Praxisnahe Möglichkeiten der Relationsbestimmung für Restaurationen in maximaler Interkuspidation

Von Markus Leukhardt, Eberswalde und Matthias Lange, Berlin

1 Einleitung

Ein sehr verbreitetes Vorgehen bei der Herstellung von Regsitraten der Maximalen Interkuspidation (MI) stellt sich folgendermaßen dar:

Die Präparation der Zähne ist beendet, die Abformungen sind genommen. Vor dem Einsetzen der provisorischen Versorgung wird noch rasch ein Registriermaterial auf die Zähne des Ober- oder Unterkiefers gebracht und der aufgefordert, "locker zusammenzubeißen". Mit Hilfe des so gewonnenen "Quetschbisses" wird der Zahntechniker später die Modelle einander zuordnen und im Artikulator fixieren. Bei der Einprobe stellt sich dann häufig heraus, dass die Restauration nicht die korrekte Vertikaldimension aufweist. Sie ist "zu hoch" und muss eingeschliffen werden. Dies kostet kaum planbare Behandlungszeit und führt eher nicht zu einer Verbesserung des okklusalen Reliefs der Restauration. Außerdem hinterlässt es beim Patienten sicher keinen günstigen Eindruck, wenn die neue Arbeit mit mehr oder weniger grobem

Instrumentarium erst im Munde mühsam in die richtige Höhe geschliffen werden muss.

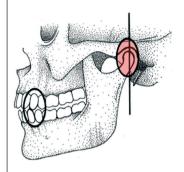
Warum man auf Quetschbisse lieber verzichten sollte, warum Gipsmodelle im Artikulator vor Anfertigung von Restaurationen meistens radiert werden müssen und wie es schließlich gelingt, auf diesem Wege Restaurationen herzustellen, die im Munde des Patienten höchstens auf dem Niveau einer Politur adjustiert werden müssen. soll im folgenden beschrieben werden. Im Mittelpunkt stehen ausgewählte Registriertechniken, die in der Praxis einfach umzusetzen sind und sich durch eine hohe Effizienz bei möglichst geringem Apparateaufwand auszeichnen.

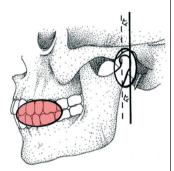
2 Auswahl der richtigen Unterkieferposition

Die Anfertigung von indirekten zahnärztlichen Restaurationen ist immer mit der Frage der "richtigen" Unterkieferposition und ihrer fehlerfreien Übertragung in einen Artikulator verbunden. Grundsätzlich stehen zwei gut reproduzierbare UnterkieferposiNomenklaturvorschläge der Arbeitsgemeinschaft für Funktionsdiagnostik innerhalb der DGZMK:

Maximale Interkuspidation: statische Okklusion mit maximalem Vielpunktkontakt.

Zentrische Kondylenposition: kranio-ventrale, nicht Seiten verschobene Position beider Kondylen bei physiologischer Kondylus-Diskus-Relation und physiologischer Belastung der beteiligten Gewebe [1].





Maximale Interkuspidation (Abb. modifiziert nach Weber [24])

Zentrische Kondylenposition

tionen zur Verfügung: Die Zentrische Kondylenposition (ZKP) und die Maximale Interkuspidation (MI).

Wenn Patienten mit erhaltenen Stützzonen aufgefordert werden, locker auf die Seitenzähne zu beißen, finden sie in der Regel problemlos in eine ihnen angenehme, reproduzierbare Schlussposition mit maximalem Kontakten zwischen den Zähnen. Normalerweise werden in dieser Position die auftretenden vertikalen okklusalen Kräfte bei achsialer Belastung der Zähne optimal über das

Parodontium weiter geleitet, die Zähne werden in ihrer Position stabilisiert [2]. Die Bewegung in diese maximale Interkuspidationsposition wird zum einen durch die Form der Zähne geführt und zum anderen neuro-muskulär koordiniert [3].

Prinzipiell Ausschlag gebend für die Auswahl der im konkreten Behandlungsfall geeigneten Unterkiefer-Referenzposition sind die Anzahl der zu restaurierenden oder zu ersetzenden Zähne sowie der Funktionszustand des kraniomandibulären Systems [4]. Das Arbeiten in maximaler Interkuspidation ist in der Regel problemlos möglich, wenn wenige Zähne zu restaurieren sind, die maximale Interkuspidation auch nach der Präparation darstellbar bleibt, die bestehende Okklusion und die anteriore Führung akzeptabel sind und ein funktionell gesundes kraniomandibuläres System vorliegt [5].

