die Prinzipien, oder sollte sie kennen, und dennoch gibt es Besonderheiten, die es nach Ansicht des Autors zu verstehen und beachten gilt. Schaut man sich einmal ein Amphitheater an, wie hier im Kroatischen Pula, so wird die fantastische Bauleistung ersichtlich, die sich mehr als bewährt hat (Abb. 68). Sie ist zirka 2000 Jahre alt.

Eigentlich handelt es sich hierbei um nichts anderes, als um „umbaute“ Löcher. Man stelle sich einmal die gigantische Menge an Steinen vor, die man hätte verarbeiten müssen, um eine geschlossene Mauer herzustellen. Wie aber bekommt man solche „umbauten“ Löcher über eine so lange Zeit stabil? Natürlich wissen wir heute, dass die Stabilität auf der Konstruktion eines Bogens gründet. Die Säulen eines jeden Torbogens nehmen die eigentliche Kraft auf. Warum also nicht dieselbe Idee, die über eine so lange Zeit Stabilität verspricht, auf unsere dentalen Brücken übertragen (Abb. 69)?

Nach Ansicht des Autors hat es einige Vorteile, wenn man gewisse Konstruktionsmerkmale und -elemente bei der Gestaltung der Brückenglieder beachtet.

Die Gestaltung eines dentalen Brückenglieds sollte daher an einen „Torbogen“ angelehnt sein. Der Autor will damit sagen, dass die Brückenglieder nicht basal massiv gestaltet, was keinerlei Vorteil mit sich bringen würde, sondern von basal in Richtung okklusal ausgehöhlt werden sollten. Allerdings bleibt nach bukkal eine Wand stehen. Nach mesial und distal werden die Verbindungsflächen in ausreichender Stärke stehen gelassen. Diese sind vergleichbar mit den Säulen des Torbogens (Abb. 70). Der Vorteil einer solchen Konstruktion besteht darin, dass wir nun zum einen eine ausreichende Stabilität bekommen und zum anderen möglichst viel Volumen und somit letztlich Gewicht einsparen (Abb. 71 und 72). Schlussendlich sind es auch noch bessere Voraussetzungen für den Keramikbrand, die wir durch das spezielle Gerüstdesign schaffen. Was ist damit gemeint?

Das in der zuvor beschriebenen Weise gestaltete Brückenglied besitzt etwa genau so viel Masse wie die entsprechenden Kronen derselben Brücke; das heißt, dass beim Aufheizen und Abkühlen vom Brü-

Abb. 54
Bereits 1985
zeigte Kostaka
auf, dass eine
Metallunterstüt-
zung für die Ver-
blendkeramik
notwendig ist

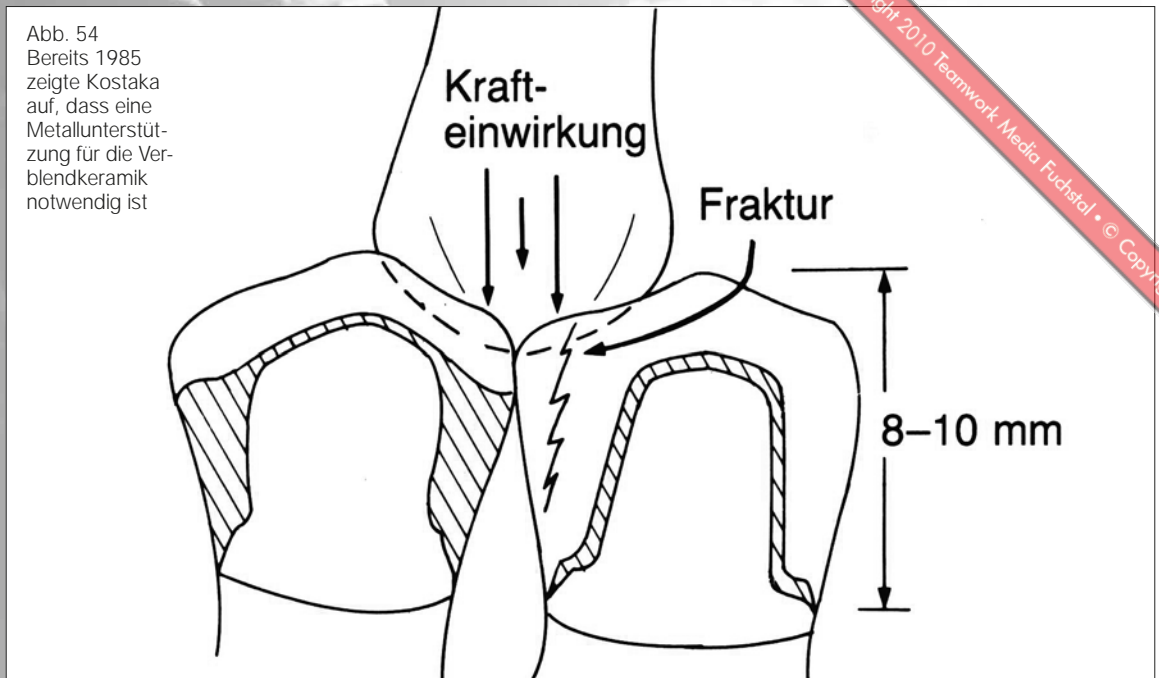


Abb. 55 bis 57 Auf die richtige Unterstützung kommt es an. Selbst bei Einzelkronen, die konisch oder mit einer Hohlkehle präpariert wurden, sind mesiale und/oder distale „Gerüstausleger“ als Unterstützung sinnvoll

