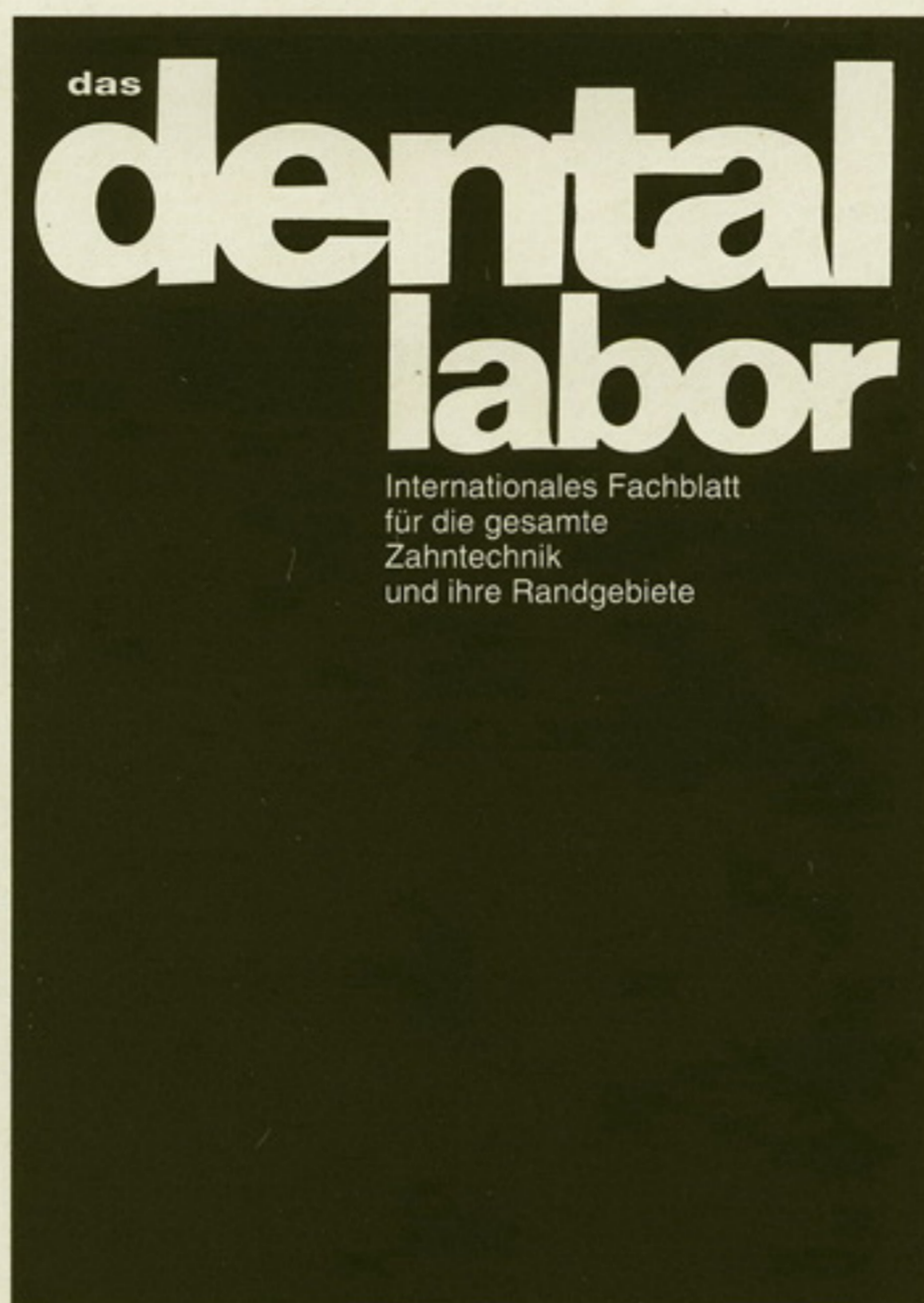


# SONDERDRUCK



Überreicht durch den Verfasser

Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe sowie der Übersetzung dieses Sonderdruckes, behält sich der Verlag vor.



Verlag Neuer Merkur GmbH  
80916 München



# Herstellung eines Plattenregistrates mit integriertem Aufbiß

Ein Beitrag von Dr. M. O. Ahlers und K. Möller, Hamburg

Vorgestellt wird ein weiterentwickeltes Verfahren zur Herstellung von Plattenregistrates aus autopolymerisierendem Kunststoff mit integriertem Aufbiß, das schon bei der Registratvorbereitung im Artikulator eine Kontrolle der Bißsperrung ermöglicht. Hierdurch entsteht eine frühzeitige Möglichkeit zur Überprüfung der zugrundeliegenden Scharnierachsübertragung. Der klinische Gebrauch dieser Registrate wird nach Aussage der Autoren zusätzlich durch zwei seitlich in die Kunststoffplatten integrierte Haltegriffe erleichtert.