Sind diese Bedingungen erfüllt, sollte man der Restauration in MI den Vorzug geben, weil es der einfachere und auch der sicherere Weg zum restaurativen Erfolg ist. Durch das Arbeiten in gewohnheitsmäßigen und Okklusion können unnötige Probleme an Zähnen. Parodontium, Kaumuskulatur und Kiefergelenken für Patienten und Behandler vermieden werden [6]. Außerdem lässt sich die maximale Interkuspidation deutlich reproduzieren als etwa die zentri-Kondylenposition sche Erstaunlicherweise werden in vielen deutschsprachigen Lehrbüchern der zahnärztlichen Prothetik das Registrieren und die Probleme beim Arbeiten in maximaler Interkuspidation kaum oder gar nicht behandelt, obwohl dieses Konzept in der restaurativen Zahnheilkunde sicher in der Mehrzahl der Behandlungsfälle verfolgt wird.

3 Das Problem "zu hoher" Restaurationen

Wie eingangs erwähnt, tritt beim Arbeiten in MI häufig das Problem auf, dass Restaurationen bei der Einprobe "zu hoch" sind und eingeschliffen werden müssen.

Insuffiziente Abformungen, erhöhte Zahnbeweglichkeit, Fehler bei der Modellherstellung, nicht versäuberte Modellkauflächen ("Gipsperlen"), fehlerhafte oder fehlende Relationssbestimmung, Fehler bei der Modellmontage und unzureichende primäre Passung der Restauration kommen als mögliche Ursachen einer fehlerhaften Vertikaldimension in Betracht

3.1 Modellfehler

Im Schatten der Präzisionsabformung werden die Abformung des Gegenkiefers und Herstellung des Gegenkiefermodells oft stiefmütterlich behandelt. Aber auch Fehler des Gegenkiefermodells wirken sich gravierend auf die okklusale Passung aus.

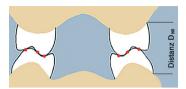
Herstellung eines präzisen Gegenkiefermodells:

▲ Auswahl eines Rim-Lock-Löffel, der überall eine minimale Schichtstärke von etwa 3 mm für das Alginat gewährleistet

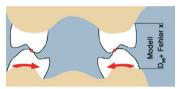
- ▲ Abdämmung der Löffel. (Oberkieferlöffel dorsal und am Gaumendach, Unterkieferlöffel dorsal und median in der Umschlagfalte mit Knetsilikon, Kerrmasse oder Kunststoff).
- ▲ Auftragen von Adhäsiv (dünne Schicht, trocknen).
- ▲ Trocknen der Okklusalflächen (Luft oder Gaze)
- ▲ Einstreichen der Zähne mit Alginat (Einwischen des Materials in die Fissuren)
- ▲ Einbringen des Löffels keine übermäßige Öffnung bei Unterkieferabformungen
- ▲ Nach vollständigem Abbinden – ruckartige Entnahme der Abformung
- ▲ Kontrolle, ob das Abformmaterial dem Löffel überall anliegt (wenn nicht, Wiederholung!)
- ▲ Lagerung im Hygrophor (z. B. Dose mit feuchtem Zellstoff)
- ▲ Ausgießen innerhalb von 30 Minuten
- ▲ Bestreuen der Abformung mit Gipspulver (60 Sek.) – Bindung der freien Alginsäure dient der Verbesserung der Modelloberfläche. Entfernung mit weichem Pinsel und Wasser
- ▲ Der Superhartgips wird unter strenger Einhaltung des vom Hersteller vorgegebenen Mischungsverhältnisses

- (Gips auswiegen, Wasser mittels Messbecher dosieren) im Vakuum-Anmischgerät gemischt und der Zahnkranz auf dem Rüttler von einer Seite zur anderen ausgegossen. Die Abformung wird mit den Okklusalflächen nach unten gelagert um im Bereich der Kauflächen eine optimale Gipsqualität zu erreichen.
- ▲ Nach dem Abklingen der Abbindewärme (etwa 20 Minuten) werden Abformung und Modell getrennt. Die Zähne des Modells sollten anschließend nicht mehr mit Wasser in Berührung kommen
- Versäubern der Okklusalflächen ("Gipsperlen") vor dem Einartikulieren.