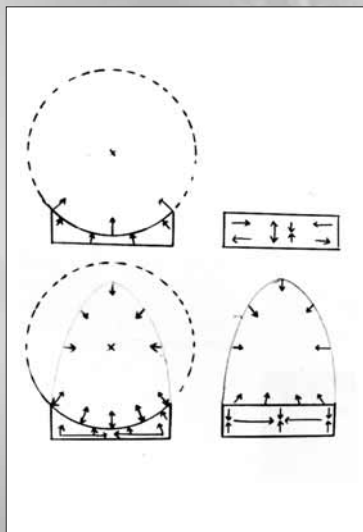


Abb. 58 Indem man anstelle einer geraden Fläche einen virtuellen Kreismittelpunkt schafft, erzeugt man die gewünschte Druckspannung zwischen Keramik und Metall. Der Verbundwerkstoff wird stabiler

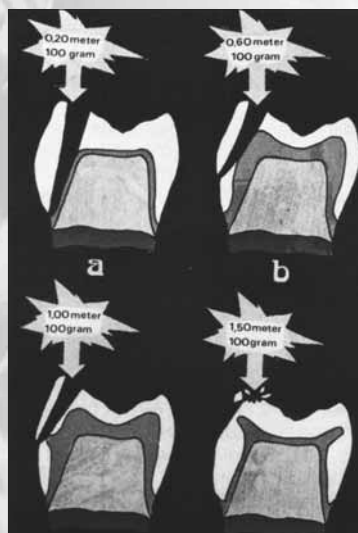


Abb. 59 Haker konnte in seinem Artikel „Der Strukturentwurf für das Metallgerüst (I) und (II)“ aufzeigen, dass man durch eine etwas andere Gerüstgestaltung deutlich stabilere Konstruktionen erhält

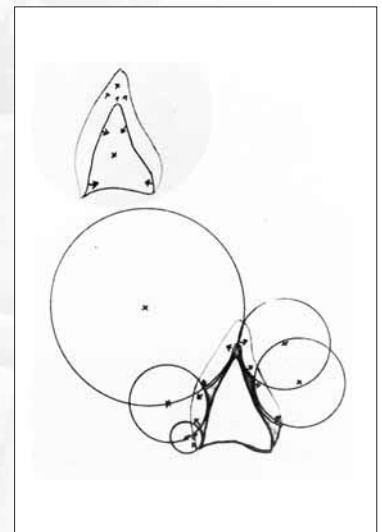


Abb. 60 Das erklärte Ziel lautet daher: verschiedene Kontraktionszentren im Gerüst anlegen



Abb. 61 bis 64 Durch entsprechend angebrachte Leisten und Konkavitäten werden diese virtuellen Kontraktionszentren geschaffen



Abb. 65 und 66 Die „fehlende“ Substanz der Unterstruktur wird mit Füll-opaker (Creation) aufgebrannt und anschließend mit normalem Pasten-opaker weiter gearbeitet



Abb. 67 Eine Brücke mit drei zusammenhängenden Brückengliedern ist durchgebrochen!



Abb. 68 und 69 In Anlehnung an antike Konstruktionen. Warum die Idee des Torbogens nicht auf dentale Brückenkonstruktionen übernehmen?

Abb. 70 bis 72
Der Torbogen – ein Konstruktionsmerkmal, das sich wunderbar auf das Brückenglied übertragen lässt



Abb. 73 bis 75
Die Brückenglieder werden zunächst über Wachsdrahtstücke auf dem Gips festgewachst, richtig in Funktion gebracht und anschließend miteinander verbunden. Man erkennt eine lineare starre Verbindung, die wir in Metall umsetzen

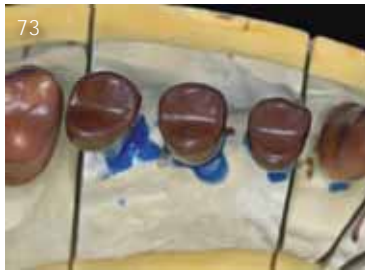


Abb. 76 und 77
Erst nachdem die Gusskanäle angebracht wurden, können die Brückenglieder mit einem heißen Instrument vom Gipsmodell gelöst werden



Abb. 78 und 79
Das Gussergebnis spiegelt unsere Mühen wieder. Auch hier erkennt man die lineare Verbindung der Brückenglieder sowie eine basale Unterstützung für die Keramik



ckenglied ähnliche Spannungszustände erwartet werden können wie von der Pfeilerkrone. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die gegossene Konstruktion nach dem Abkühlen eine homogenere Spannungsverteilung aufweist. Auch die Vorgehensweise, wie man einen Brückenverbund spannungsfrei umsetzt, ist wichtig. Der Autor setzt jedes Brückenglied mit einem Gusskanal auf das Gipsmodell und wachst es fest (Abb. 73).