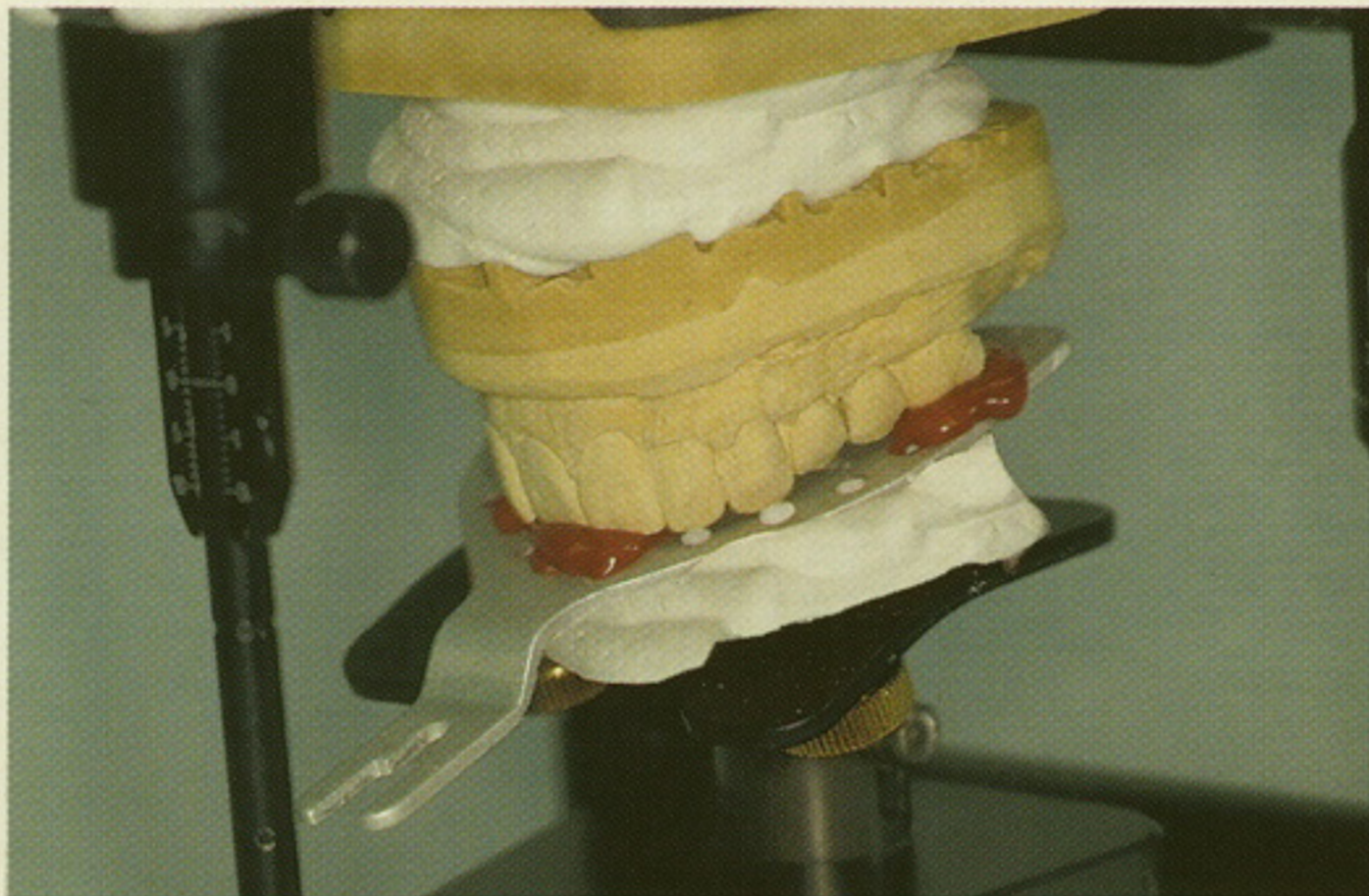


Abb. 1 Oberkiefermodell nach schädelbezogener Registrierung mit arbiträrem Gesichtsbogen in den Artikulator eingesetzt

Neben der Reproduzierbarkeit der zentrischen Kieferrelation wurde auch der Einfluß der verschiedenen Zentrikregistratmaterialien und -verfahren [2, 5, 9, 15, 23, 26]. Gut bewährt hat sich die unforcierte Führung des Unterkiefers in die zentrische Kondylenposition [2, 4, 15, 22, 24, 27] in Kombination mit der Anwendung von vorbereiteten Plattenregistrates [2, 4, 22].