Auch bei zahnärztlich und zahntechnisch korrektem Vorgehen kann durch die elastische Deformation der Unterkieferspange ein Modellfehler entstehen, der sich im Bereich der Okklusion erheblich auswirkt [8]. Muss die Unterkieferabformung bei weit geöffnetem Mund durchgeführt werden (z.B. bei ausgeprägter Spee-Kurve und vorhandenen Weisheitszähnen) wird eine durch die Verwindung des Unterkiefers hervor gerufene, leicht lingual gekippte Stellung der Molaren abgeformt und im Modell wiedergegeben [9].



Maximale Interkuspidation im Munde des Patienten



Fehlerhaft erhöhte Vertikaldimension der Modelle durch die Verwindung des Unterkiefers bei weiter Mundöffnung (Abb. nach W. Lückerath [4])

Wird dieser Modellfehler nicht vermieden oder kompensiert, führt er ebenfalls zur Erhöhung der Vertikaldimension im Artikulator und schließlich auch in der Restauration.

3.2 Fehler bei der Relationsbestimmung

Um Gipsmodelle präziser zusammenzufügen, werden häufig so genannte Durchbissregistrate (z.B. Wachs- oder Silikonquetschbisse) über den gesamten Zahnbogen angefertigt. Dadurch wird die dreidimensionale Zuordnung der Modelle oft eher verschlechtert [10].

Gummielastische Registratmaterialien sind unserer Ansicht nach

grundsätzlich ungeeignet, da ihre Elastizität in okklusal nicht abgestützten Modellbereichen keine dreidimensional eindeutige Fixierung der Modelle zulässt.

Aber auch bei solideren Materialien führt die hohe Abformgenauigkeit des Registratmaterials dazu, dass das Registrat auf den weniger detailgenauen Okklusalflächen des Gipsmodells nicht exakt aufliegt und "federt", was zu einem unkontrollierbaren Fehler in der Vertikaldimension führen kann [11].

In den nicht präparierten Bereichen des Zahnbogens führen die während des Registriervorgangs um die okklusalen Kontakte und im Interdentalraum entstehenden dünnen Pressfahnen tendenziell zu einer ungenauen Fixierung der Modelle, Das Beschneiden oder Fräsen der Registrate kann dieses Problem nicht beseitigen, da sie in den entscheidenden Arealen der Okklusalflächen ohnehin nur hauchdünn sind. Beseitigt man durch das Trimmen der Registrate problematischen Bereich (Okklusalfläche. Interdentalraum), ist zwar noch eine Verschlüsselung der Modelle in sagittaler und transversaler Richtung möglich, nicht aber in der Vertikalen. Dies ist für die Modellzuordnung bei ausgeprägten Abrasionsgebissen hilfreich, bei Modellen von Gebissen mit erhaltenem Kauflächenrelief in der Regel aber nicht erforderlich, da das Zentrieren der Modelle über die Kauflächen erfolgen kann. Wenn eine stabile maximale Interkuspidation beim Patienten vorhanden ist und sich die Modelle nach der Präparation ohne Registrat sicher zusammenfügen lassen, sollte auf ein Registrat verzichtet werden [12].

Ist durch das präparationsbedingte Entfernen okklusaler Kontakte ein sicheres Zusammenfügen der Modelle nicht möglich, sind Registrate allerdings unerlässlich. Diese sollten aus nichtelastischem Material bestehen und nur im Bereich der präparierten Zähne angefertigt werden.

4 Kompensation der Modellfehler

4.1 Abformung im Schlussbiss

Eine Möglichkeit, den Einfluss der Verwindung des Unterkiefers bei Mundöffnung auszuschalten, besteht in der Verwendung einer Technik, bei der die antagonistischen Quadranten gleichzeitig im Schlussbiss abgeformt werden [4,13]. Diese so genannte Doppelbisstechnik (auch Doppelbogenabformung, Triple Tray Technik) bietet neben dem Vorzug der nahezu immer korrekten Wiedergabe der vertikalen Dimension [14] auch den Vorteil, dass drei Arbeitsgänge (Abformung des präparierten Kiefers, Gegenkieferabformung, Relationsbestimmung) in einem Arbeitsgang zusammengefasst und dadurch erheblich Zeit und Material gespart werden können. Sie ist geeignet zur Abformung einzelner oder weniger Restaurationen im Seitenzahngebiet bei Vorliegen einer soliden Abstützung nach der Präparation [15]. Die Limitation des Verfahrens liegt in der fehlenden Möglichkeit, die Modelle schädelbezüglich in einen individuell programmierten Artikulator einzustellen. Es sollte deshalb nur bei Patienten zur Anwendung kommen, welche eine funktionierende Front-Eckzahn-Führung aufweisen, die eine initiale Disklusion der Seitenzähne sicherstellt. Die sorgfältige dynamischen der Okklusion beim Eingliedern ist bei dieser Technik besonders wichtig. Ein modifiziertes Verfahren, das durch Verwendung eines Löffels zur Abformung der gesamten Zahnbögen und Kombination mit einem Gesichtsbogen auch die Herstellung von Frontzahnkronen und die Verwendung individuell justierter Artikulatoren ermöglicht, hat keine weite Verbreitung gefunden [16].