Anschließend wird die Form der Funktion entsprechend aufgewachst (Abb. 74). Nachdem die Kronen und Brücken anatomisch unterstützend aufgewachst sind, verbindet man die Brückenglieder und die Kronen zu einer Brücke, ohne vorher die Brückenglieder vom Gips zu lösen (Abb. 75). So verhindert man, dass unnötige Spannungen in die Wachsbrücke eingebracht werden. Hiernach werden die entsprechenden Zuführungskanäle ange-

legt (Abb. 76). Erst wenn dies geschehen ist, werden mit einem warmen Instrument die Brückenglieder vom Gips gelöst (Abb. 77). Es ist erstaunlich, wie gut die Gussergebnisse passen (Abb. 78). Gerade mit dem Giroform System passen die Gerüste auch auf den ungesägten Modellen einwandfrei. Die approximalen Kontakte weisen zwischen dem gesägten (Giroform) und ungesägten Modell keinen Unterschied auf.



80



81



82

Abb. 80 bis 82
Bietet das verwendete Keramikset dem Techniker keinen Füllopaker, so kann mit Schultermasse gearbeitet werden.



83



84



85

Abb. 83 bis 85
Hier handelt es sich um einen Fall mit verblockten, implantatgetragenen Seitenzahnkronen



86



87



88

Abb. 86 bis 88
Bei der Gerüstgestaltung wird das römische Design angewendet. Die Konkavitäten der gegossenen Gerüste werden mit Füllopaker aufgefüllt und die Gerüste wie gewohnt opakert



89



90

Abb. 89 und 90
Die fertig verblendeten Gerüste

Wichtig ist auch, dass an den Brückengliedern vor der Einbettung basal eine Metallunterstützung angebracht wird. Dadurch wird gewährleistet, dass die Verblendkeramik auch hier ein Kontraktionszentrum hat und auch in Richtung basal nicht zu viel Keramik freisteht (Abb. 79).

Wenn das verwendete Keramikset keinen Füllopaker beinhaltet – Creation bietet zum Beispiel einen solchen in seinem

CC-Sortiment an – so kann zuerst der Opaker aufgetragen und gebrannt werden (Abb. 80). Die Brückenglieder werden dann im Anschluss und mit Schultermasse in zwei Bränden in eine reguläre Form gebracht (Abb. 81 und 82).

Die vorgestellte Technik spart enorm viel Metall. Je nach Fall sind dies 30 bis 50 %. Zusätzlich erhält die Brücke mehr Stabilität und ein besseres Brennverhalten.

Anschauungsmaterial

Anhand dreier Fallbeispiele sollen die Methodik und deren Anwendung zum Schluss dieses Beitrags näher beleuchtet werden. Im ersten Beispiel handelt es sich um verblockte Implantatkronen (Abb. 83 bis 85). Wie in diesem Artikel beschrieben, wird das römische Design angewendet. Die Konkavitäten der Gerüste werden mit Füllopaker aufgefüllt

Abb. 91 bis 95
Ein weiterer Fall: eine umfangreiche implantatgetragene Restauration, für die das römische Design wie gerufen kommt. Der Autor ist der Auffassung, dass die Abbildungen für sich genügend Aussagekraft besitzen und beschreiben, worauf es beim römischen Design ankommt



Abb. 96 bis 100
Letztes Beispiel: auch bei dieser implantatgetragenen Gerüstkonstruktion werden diverse Kontraktionszentren geschaffen. Das spart Material und sorgt gleichzeitig für die notwendige Verstärkung



(Abb. 86 und 87) und nach dem Brand mit dem entsprechenden Pastenopaker opakert (Abb. 88). Anschließend kann die Verblendung wie gewohnt angefertigt werden (Abb. 89 und 90). Über bestimmte Aspekte, wie beispielsweise die Reinigbarkeit, Zahnfleischgestaltung ja oder nein, Funktion et cetera, will der Autor an dieser Stelle nicht diskutieren. Beim zweiten Fall handelt es sich um eine umfangreiche, implantatgetragene

Restauration. Gerade in Fällen wie diesen lohnt sich das römische Design. Der Autor ist der Auffassung, dass die Abbildungen für sich genügend Aussagekraft besitzen und gut beschreiben, worum es geht (Abb. 91 bis 95). Das letzte Beispiel, ebenfalls eine implantatgetragene Konstruktion, verdeutlicht noch einmal die Prinzipien des römischen Designs. Es werden diverse Kontraktionszentren geschaffen, gezielt ange-

brachte Aushöhlungen sparen Material und sorgen für die notwendige Verstärkung (Abb. 96 bis 100). Nach dem bereits beschriebenen Auffüllen der Hohlräume und dem Opakern, kann auch dieses Gerüst wie üblich verblendet werden (Abb. 102 und 103). Im dritten und letzten Teil der etwas anderen Management-Reihe geht Ztm. Stefan Schunke auf den adäquaten Umgang mit dem Artikulator ein.



Abb. 101 und 102
Das mit Creation CC
keramisch verblende-
te und ausgearbeitete
Gerüst in seiner
schönsten Form



Zur Person

Ztm. Stefan Schunke begann 1976 seine Ausbildung als Zahntechniker in Leverkusen, 1981 absolvierte er die Gesellenprüfung. Danach ging er zu Ztm. Bölte nach Düsseldorf. Während dieser Zeit legte er seine Meisterprüfung als Externer ab. Er erkannte den Wert des biomechanischen Aufwachskonzepts nach M.H. Polz. 1988 wechselte er daraufhin in das Zahn-technische Laboratorium M. H. Polz und wurde 1989 Partner. Seit 1997 ist er alleiniger Inhaber dieses Laboratoriums. Seit 1987 verfasste er mehrere Veröffentlichungen mit den Schwerpunkten Aufwachs- und Frästechnik unter funktionellen Aspekten. Für diese Veröffentlichungen erhielt er 1991 den Pfannenstielpreis. Mit einjähriger Pause ist er seit 1993 als Instruktor für okklusale Funktion und Morphologie an der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt tätig. 2003 wurde er von der DGÄZ als „Spezialist für ästhetische Zahntechnik“ zertifiziert. Zudem wurde er Vize-Präsident der DGÄZ.