Die Herstellung derartiger Registrate erfolgte ursprünglich auf der Basis von Beauty-Pink- oder Aluwachsplatten [1, 5, 13, 21]. Aufgrund der geringeren mechanischen Festigkeit sind unverstärkte Wachsplattenregistrate der Belastung durch einen Aufbiß im Bereich des Inzialschnittes nicht gewachsen. In der Praxis kommen diese Registrate daher in Kombination mit einem isolierten anterioren Aufbiß („anterior jig“) zum Ein-

setzung [1, 5, 14, 21]. Da die geringe mechanische Festigkeit der Wachse eine gewisse Mindeststärke der Registratträger erfordert, muß die Bißsperrung vergleichsweise hoch eingestellt werden. Diese Bißerhöhung verursacht in Zusammenhang mit einer arbiträren Übertragung der schädelbezüglichen Oberkieferposition jedoch okklusale Fehler und ist daher unerwünscht [28]. Zudem fehlen bei der intraoralen Herstellung des anterioren Aufbisses zuverlässige Informationen über die tatsächliche Höhe der hierdurch verursachten Bißsperrung. Die zur Kompensation erforderliche Einstellung des Inzialschnittes muß bei der späteren Übertragung des Registrates in den Artikulator daher geschätzt werden [16].

Am Patienten ist zum Halten des Jigs und der Wachsplattenregistrate die Positionierung mehrerer Finger vor und

innerhalb der Mundhöhle erforderlich [1, 21]. Dieses beeinflusst den Patienten und steht damit dem Ziel einer niedrigen muskulären Aktivität bei der Kieferrelationsbestimmung entgegen [10, 11].

## Materialien und Methode

### Modifiziertes Verfahren zur Registratherstellung

Zur Lösung dieser Probleme wurde das Verfahren zur Herstellung von Registrates aus Kunststoffplatten weiterentwickelt. Die Modifikationen betreffen dabei sowohl die Auswahl der eingesetzten Materialien und den Herstellungsgang im Labor als auch die Handhabung der Registrate am Patienten. Zur vereinfachten Weiterverarbeitung der Registrate nach der zentrischen Kieferrelationsbestimmung wurde zudem ein Verfahren integriert, das schon bei der Registratherstellung im Artikulator eine Kontrolle der Bißsperrung ermöglicht. Dabei hat sich folgendes Vorgehen bewährt:

Um später eine definierte Bißsperrung durch die Registrate einstellen zu können, wird bereits das Oberkiefermodell mit arbiträrem Gesichtsbogen in den Artikulator montiert (Abb. 1). Für das schädelbezügliche Einsetzen der Situationsmodelle genügt zu diesem Zeitpunkt ein gleichgeschalteter Mittelwertartikulator. Nach dem Erhärten des Artikulationsgipses wird der Artikulator vorübergehend auf das Oberteil gestellt, um das Unterkiefermodell in habitueller Okklusion einzu-

## Einleitung

Die Reproduzierbarkeit der zentrischen Kieferrelation wurde mittlerweile in zahlreichen Untersuchungen mit aufwendigen Meßinstrumenten bestätigt [3, 4, 7, 8, 15, 17, 19, 20]. Die Größenordnung der hierbei gefundenen Streufelder wird mit 0,1–0,2 mm angegeben [1, 15, 17, 20], wobei die Auswahl der untersuchten Probanden [7], der Einfluß der Tageszeit [19] und die bei der Untersuchung eingesetzten Führungstechniken [22] die Ergebnisse beeinflussten. Neuere Studien konnten zeigen, daß unter definierten Bedingungen durchgeführte zentrische Kieferrelationsbestimmungen auch zu verschiedenen Zeitpunkten [8] und bei unterschiedlichen Untersuchern zu reproduzierbaren Ergebnissen führen [15].