4.2 Radieren der Modelle

Wenn man zwei exakt gefertigte Gipsmodelle von Ober- und Unterkiefer eines Patienten mit einer stabilen MI per Hand zusammenfügt, hat man oft den Eindruck, dass auch die Modelle die stabile Position der Kiefer in MI korrekt wiedergeben. Doch der Schein trügt. Abgesehen von den im vorigen Abschnitt besprochenen Fehlerquellen, findet man unter experimentellen Bedingungen eine Übereinstimmung mit den tatsächlichen okklusalen Kontakten von maximal 40%. Es wird empfohlen, aus diesen Gründen nach dem Einartikulieren die Modellokklusalflächen so einzuschleifen, dass ein Vielpunktkontakt [17] oder eine mit der im Munde vorhandenen nahezu übereinstimmende Kontaktsituation mit Hilfe eines Okklusionsprotokolls [4,18] erreicht wird.

4.3 Unsachgemäße Kompensation der Modellfehler

Um dem Zahnarzt das Zeit raubende Einschleifen hohen" Restaurationen zu ersparen, werden in Einzelfällen Restaurationen absichtlich "zu niedrig" gefertigt, indem etwa die Sägestümpfe etwas angehoben werden, im Gegenkiefer Platzhalteraufgetragen wird bewusst keine okklusalen Kontakte hergestellt werden. Vor solcher Praxis ist eindringlich zu warnen, da die so erzeugte Infraokklusion mindestens ebenso problematisch ist, wie die Anfertigung einer zu hohen Restauration [19].

5 Praktisches Vorgehen

5.1 Doppelbisstechnik

Nach der Überprüfung der Indikation (Funktionszustand, distale Abstützung, anteriore Führung) wird der Löffel einprobiert (Abb. 1). Aufgrund seiner Stabilität verwenden wir routinemäßig das Checkbite-Tray (Abb. 2, links). Verhindert der solide Verbindungsbügel zwischen bukkalem und lingualem Schild insbesondere bei vorhandenen Weisheitszähnen den zwanglosen Zusammenbiss, kann man auf einen Löffel mit dünnerem Bügel, z.B. den Bite Relator (Abb. 2, Mitte) ausweichen oder formt konventionell den Ober- und Unterkiefer ab.

Anschließend wird das Aufsuchen der maximalen Interkuspidation einige Male mit dem Patienten bei eingesetztem Löffel geübt (Abb. 3). Die Abformung kann als Doppelmisch- oder Einphasenabformung unter Verwendung von Silikon, oder Hydrokolloid Polvether durchgeführt werden [20]. Nach entsprechender Vorbereitung der präparierten Zähne werden diese wie gewohnt mit Abformmaterial umspritzt, der Löffel auf Oberund Unterseite gefüllt und in den Mund gesetzt. Nun wird der Patient aufgefordert, wie zuvor



Abb. 3 Abb. 6

geübt, mit mittlerer Kraft zusammenzubeißen und diese Position bis zum Erhärten der Abformmasse beizubehalten. Anschließend wir der Löffel entnommen und auf Fehler untersucht (Abb. 4). Der korrekte Zusammenbiss wird überprüft, indem die "durchgebissenen" Punkte in der Abformung mit den okklusalen Kontakten im Munde verglichen werden.

Im Labor wird die Abformung quadrantenweise ausgegossen, mit Dowel-Pins versehn, gesockelt und einartikuliert. Das Trennen der Modelle darf erst nach dem Einartikulieren erfolgen, da die Abformung die Quadrantenmodelle in der MI verschlüsselt und ein fehlerfreies Zurücksetzen der Modelle nicht sicher gewährleistet ist. Als Modellhalter können bei dieser Technik grundsätzlich konventionelle Scharnierachsartikulatoren oder spezielle Okkludatoren (z.B. Vertex [De Trey], GC Frog

[GC], Easy Croq [Girrbach]) verwendet werden. Wir verwenden den Vertex-Modellhalter (Abb. 5), der aufgrund seiner Flexibilität die Nachahmung aller Zahn geführten Bewegungen im okklusionsnahen Bereich gestattet.