Kontaktadresse

Ztm. Stefan Schunke • Zahntechnisches Labor Stefan Schunke • Alte Reutstr. 170 • 90765 Fürth • Fon +49 911 79037-51
Fax +49 911 79037-52 • www.schunke-stefan.de



Artikulatormanagement im Labor: effizientes Modellsystem von AmannGirrbach – Teil 3

(Giro)formvollendet

Ein Beitrag von Ztm. Stefan Schunke, Fürth/Deutschland

Wie in der vorhergehenden Ausgabe angekündigt wird Ztm. Stefan Schunke im dritten und letzten Teil der Beitragsreihe auf das Artikulatormanagement eingehen. Im Verlauf des Artikels zeigt er anhand eines durchexerzierten Falls auf, dass die korrekte Handhabung des Artikulators das A und O für die Anfertigung funktionierender Zahnersatzes ist.

Indizes

- Artikulator
- Bewegungsmuster
- Defensivmorphologie
- Modellsystem
- Okklusaler Nahbereich
- Programmierung
- Sequentielles System

Kategorie

Systembezogene Beitragsreihe

Einführung

„Der Mund ist der beste Artikulator.“ Haben Sie so etwas oder ähnliches schon einmal gehört? Wenn man diese Aussage ernst nehmen würde, dann könnte man die Modelle in den „Hand-artikulator“ spannen und mit der Arbeit beginnen (Abb. 103). Der Autor ist der Ansicht – und hofft, dass er darin von den meisten bestätigt wird –, dass das wohl nicht das Ziel sein kann. Andererseits ist es eine Tatsache, dass der Artikulator zirka 1/3 der Bewegungen, die der Patient im Mund durchführt, gar nicht simulieren kann. Dafür erlaubt der Artikulator wiederum Bewegungsabläufe, zu denen der Kauapparat nicht

im Stande ist. Kurz um: Artikulator- und Mundsituation können nur in den allerwenigsten Situationen zu 100 Prozent übereinstimmen. Fein-Äquilibrierungen durch den Zahnarzt im Patientenmund sind daher keine Seltenheit.

Auch bei diesem Themenkomplex gilt wie beim ersten Beitrag: Wurden die Modelle „sauber“ einartikuliert, also exakt und schön, sehen auch die darauf angefertigten Restaurationen nach der Fertigstellung „sauber“ aus. Der Vergleich der Extreme soll dieser These Kraft verleihen (Abb. 104 und 105). Wir sollten uns vor Augen führen, welche Wirkung der optische Eindruck der einartikulierten Modelle bei der Abgabe in die

Praxis in derselben hinterlässt. Ist das verantwortliche Dentallabor der Hersteller des Vertrauens? Neben exakten und nicht verschmutzten Modellen, die Gründe hierfür wurden bereits im ersten Teil erläutert, ist es ein unerlässliches Muss, die Modelle sauber einzuarbeiten und die gesamte Arbeit auf sauberen und unbeschädigten Unterlagen abzugeben.

Fallbeispiel

Manchmal finden wir bei den Modellen abraderte Zähne vor, die eigentlich behandelt werden müssten, um eine Front-Eckzahn-Führung zu gewährleisten und somit weitere Abrasionen so-



Abb. 103 Sollten wir, nur weil wir nicht wissen, wie man einen Artikulator richtig handhabt, die Modelle „frei Hand“ in Funktion bringen?



Abb. 104 und 105 Auch die einartikulierten Modelle sollten Vertrauen in unsere Arbeit vermitteln. Welche Abbildung erweckt mehr Vertrauen – die linke oder die rechte?





Abb. 106 und 107
Wie kann sinnvoller
Zahnersatz gestaltet
werden, wenn ein
Gebiss Gebrauchs-
spuren aufweist und
die Situation nicht
komplett rekonstru-
iert werden darf?



Abb. 108 und 109
Die Bewegungsmus-
ter an natürlichen
Zähnen erzählen da-
von, was der Patient
mit seinen Zähnen
gemacht hat und
auch heute noch
macht



wie weitere Facetten zu vermeiden. Der einzige Grund der uns an dem beschriebenen Vorgehen hindert ist der Patient. Der nachfolgend präsentierte Patientenfall (Abb. 106 und 107) sollte – nach Aussage des Autors – normalerweise anders gelöst werden. Allerdings verhält es sich in diesem Fall so, dass der Patient keine Zeit hatte oder besser ausgedrückt sich keine Zeit nehmen konnte oder wollte, um seine Zähne adäquat, vorausschauender und somit protektiver versorgen zu lassen. Als Hintergrundinformationen für den Leser folgendes: Der Patient ist ein Greenpeace-Aktivist, der lediglich zirka zwei bis drei Wochen im Jahr zusammenhängend in Deutschland verweilt.