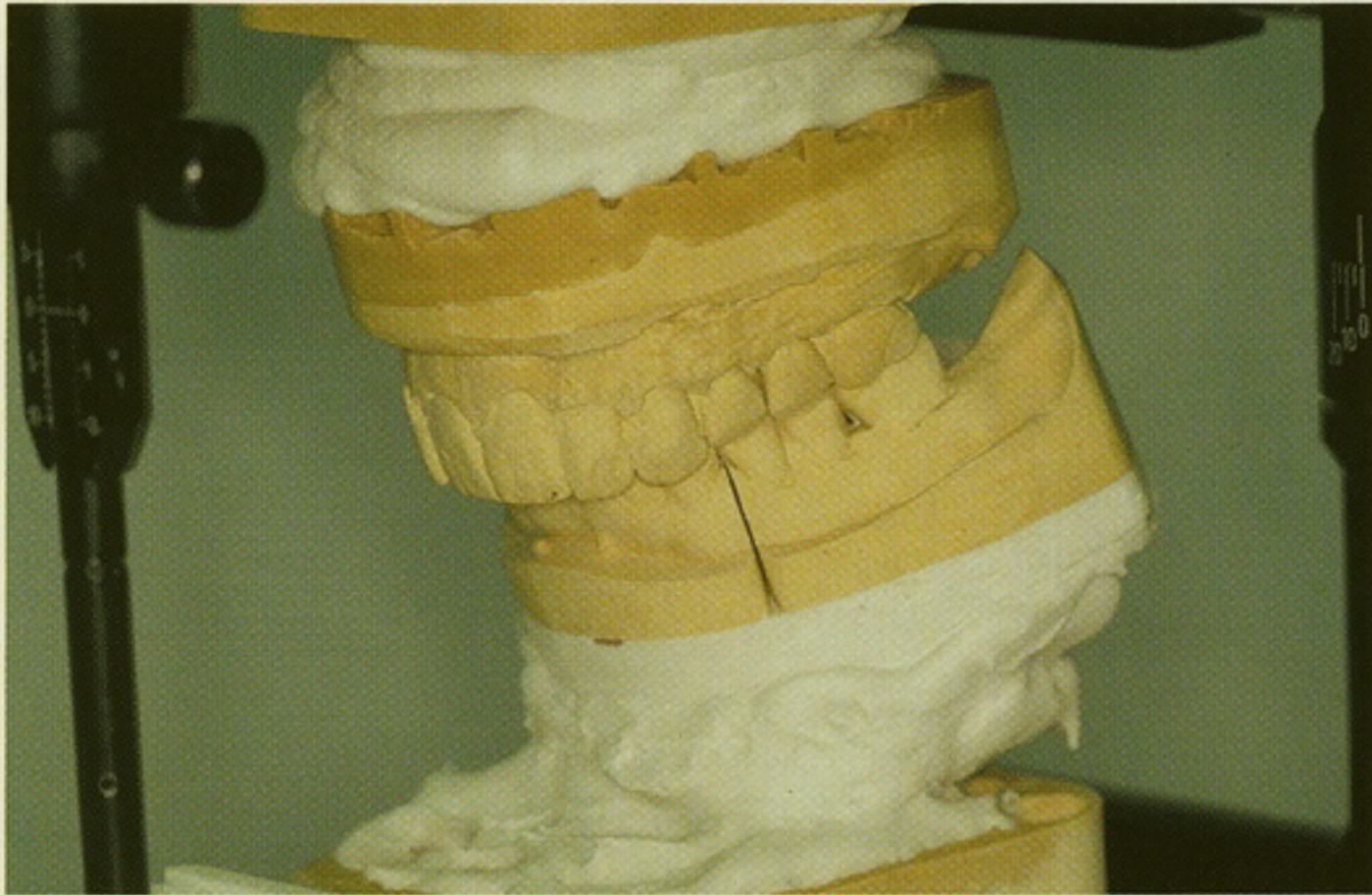


Abb. 2 Unterkiefermodell in habitueller Okklusion einartikuliert



Abb. 3 Vorbereitung des Trägermaterials für die anschließende Herstellung eines Zentrikregistrates



Abb. 4 Abdeckung des noch unpolymersierten Kunststoffes zur Isolierung mittels besonders dünner Polyäthylenfolie



Abb. 5 Positionierung des Löffelmaterials im umgedrehten Artikulator bei drei Millimeter gesperrtem Inzisalstift

tikulieren. Der Inzisalstift verbleibt hierbei zunächst in Nullstellung (Abb. 2).

Die Herstellung der Kunststoffregistratur erfolgt vorzugsweise aus transparentem, selbsthärtendem Löffelmaterial (GC Ostron 100 transparent blue, Abb. 3).

Zur Isolierung haben sich Polyäthylen-Folien aus dem Haushaltswarenbereich aufgrund ihrer geringen Foliendicke besonders bewährt (z.B. Melitta Toppits Frischhaltefolie). Die Folie wird dabei zunächst auf der Arbeitsfläche ausgebreitet, der ausgerollte Plattenrohling darauf gelegt und die Folie anschließend so umgeschlagen, daß sie die Platte beidseitig abdeckt (Abb. 4).

Der isolierte Plattenrohling wird nun an die Modellsituation angepaßt. Dieser Arbeitsschritt muß im Artikulator mit angehobenem Inzisalstift



Abb. 6 Auspolymerisierte Kunststoffplatte (die Knetmasse erzeugt einen planen vestibulären Überstand für die späteren „Haltegriffe“)

stattfinden, um nachher eine definierte – möglichst geringe – Bißsperrung zu erreichen. In der Regel wird dabei für das fertiggestellte Registrat eine Sperrung angestrebt, die einer Erhöhung des Inzisalstiftes um insgesamt 5 mm entspricht. Für den ersten Arbeitsschritt, die Ausformung des Rohlings auf dem Modell, muß daher eine Erhöhung

des Inzisalstiftes um 3 mm genügen.