Die Restauration wird nun so hergestellt, dass sie bei maximaler Interkuspidation der Modelle den gewünschten Antagonistenkontakt aufweist, sich bei exzentrischen zahngeführten Bewegungen aber außer Kontakt befindet. Bei der Einprobe von auf diese Weise hergestellten Restaurationen ergibt sich in der Regel kein Korrekturbedarf in Okklusion und Artikulation (Abb.6).

5.2 Modellzuordnung ohne Registrat – Okklusionsprotokoll

Um die Veränderung der vertikalen Dimension durch die im ersten Teil besprochenen mehr oder weniger beeinflussbaren Fehler beurteilen zu können, sollte nach dem Einartikulieren der Modelle in MI (unabhängig, ob mit oder ohne Registrat) grundsätzlich eine Überprüfung der Modellokklusion durchgeführt werden [21]. Zum Vergleich mit der Kontaktsituation im Munde wird ein Okklusionsprotokoll angefertigt und an das Dentallabor übermittelt. Dazu werden die Kontakte in MI mit dünner Artikulationsfolie im Munde des Patienten markiert (Abb. 7) und in eine schematische Ansicht der Okklusalflächen eingezeichnet (Abb. 8. hier Okklusionsprotokoll nach Lückerath) [4,5]. Die Darstellung der Kontakte eines Kiefers ist für die anschlie-Rende Modellkorrektur ausreichend. Alternativ kann man die Kontakte auch mit Kerr-Occlusal-Wax darstellen [22] oder mit Shimstockfolie überprüfen. Beim Vergleich der Kontaktsituation im Artikulator mit der Mundsituation wird man in den meisten Fällen zwischen den Modellen deutlich weniger Kontakte finden (Abb. 9). Es werden nun schrittweise die Modellareale, die zuerst Kontakt aufweisen, mit einem scharfen Instrument radiert, bis die Kontaktsituation der Modelle mit dem Okklusionsprotokoll übereinstimmt (Abb. 10). Durch dieses Einschleifen wird die fehlerhaft erhöhte Vertikaldimension der Modelle auf das Niveau der MI abgesenkt. Unterbleibt dieses Einschleifen, ist bei der Einprobe mit "zu hohen" Restaurationen zu rechnen.



Abb. 7

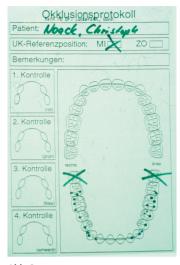




Abb. 10

Abb. 8

5.3 Modellzuordnung mit Registraten

Wenn eine sichere Zuordnung der Modelle ohne Registrat nicht möglich ist, benötigen wir ein Bissregistrat. Ein Registrat ist beispielsweise immer dann notwendig, wenn durch die Präparation die okklusale Abstützung im Seitenzahngebiet aufgehoben wird. Für die Anfertigung dieses Registrats stehen verschiedene Materialien und Techniken zur Verfügung.

Eine einfache Möglichkeit der Herstellung eines MI-Registrats besteht in der Anfertigung des Registrats nach Fertigstellung der Zahnpräparation (Abb. 11). Dazu wird Registriermaterial in plastischer Konsistenz auf einen statisch günstig im Zahnbogen positionierten präparierten Zahn aufgebracht und der Patient aufgefordert. mit mittlerer zuzubeißen (Abb. 12). Nach Aushärten des Registriermatertials wird das Registrat aus dem Mund entnommen und soweit zurückgetrimmt, dass nur flache Impressionen des präparierten Zahns sowie der antagonistischen Höcker verbleiben, da tiefe Impressionen und präzise erfasste Fissuren der Antagonistenkaufläche das fehlerfreie Positionieren des Registrats auf den Modellen erschweren oder verhindern. Das fertige Registrat wird noch einmal auf den präparierten Zahn zurückgesetzt. Mit Shimstock- oder Artikulationsfolie wird geprüft, ob die Kontaktsituation mit eingesetztem Registrat mit den Kontakten auf dem Okklusionsprotokoll übereinstimmt. Die Modelle werden unter Verwendung des Registrats zusammengefügt und einartikuliert (Abb. 13). Anschließend wird die Modellokklusion überprüft und notwendig. wie oben beschrieben, entsprechend dem Okklusionsprotokoll eingeschliffen.