In dieser kurzen Zeit können eben nur bestimmte Dinge vorangetrieben werden. Auch wenn er einer anderen Therapie durchaus zugestimmt hätte, so war es ihm zum Beispiel nicht einmal möglich eine Schiene zu tragen, mit der wir eine neue Zentrik gefunden, geschweige denn seine Muskeln relaxiert bekommen hätten. Andererseits hatte der Patient weder Kiefergelenks- noch sonstige Beschwerden. Deshalb muss die Arbeit so gelöst werden, wie es die Umstände verlangen.

Die Modelle werden natürlich analysiert. Die Frontzähne weisen verschiedene Abrasionsmerkmale auf (Abb. 108 und 109). Die eingearbeiteten Bewegungsmuster sind eher als fließend und

mit Übergängen, als einzeln und getrennt voneinander zu betrachten.

Die Modelle werden wie bereits im ersten Teil (dd 2/10) beschrieben hergestellt (Abb. 110 und 111). Bei näherer Betrachtung der Modelle wird deutlich, dass wir mit Problemen rechnen dürfen, da die Präparationen mitten in die Facetten reichen (Abb. 112). Die feuerfesten Stümpfe aus Einbettmasse für die keramischen Inlays wurden in der bereits beschriebenen Art und Weise dupliert. Zeitgleich laufen weitere Vorbereitungen (Abb. 113 und 114).

Dort, wo sich momentan Lücken im Gebiss befinden, werden Kauflächen-Dummys eingesetzt. Der Grund hierfür ist folgender. Früher ist es dem Autor

Abb. 110 bis 112
Die Modelle werden wie bereits im ersten Teil der Beitragsreihe beschrieben hergestellt. Die Systematik und Handhabung des verwendeten Modellsystems ist zur Lösung derartiger Fälle ideal – warum dies so ist, wird sich nachfolgend klären



des Öfteren passiert, dass – wenn kein Gegenbiss vorhanden war – die rekonstruierten Kauflächen viel zu anatomisch und mit zu vielen Fissuren ausgestattet waren. Zudem wiesen sie eine falsche Höcker-Fossa-Beziehung auf. Um das zu vermeiden, hat sich der Autor angewöhnt, in den fehlenden Bereichen Wachskauflächen aufzustellen und diese als Gegenbiss zu verwenden (Abb. 115 und 116).

Die Kauflächen-Dummys können beispielsweise aus duplierten Prothesenzähnen oder Kauflächen natürlicher Zähne gewonnen werden, indem die Duplierformen mit Wachs ausgegossen werden. Das primäre Ziel ist hierbei nicht, die perfekte Kaufläche als Gegen-

biss zu bekommen, sondern bestimmte Tendenzen und Richtungen für den zukünftigen und weiteren Zahnersatz, der zeitversetzt – zum Beispiel in einem Jahr – hergestellt wird, zu ermöglichen.

Zahntechnische Umsetzung

Der Autor geht im Folgenden nicht auf jeden einzelnen Herstellungsschritt und -prozess der Arbeit ein. Vielmehr soll im Großen und Ganzen nur die fast fertige Arbeit mit einzelnen Kontrollschritten sowie die fertigen Restaurationen gezeigt werden.

Bevor wir uns den Restaurationen widmen, wird der Artikulator in seiner zentralen Position verriegelt (Abb. 117).

Das Schöne am Modellmanagement ist, dass jedes einzelne Segment aus der Kunststoffplatte herausgenommen werden kann, wodurch man zu jeder Zeit und in jeder Position einen umfassenden Überblick gewinnt (Abb. 118 bis 121).

Je nach Artikulator-Typ kann die Protrusionsbewegung entweder frei Hand oder via Schraube in die jeweilige Position geführt werden. Die Einstelldaten des jeweiligen Artikulator-Typs sind individuell zu handhaben. Beim Artikulator dieses Falls, ein Artex CR (Arcon) von AmmanGirrbach, kann beispielsweise die Protrusion für jedes der beiden Kiefergelenke mittels Feinjustierschraube eingestellt werden. In den Abbildungen 122 und 123 sind die Daten nur bei-



Abb. 113 bis 116
Bei der Herstellung
des Zahnersatzes
laufen verschiedene
Arbeitsschritte paral-
lel ab. Die Stümpfe
für die In-, On- und
Overlays wurden be-
reits dupliert. Als
Funktions-Dummies
werden Wachskauflä-
chen eingesetzt



Abb. 117
Bevor es an die defi-
nitive Umsetzung der
Restaurationen geht,
wird der Artikulator in
seiner zentrischen
Position verriegelt

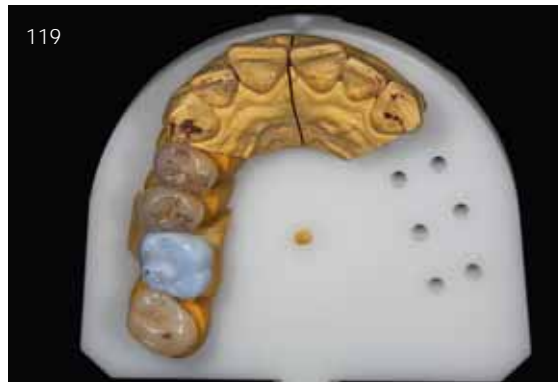
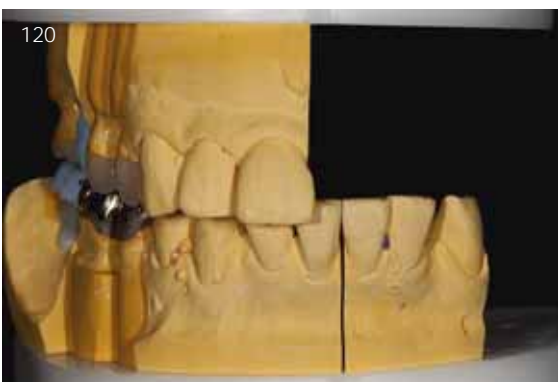