Der Artikulator wird nun vorübergehend auf sein Oberteil gestellt, um das – durch die Schwerkraft bedingte – Durchbiegen der Platte für eine größere Zungenfreiheit zu nutzen. Ferner werden im Bereich der Eckzähne und Prämolaren lateral zwei zu-

sätzliche Abstützungen aus Knetgummi angebracht, um später einen annähernd planen Überstand der Platte für die Haltegriffe sicherzustellen. Das in Folie isolierte Löffelmaterial wird nun auf der Oberkieferzahnreihe positioniert und der Artikulator langsam bis auf das eingestellte Niveau des Inzisalstiftes geschlossen (Abb. 5).

Nach der vollständigen Aushärtung des Löffelmaterials wird der Artikulator wieder auf das Unterteil gestellt (Abb. 6). Die Auswirkung der Abbindekontraktion zeigt sich nun an der Spitze des Inzisalstiftes: Bei Verwendung des genannten autopolymerisierenden Plattenmaterials hebt sich der Inzisalstift während und nach der Polymerisation vergleichsweise wenig vom Inzisalsteller ab, was als Indiz einer geringen Polymerisationsschrumpfung und Verwerfung anzusehen ist. Nun wird das Oberkie-





Abb. 12 Erhöhung des Inzisalstiftes auf fünf Millimeter, Anzeichnen des geplanten Aufbisses zunächst auf der Plattenoberseite

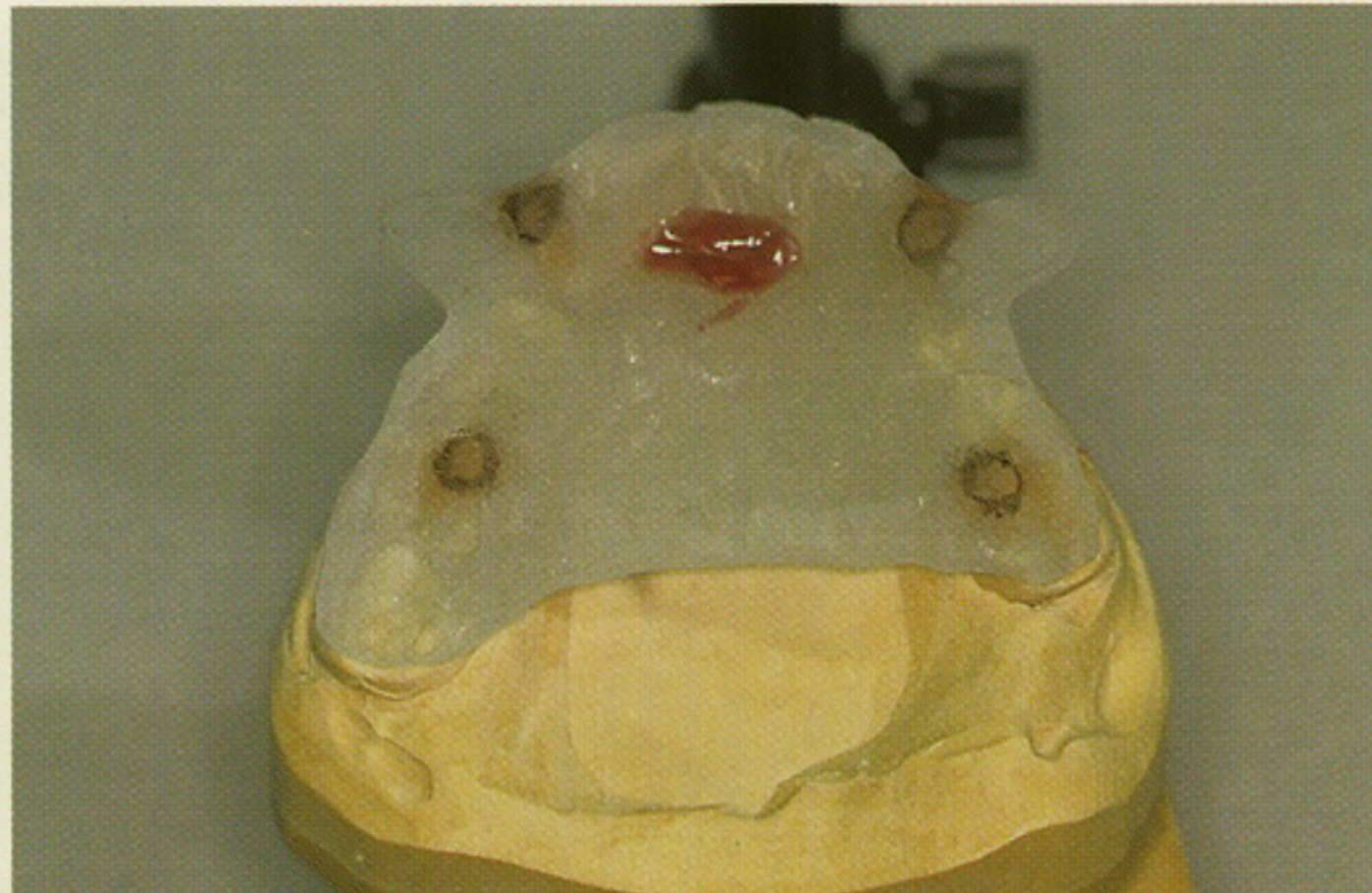


Abb. 13 Auftragen von Pattern Resin auf der Registratunterseite über der zuvor angebrachten Markierung