Als Registriermaterialien haben sich Hartwachs (Beauty Pink Xkaltpolymerisierender hard), Kunststoff (z.B. Pattern Resin LS) oder thermoplastische Kompositionsmassen (z.B. GC Bite Compound) bewährt. All diese Materialien haben ihre speziellen Vorund Nachteile. Hartwachs ist unproblematisch in der Handhabung, aber - besonders im Sommer - sensibel hinsichtlich Lagerung und Transport. Kunststoffregistrate sind robuster, müssen aber Polymerisationswegen der schrumpfung besonders sorgfältig zurückgetrimmt oder gelegentlich auch ausgeschliffen und mit ZnO-Eugenolpaste verfeinert werden. Kompositionsmassen sind wegen ihrer klebrigen Konsistenz in der Handhabung etwas gewöhnungsbedürftig, liefern aber präzise Registrate, die einfach beschneiden und unproblematisch zu verwenden sind.



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

Problematisch wird diese Vorgehensweise, wenn das Registrat bei reduzierter okklusaler Abstützung im distalen Bereich angefertigt werden muss. Insbesondere bei Auflösung der Stützzone durch die Präparation aller verbliebenen Seitenzähne eines Quadranten kann es beim Zusammenbeißen durch Kompression des Kiefergelenks und Verwindung des Unterkiefers zum Registrieren einer zu niedrigen Vertikaldimension kommen.



Abb. 14



Abb. 17



Abb. 15



Abb. 18



Abb. 16

Diesem Problem kann man begegindem man entweder sequentiell einzelne Pfeiler fertig präpariert und unter Erhalt der Abstützung durch unpräparierte Pfeiler hier ein Registrat anfertigt oder für das Registrieren einen möglichst distal gelegenen Okklusalkontakt erhält, der erst später entfernt wird.

5.4 Registrieren unter Erhalt der Abstützung - sequentielle Präparation

Es wird zuerst nur der Zahn präpariert, auf dem das Registrat angefertigt werden soll (Abb. 14). Auf diesem Zahn wird dann wie oben beschrieben das Registrat angefertigt, während die noch nicht präparierten Zähne eine okklusale Abstützung gewährleisten (Abb. 15). Erst nach der Registrierung (Abb. 16) werden die übrigen Zähne präpariert (Abb. 17), die Abformung hergestellt und schließlich die Modelle mit dem Registrat einartikuliert, eingeschliffen und die Restauration hergestellt (Abb. 18). Der Nachteil dieses Vorgehens besteht darin, dass der zuerst präparierte Pfeiler, auf dem das Registrat hergestellt wurde, anschließend nicht mehr verändert werden darf, da sonst das Registrat nicht eindeutig auf dem Modellstumpf positioniert werden kann. Bei der Präparation für eine Brücke muss also die Achsenrichtung aller Pfeiler schon bei Präparation des ersten Pfeilers weit gehend feststehen, da anschließend nur noch die übrigen Pfeiler der Achse des zuerst präparierten Zahnes angepasst werden können.

5.5 Registrieren unter Erhalt eines vertikalen Stopps

Eine weitere Möglichkeit, das Registrieren einer zu niedrigen Vertikaldimension auszuschließen, besteht in der Anfertigung des Registrats unter Beibehaltung eines günstig gelegenen Okklusalkontaktes [23]. Im ersten abgebildeten Beispiel wurden die Zähne 44 und 47 für eine Brücke präpariert, der distobukkale Höcker von 47, der vor der Präparation in MI okklusalen Kontakt aufwies, wurde aber belassen (Abb. 19). Das Registrat kann nun durch einfaches Zubeißen in der korrekten Vertikaldimension angefertigt werden. Ob der Patient tatsächlich die MI eingenommen hat, lässt sich daran überprüfen, ob das Registrat im Bereich des okklusalen Kontaktes perforiert ist (Abb. 20). Anschließend wird das Registrat getrimmt, der verbliebene Höcker entfernt (Abb. 21) und die Abformung durchgeführt. Das so

gewonnene Modell wird mit Hilfe des Registrats einartikuliert (Abb. 22), entsprechend dem Okklusionsprotokoll eingeschliffen und die Brücke hergestellt. Das Entfernen des okklusalen Stopps unmittelbar nach dem Registrat bietet den Vorteil, dass ein fertig präparierter Stumpf abgeformt wird und nicht am Modellstumpf radiert werden muss. Eine Anästhesie für die Entfernung des verbliebenen Höckers in einer nächsten Sitzung ist nicht erforderlich. Bis zum Einsetzen der Brücke wird die Vertikaldimension allerdings nur durch das Provisorium aufrechterhalten. Dem sollte durch eine besonders sorgfältige Herstellung des Provisoriums aus möglichst solidem Material Rechnung getragen wer-

Alternativ zur eben beschriebenen Verfahrensweise kann der okklusale Stopp aber auch bis zum Einsetzen der Restauration belassen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die Vertikaldimension auch während der Provisorienphase unverändert bleibt. Besonders bei der definitiven Restauration vorbehandelter, vormals funktionsgestörter Patienten, ist dies von Bedeutung.