Abb. 118 bis 121
Das verwendete
Modellsystem erlaubt
es uns, alles zu visual-
isieren. Das Modell-
management – ergo
die Handhabung –
wird erleichtert



spielhaft eingestellt. Arbeitet man mit dem Gesichtsbogen des Artex CR sowie einem Protrusions-Biss oder einer Aufzeichnung, so wird die Kondylenbahnneigung (HCN) normalerweise einen Wert um die 30° (+/-) erreichen. Möchte man die Protrusion geführt

überprüfen, so wird der Bennett-Winkel (Winkel zwischen Pro- und Mediotrusionsbahn des schwingenden Kondylus) auf 0° eingestellt. Nur so kann sichergestellt werden, dass der Artikulator gleichmäßig ohne laterale Verschiebungen die Protrusionsbahn wiedergibt.

Normalerweise nimmt man lediglich die Situation wie in der Abbildung 124 dargestellt in Augenschein. Man wirft von frontal einen Blick auf die einartikulierten Modelle, dreht sie ein wenig und guckt von lateral, ob die Zahnreihen entsprechend diskluieren (Abb. 125).

Abb. 122 und 123
Die Protrusion kann mittels Stellschraube in einem Bereich von 0 bis 6 mm eingestellt werden. Auf die 2 mm oberhalb der 0 gehen wir später noch ein



Abb. 124 und 125
Die einartikulierten Modelle in protrudierter Stellung. Die Lateralsicht zeigt die Eckzahnführung



Abb. 126 und 127
Indem die einzelnen Modellsegmente schrittweise entfernt werden, ergeben sich die nächsten Führungselemente, in diesem Fall die Prämolaren



In diesem Fall sieht der Autor es allerdings für notwendig an, der Frage nachzugehen, was passiert wenn ...? Wie wirkt sich die Führung unter widrigen Umständen auf den Seitenzahnbereich aus? Was passiert, wenn der Patient knirscht, sich der Unterkiefer verwindet oder die Einstellungen des Artikulators nicht ganz der Mundsituation entsprechen? Wie eingangs erwähnt, sind eventuell nicht sämtliche Unterkieferbewegungen mit denen des Artikulators identisch. Dennoch: Die uns gegebenen Möglichkeiten kommen einer Kausimulation des Patienten recht nahe; insofern ist der Anspruch des Au-

tors bezüglich der Rekonstruktion von Abrasionsfacetten nur „ein in die Richtung kommen.“

Um den okklusalen Nahbereich zu simulieren, werden die Segmente schrittweise aus dem Kunststoffsockel entfernt. Zunächst „kontrollieren“ die Bewegungen lediglich eine partielle Front-Eckzahnführung (Abb. 126). Anschließend wird auch das letzte Front-Segment (hier der Gipsblock der Zähne 21 bis 23) herausgenommen, sodass überprüft werden kann was passiert, wenn die Bewegungen nicht mehr durch eine Front-Eckzahnführung kontrolliert gesteuert werden. Es wird deutlich, dass bei diesem Pa-

tientenfall in der Protrusion beide rechten Prämolaren zeitgleich die Führung übernehmen (Abb. 127).

Des Weiteren müssen auch noch Bewegungen wie die Laterotrusion und Mediotrusion kontrolliert werden. Das Bennett-Lineal wird hierfür entsprechend geöffnet, sodass die Artikulatorcondylen die reine Rotationsbewegung verlassen. Der Winkel zwischen Anfangs- und Endposition ergibt den so genannten Bennett-Winkel. Dieser Wert wird entweder vom Zahnarzt angegeben oder vom Techniker der Literatur und Lehrmeinung nach eingestellt. Der Autor ist der Ansicht, dass das Bennett-Lineal immer



128



129



130

Abb. 128 bis 130
Das Öffnen des Bennett-Lineals erlaubt es uns, die lateralen Bewegungen großzügig zu simulieren und auf die Restaurationen zu übertragen.



131



132



133

Abb. 131
Bei der links lateralen Bewegung führt der Eckzahn

Abb. 132 und 133
Entfernt man das Frontzahensegment und simuliert somit eine verloren gegangene Eckzahnführung, führen auf der Mediotrusions-Seite zunächst der Vierer und anschließend der Fünfer



134



135

Abb. 134 und 135
Auch von frontal zeigt sich, wie die Prämolaren führen

auf ein Maximum geöffnet werden sollte, um dadurch möglichst viele Informationen abgreifen zu können. Auch wenn dem Autor die Literatur zu diesem Thema bekannt ist, so hat ihm die tägliche Praxis gezeigt, dass Restaurationen, die mit zu kleinem Bennett-Winkel angefertigt wurden, zwar im Artikulator funktionieren, im Patientenmund dagegen häufig zu Fehlfunktionen oder Gruppenführungen führen. Aus diesem Grund sollte das Bennett-Lineal des Artikulators maximal geöffnet sein. So kann der Artikulartorkondylus am Lineal entlang gleiten und den kompletten Bewegungsspielraum darstellen (Abb. 128 bis 130).