Abb. 14 Absenken des Artikulatorunterteils in den noch weichen Kunststoff (nach Isolierung des UK-Gipsmodells mit Folie)

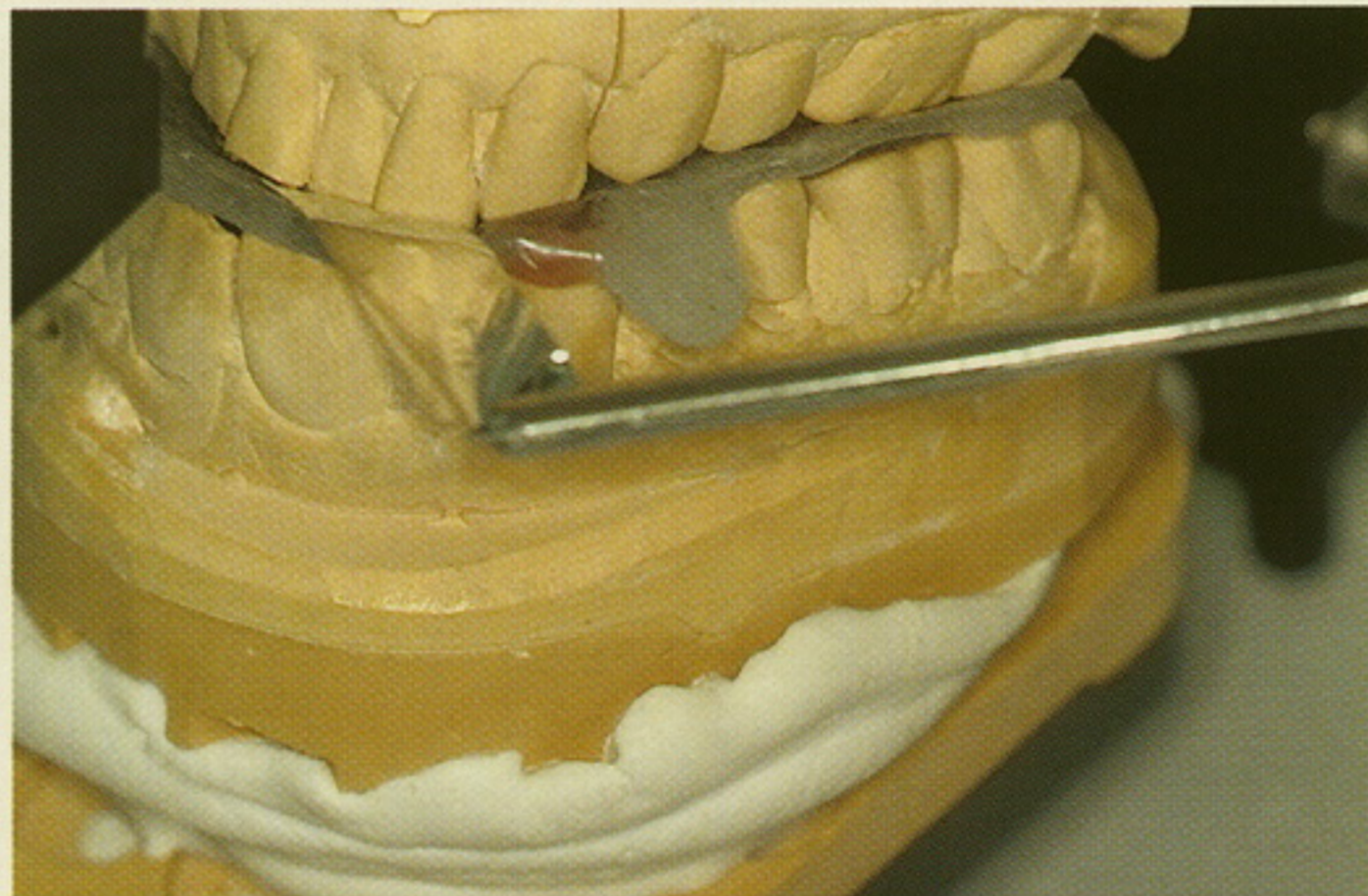


Abb. 15 Überprüfung des inzisalen Kontaktes im Bereich des anterioren Aufbisses und flächiges Ausweiten zu horizontalem Plateau