Im vorliegenden Beispiel sollten die endodontisch behandelten Zähne 45 und 46 überkront und der massiv gefüllte Zahn 47 mit einer Teilkrone versorgt werden (Abb. 23). Die Zähne 34 und 44 waren im Zusammenhang mit



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21

einer kieferorthopädischen Behandlung entfernt worden, die Front von 33 bis 43 ist offen, sodass nur die Zähne 35 bis 37 und 45 bis 47 vor der Präparation in MI okklusalen Kontakt aufweisen (Abb. 24). Bei kompletter Präparation von 45 bis 47 wäre die Anfertigung eines MI-Registrats riskant, da nur noch die Seitenzähne der Gegenseite die Vertikaldimension halten. Eine bessere Möglichkeit besteht in der Anfer-



Abb. 22



Abb. 23

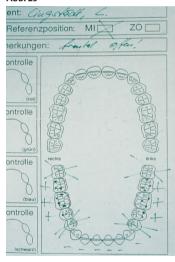


Abb. 24

tigung von erst zwei Kronen, beispielsweise 45 und 47 und der Präparation von 46 erst nach Einset-





Abb. 25



Abb. 28



Abb. 26



Abb. 29



Abb. 27

zen dieser Kronen, was aber mit erheblichem Mehraufwand verbunden wäre. Hier wurden alle drei Zähne präpariert, im Bereich des mesiobukkalen Höckers von 46 aber ein okklusaler Stopp belassen (Abb. 25), anschließend das Registrat wie oben beschrieben hergestellt (Abb. 26) und die Abformung durchgeführt.

Abb. 30

Während der Provisorienphase blieb der okklusale Stopp erhalten (Abb. 27). Das Unterkiefermodell (Abb. 28) wurde unter Nutzung dieses Kontakts und des beschnittenen Registrats (Abb. 29) einartikuliert und die Restauration in der nächsten Sitzung nach Entfernung des Stopps eingesetzt (Abb. 30).

6 Zusammenfassung

Es wurde dargestellt, dass Gipsmodelle in der Regel Fehler aufweisen, die die Vertikaldimension im Artikulator beeinflussen. Diese Fehler können auch bei sorgfältigem zahnärztlichen und zahntechnischen Vorgehen beispielsweise durch die Verwindung des Unterkiefers bei Mundöffnung entstehen. Werden diese Fehler nicht gezielt vermieden oder korrigiert, ist mit "zu hohen" Restaurationen zu rechnen. Registrate sollten nur dann angefertigt werden, wenn eine Modellzuordnung ohne Registrate nicht sicher möglich ist. Andernfalls sind sie kontraindiziert und werden die Situation eher "verschlimmbessern". Die für MI-Registrate verwendeten Materialien sollten im abgekühlten bzw. ausgehärteten Zustand starr sein und sich gut fräsen oder beschneiden lassen. Um das Risiko einer Verringerung der Vertikaldimension zu minimieren, sollte zum Zeitpunkt der Registratherstellung eine ausreichende okklu-Abstützung gewährleistet sale sein.

Literatur

1 Suckert, R.: Okklusionskonzepte. Verlag Neuer Merkur München, 1992

- 2 Steele, JG., Nohl, FS., Wassell, RW.: Crowns and other extracoronal restorations: Occlusal considerations and articulator selection. Br Dent J. 2002 Apr 13; 192(7): 377-380. 383-387
- 3 *Okeson, JP*.: Management of temporomandibular disorders and occlusion. 2004. 5th Edition.St Louis: Mosby, 47-51
- 4 *Lückerath, W.*: Quetschbiß oder elektronische Bißnahme? DFZ 1996(3) 34-49
- 5 *Lückerath, W.*: Die Relationsbestimmung. In: Koeck,B.(Hrsg.) Festsitzender Zahnersatz. PdZ Bd.5; Urban & Schwarzenberg München-Wien-Baltimore 1999
- 6 Davies, SJ., Gray, RM., Smith, PW.: Good occlusal practice in simple restorative dentistry. Br Dent J. 2001 Oct 13; 191(7): 365-381
- 7 Lentner, E., Rammelsberg, P., Böhm, A., Pospiech, A., Gernet, W.: Zum Untersuchereinfluß auf Lage und Reproduzierbarkeit der zentrischen Kondylenposition. Dtsch Zahnärztl Z. 1997 Jun; 52 (6)
- 8 Linke, BA., Nicholls, JI., Faucher, RR.: Distortion analysis of stone casts made from impression materials. J Prosthet Dent 1985;54: 794-802