Im Artikulator wird eine links laterale Bewegung durchgeführt. Währenddessen führt der Eckzahn auf der linken Seite (Abb. 131). Der Eckzahn sorgt für ein Diskludieren auf der rechten Seite. Erneut stellt sich die Frage, was passiert, wenn der Eckzahn seiner Führungsrolle nicht gerecht werden kann. Um dies zu simulieren, wird das entsprechende Segment aus der Kunststoffplatte herausgenommen. Aus palatinaler Sicht kann man erkennen was passiert. Die palatinalen Höcker der Prämolaren übernehmen die Führung (Abb. 132). In der Nahaufnahme zeigt sich, dass in diesem Fall zunächst die Vierer die Führung

übernehmen und eine Disklusion zum Fünfer und eine noch größere Disklusion zum Sechser entstehen (Abb. 133). Aus der Frontalansicht wird deutlich, dass zunächst der Vierer und anschließend der Fünfer die Führung übernehmen, je nachdem, welches Segment in der Sockelplatte verblieben ist (Abb. 134 und 135).

Abschließend folgt eine rechts laterale Bewegung, um diese zu kontrollieren. Mit eingesetztem Frontsegment diskluieren die Seitenzähne offensichtlich (Abb. 136).

Abb. 136 bis 139
Bei einer rechts lateralen Bewegung würden zunächst der frontale Bereich und bei Simulation der verloren gegangenen Eckzahnführung die Prämolaren (mit)führen



Abb. 140 bis 142
Um alle möglichen Exkursionsbewegungen kontrollieren zu können, sollte der Artikulator in der Lage sein, eine Bewegung nach retral durchzuführen. Der Artex CR lässt eine Retrusion von maximal 2 mm zu, die mit derselben Schraube wie für die Protrusion eingestellt wird



Noch einmal zur Erinnerung. Der Patient ist eventuell in der Lage, mehr Kraft in das System einzuleiten. Auch eine Verwindung des Unterkiefers während des Kauens sowie Parafunktionen können dazu führen, dass die Disklusion wesentlich geringer ausfällt. Störkontakte können somit auftreten, die wir ohne dieses sequentielle Vorgehen nicht erkennen würden.

Deshalb folgt erneut die Kontrolle ohne Frontsegment aus lateraler und frontaler Sicht. Es wird ersichtlich, dass wir ebenfalls eine gleichmäßige Führung über die Prämolaren erreichen (Abb. 137 bis 139). Ideal wäre es, wenn zunächst der Vierer und anschließend der Fünfer die Führung

übernehmen würde. Da es sich aber um ein ungleichmäßig abradertes Gebiss handelt, liegen keine idealen Voraussetzungen vor.

Eine weitere Bewegung, die zu diesem Zeitpunkt überprüft werden müsste, wäre die Retrusion. Auch dazu kann der Artikulator entsprechend programmiert werden. Der Artex CR ermöglicht einen 2 mm langen Retrusionsweg (Abb. 140). Ein an der unteren Seite der Kondylenbox gelegener Stopp kann mittels Schraubenzieher entsprechend geöffnet werden (Abb. 141). Dadurch wird der Retrusionsweg um die besagten 2 mm freigegeben (Abb. 142). Wichtig ist, dass bei einer reinen Retrusions-Bewegung das Bennett-Lineal auf

0° gestellt wird. Nur so wird gewährleistet, dass der Artikulator tatsächlich 2 mm nach retral gleiten kann.

Von der habituellen Zentrik aus, kann der Artikulator in den retralen Bereich geführt werden. Dabei wird deutlich, dass der untere Eckzahn am mesialen Abhang des palatinalen Höckers des oberen Vierers Kontakt hat (Abb. 143). Und genau hier greift der erste Retrusions-Schutz im natürlichen Gebiss. Wer diesen Mechanismus bei der Anfertigung einer Versorgung nicht kontrolliert, dem kann es später passieren, dass er diese Kontaktzone entweder zu steil oder zu flach gestaltet.

Für den Patienten bedeutet eine korrekt gestaltete Kontaktzone, dass, wenn er



Abb. 143 bis 145
Ist der Artikulator in der Lage eine Retrusionsbewegung nachzuempfinden, kann kontrolliert werden, ob die Neigung der entsprechenden Höcker das Kiefergelenk beim Zurückziehen des Kiefers schützt



Abb. 146 bis 148
Auch die Lateroresurtrusion kann am Artex CR schnell und einfach eingestellt werden. Das Bennett-Lineal muss hierfür allerdings geöffnet werden

den Unterkiefer – zum Beispiel während des Schlafs – locker lässt und dieser somit etwas nach „hinten abfällt“, er spätestens beim Schluckakt über diesen Höcker gezwungen wird, wieder seine habituelle Position einzunehmen. Dadurch wird das Kiefergelenk geschont. Wie man nun unschwer erkennen kann, diskludiert bei der Retrusion auch der Fünfer im Oberkiefer (Abb. 144). Wird dann der Vierer als Führungselement entfernt, führt die disto-approximale Randleiste des unteren Fünfers auf dem mesialen Abhang des palatinalen Höckers des oberen Fünfers – eine sequentielle Retrusions Kontrolle (Abb. 145). Als letztes wird die Lateroresurtrusions-Bewegung kontrolliert. Im Gegensatz

zur reinen Retrusions-Bewegung wird nun das Bennett-Lineal wieder geöffnet (Abb. 146). Selbst wenn die Retrusion freigegeben ist, kann das Artikulator-oberteil nicht weiter nach retral gleiten, da das Bennett-Lineal dies verhindert (Abb. 147). Erst wenn eine laterale Bewegung initiiert wird, kann nun der Artikulator-kondylus diesen retralen Freiraum während der lateralen Bewegung nutzen (Abb. 148).