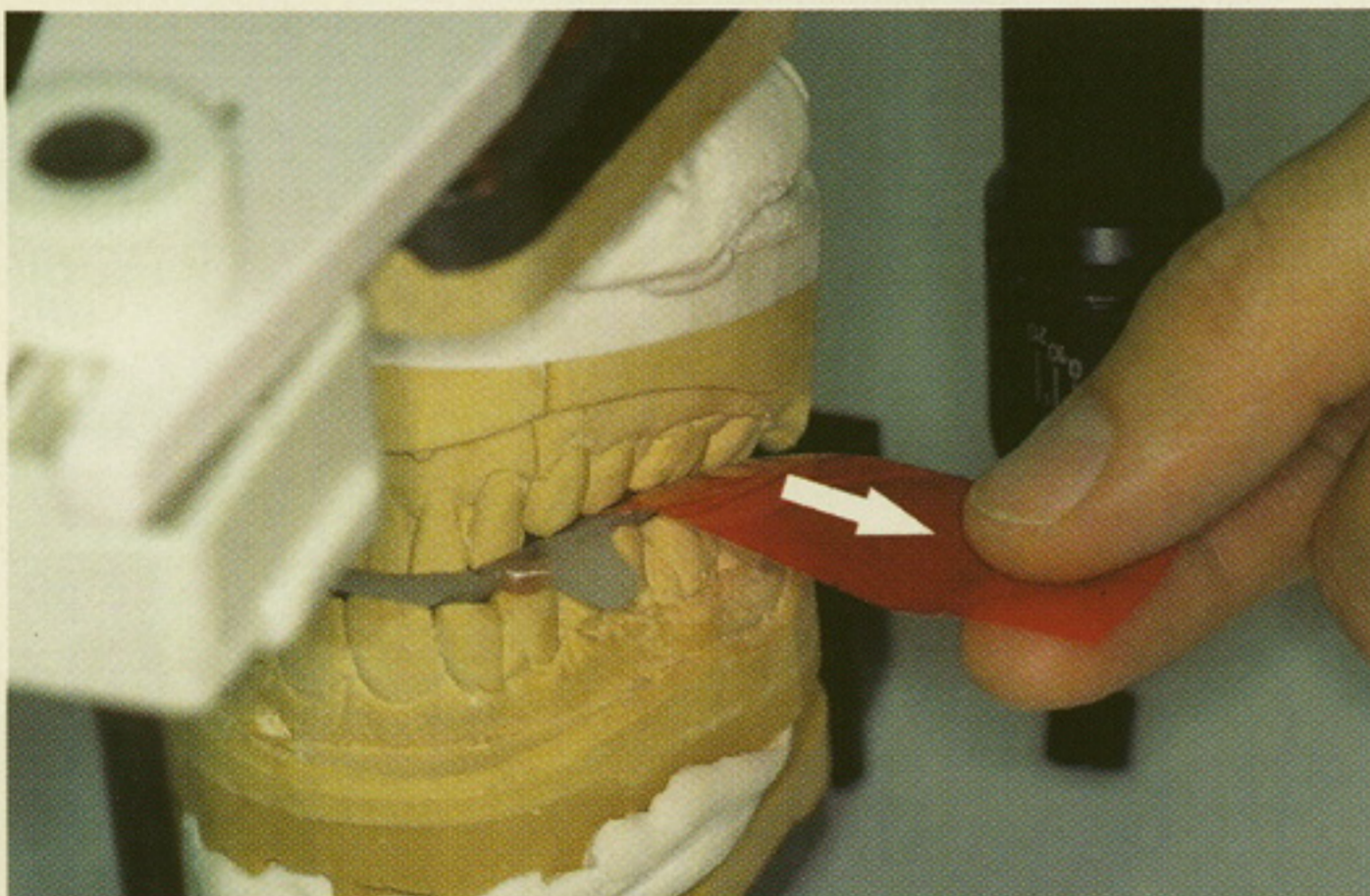


Abb. 16 Kontrolle mit Okklusionsprüffolie stellt interokklusale Freiheit im Seitenzahnbereich sicher