- 9 Koeck, B., Sander, G.: Über die elastische Deformation der Unterkieferspange. Dtsch Zahnärztl Z. 1978; 33: 243
- 10 Walls, AWG., Wassel, RW., Steele, JG.: A comparison of two methods for locating the intercuspal position (ICP) whilst mounting casts on an articulator. J Oral Rehabil 1991: 18: 43-48
- 11 Vergos, VK., Tripodakis, APD.: Evaluation of vertical accuracy of interocclusal records. Int J Prosthodont 2003; 16: 365-368
- 12 Freilich, MA., Niekrash, CE., Katz, RV., Simonsen, RJ.: Periodontal effects of fixed partial denture retainer margins: configuration and location. J Prosthet Dent 1992; 67: 184-190
- 13 Wöstmann, B., Deitermann , J., Ferger, P.: Genauigkeit von Dual-Arch-Abformverfahren. Dtsch Zahnärztl Z 2003 Sep; 58(9): 514-516
- 14 Parker, MH., Cameron, SM., Hughbanks, JC., Reid, DE.: Comparison of occlusal contacts in maximum intercuspidation fort wo impression techniques. J Prosthet Dent 1997: 78: 255-259
- 15 *Ceyhan, JA., Johnson, GH., Lepe, X., Phillips, KM.*: A clinical study comparing the three-dimensional accuracy of a working die genera-

Dr. Markus Leukhardt: Jahrgang 1965, 1986-1991 Studium der Zahnmedizin in Rostock, 1991–1993 Assistent in der Praxis, 1993–1997 wissenschaftlicher Assistent in der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der Universität Rostock, seit 1997 niedergelassen in Eberswalde Korrespondenzadresse:

Dr. Markus Leukhardt, Bollwerkstraße 1, 16225 Eberswalde. markus.leukhardt@

Dr. Matthias Lange: Jahrgang 1968, 1990–1995 Studium der Zahnmedizin in Rostock, 1995-2002 wissenschaftlicher Assistent in der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der Universität Rostock, seit 2002 niedergelassen in Berlin

Korrespondenzadresse:

t-online.de

Dr. Matthias Lange, Lietzenburger Straße 51, 10789 Berlin, dr.lange@onlinehome.de

- ted from two dual-arch trays and a complete-arch custom tray. J Prosthet Dent 2003 Sep; 90(3): 228-234
- 16 Zeppenfeld, W.: Eingliedern ohne Einschleifen mit einem neuen Abdrucklöffel. Phillip J 1992 (5)
- 17 Reiber, T., Trbola, U.: Vergleich der klinischen Okklusion und der

Modellokklusion. Dtsch Zahnärztl Z 1993 Mar; 48 (3)

18 Boyarsky, HP., Loos, LG., Leknius, C.: Occlusal refinement of mounted casts before crown fabrication to decrease clinical time required to adjust occlusion. J Prosthet Dent 1999; 82: 591-594

19 Lotzmann, U., Steinberg, JM., Vadokas, Kobes, L.: Zur zahnärztlichen Differentialdiagnostik der Trigeminusneuralgie. Phillip J 1996; 13:99-103

20 *Deitermann, J.*: Vergleichende Darstellung der Abformergebnisse von Dual-Arch Abformträgern und Serienabformlöffeln. Inaugural-Dissertation. Justus-Liebig-Universität Giessen (2001) 6-9

21 Davies, SJ., Gray, RJ., Al-Ani, MZ., Sloan, P., Worthington, H.: Inter- and intra-operator reliability of the recording of occlusal contacts using `occlussal scetch' acetate technique. Br Dent J 2002 Oct 12; 193(7): 397-400

22 Ciancaglini, R., Gherlone, EF., Redaelli, S., Radaelli, G.: The distribution of occlusal contacts in the intercuspal position and temporomandibular disorder. J Oral Rehabil 2002 Nov; 29(11): 1082-1090

23 Sato, Y., Hosokawa, R., Tsuga, K., Kubo, T.: Creating a vertical stop for interocclusal records. J Prosthet Dent 2000 May; 83(5): 582-585

24 Weber, T.: Memorix Zahnmedizin. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1999), S. 316