Wenn wir diese Lateroresurtrusions-Bewegungen simulieren, wird ersichtlich, wie zunächst der Vierer führt (Abbildung 149). Entfernen wir dieses Segment, so übernimmt der Fünfer dessen Rolle (Abb. 150).

Der so häufig erwähnte Molar als Retrusions-Schutz kommt zu diesem Zeitpunkt nicht zum Tragen, da er – aus den Eingangs erwähnten, zeitlichen Gründen – noch nicht rekonstruiert wurde. Wann das geschieht, bestimmt allein der Patient. Insofern sollte der Zahn-techniker in die zu rekonstruierenden Bereiche so viele Schutzmechanismen einbauen, wie möglich.

Fazit

Sind alle Restaurationen fertig, so wird ersichtlich, dass die Kauflächen weit entfernt vom theoretischen Ideal unbenutzter oder jungfräulicher Kauflächen sind (Abb. 151 bis 154). Sie werden al-



Abb. 149 und 150 Auch bei der Lateroresurtrusion wandert – nach der Entfernung der führenden Segmente – die Führungsfunktion zum nächsten, dorsal gelegenen Zahn



Abb. 151 und 152 Abschlussaufnahmen der Ergebnisse: zwar nicht Ideal, aber der Funktion und ...

lerdings im Kauapparat dieses Patienten funktionieren. Es wäre kontraproduktiv, ein theoretisches Ideal zu rekonstruieren, wenn die Voraussetzungen nicht ideal sind. Daher sollten alle zur Verfügung stehenden Mittel genutzt werden, um Fälle wie diese zu lösen. Dazu zählen gute Modelle, die die zuvor beschriebenen Kontrollen zulassen, ein Artikulator, der die Bewegungen, wie sie der okklusale Kompass zeigt, nachvollziehen kann und natürlich ein möglichst breites und undogmatisches Fachwissen, auf das wir – je nach dem, wie ein spezieller Fall gelagert ist – zurückgreifen können.

Selbst wenn wir die Arbeit noch so akribisch Kontrollieren, ist das kein Garant dafür, dass nie etwas passiert. Es müssen sich lediglich die biologischen Faktoren am Patienten, zum Beispiel durch Stress, verändern und schon kann eine Restauration, auch eine neue, zu einem Problem werden. Die Problematik in einem Fall wie dem dargestellten ist vielfältig. Es kommen unterschiedliche Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften zu unterschiedlichen Zeitpunkten zum Einsatz.

Wenn sich die Zähne abrasiv verhalten, so kommen die von uns eingebauten

Schutzelemente in der richtigen Reihenfolge zum Tragen. Nach einer verloren gegangenen Eckzahnführung würde zunächst der Vierer und danach der Fünfer die verloren gegangene Funktion übernehmen. Somit ist es uns gelungen, eine Schutzfunktion von frontal nach dorsal einzubauen.

Das vom Autor angewendete Wissen beruht auf einem Mix aus den Überlegungen der klassischen Gnathologie, der Biomechanik nach *Ztm. Michael Heinz Polz†* sowie dem sequentiellen System von *Univ.-Prof. MR. Dr. Rudolf Slavicek*. ■

Abb. 153 und 154
... den nicht idealen
Voraussetzungen dieses
speziellen Patienten-
falls entsprechend



Zur Person

Ztm. Stefan Schunke begann 1976 seine Ausbildung als Zahntechniker in Leverkusen, 1981 absolvierte er die Gesellenprüfung. Danach ging er zu Ztm. Bölte nach Düsseldorf. Während dieser Zeit legte er seine Meisterprüfung als Externer ab. Er erkannte den Wert des biomechanischen Aufwachskonzepts nach M.H. Polz. 1988 wechselte er daraufhin in das Zahn-technische Laboratorium M. H. Polz und wurde 1989 Partner. Seit 1997 ist er alleiniger Inhaber dieses Laboratoriums. Seit 1987 verfasste er mehrere Veröffentlichungen mit den Schwerpunkten Aufwachs- und Frästechnik unter funktionellen Aspekten. Für diese Veröffentlichungen erhielt er 1991 den Pfannenstielpreis. Mit einjähriger Pause ist er seit 1993 als Instruktor für okklusale Funktion und Morphologie an der Johann Wolfgang von Goethe Universität Frankfurt tätig. 2003 wurde er von der DGÄZ als „Spezialist für ästhetische Zahntechnik“ zertifiziert. Zudem wurde er Vize-Präsident der DGÄZ.

Kontaktadresse

Ztm. Stefan Schunke • Zahntechnisches Labor Stefan Schunke • Alte Reutstr. 170 • 90765 Fürth
Fon +49 911 79037-51 • Fax +49 911 79037-52 www.schunke-stefan.de