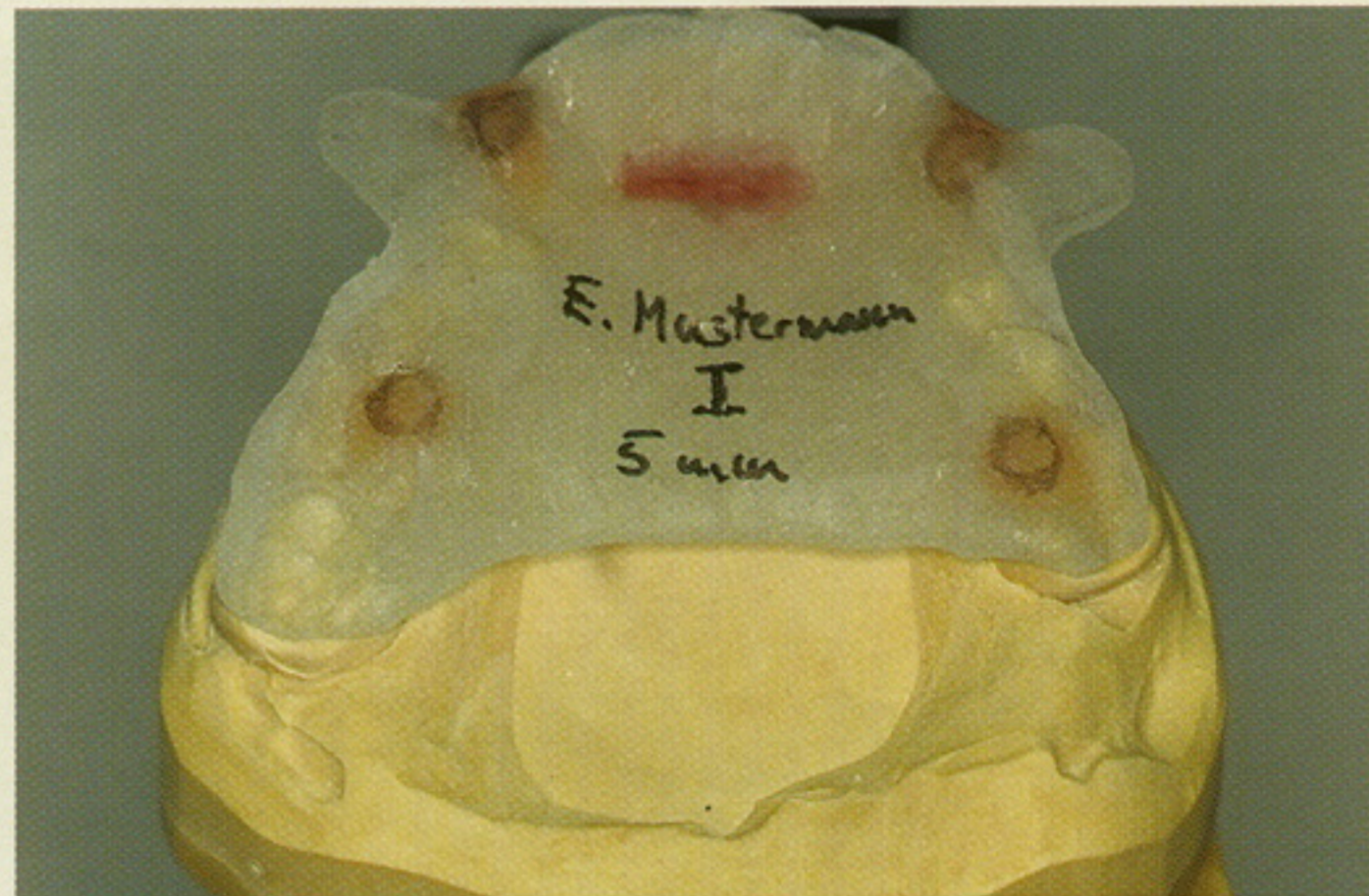


Abb. 17 Registrat mit Haltegriffen, Anpassung an OK-Morphologie, planem Aufbiß und Angaben über Patient, Nr. und Sperrung

Das bereits feinangepaßte Registrat wird dann auf dem geöffneten Oberkiefermodell positioniert und im Bereich der Markierung mit frisch angeteigtem Autopolymerisat (GC Pattern Resin) beschickt (Abb. 13). Auch dieser Kunststoff wird mit einer Polyäthylenfolie abgedeckt und dann das Artikulatorunterteil mitsamt dem Unterkiefermodell

in den isolierten Kunststoff hinein langsam geschlossen (Abb. 14). Nach dem Aushärten und dem Entfernen der Isolierfolie erfolgt zunächst eine Kontrolle der okklusalen Verhältnisse. Der Okklusionskontakt im Bereich der Inzisiven wird dann mit einer Fräse zu einem Plateau ausgeweitet (Abb. 15). Im Seitenzahnbereich sollten anschließend kei-

ne Okklusionskontakte mehr bestehen (Abb. 16). Abschließend wird das Registrat mit dem Patientennamen und der Registratnummer beschriftet. Darüber hinaus bietet es sich an, den Betrag der Sperrung am Inzisalstift auf dem jeweiligen Registrat zu dokumentieren (Abb. 17). Den Einsatz am Patienten erleichtert zudem eine – andersfarbi-

ge – Markierung jener Positionen auf der eigentlichen Plattenunterseite, die bei der zentrischen Kieferrelationsbestimmung die Aluwachs-Stops tragen werden. Der Herstellungsgang ist hiermit beendet und das Plattenregistrat mitsamt den Situationsmodellen bereit zum Versand in die Zahnarztpraxis.



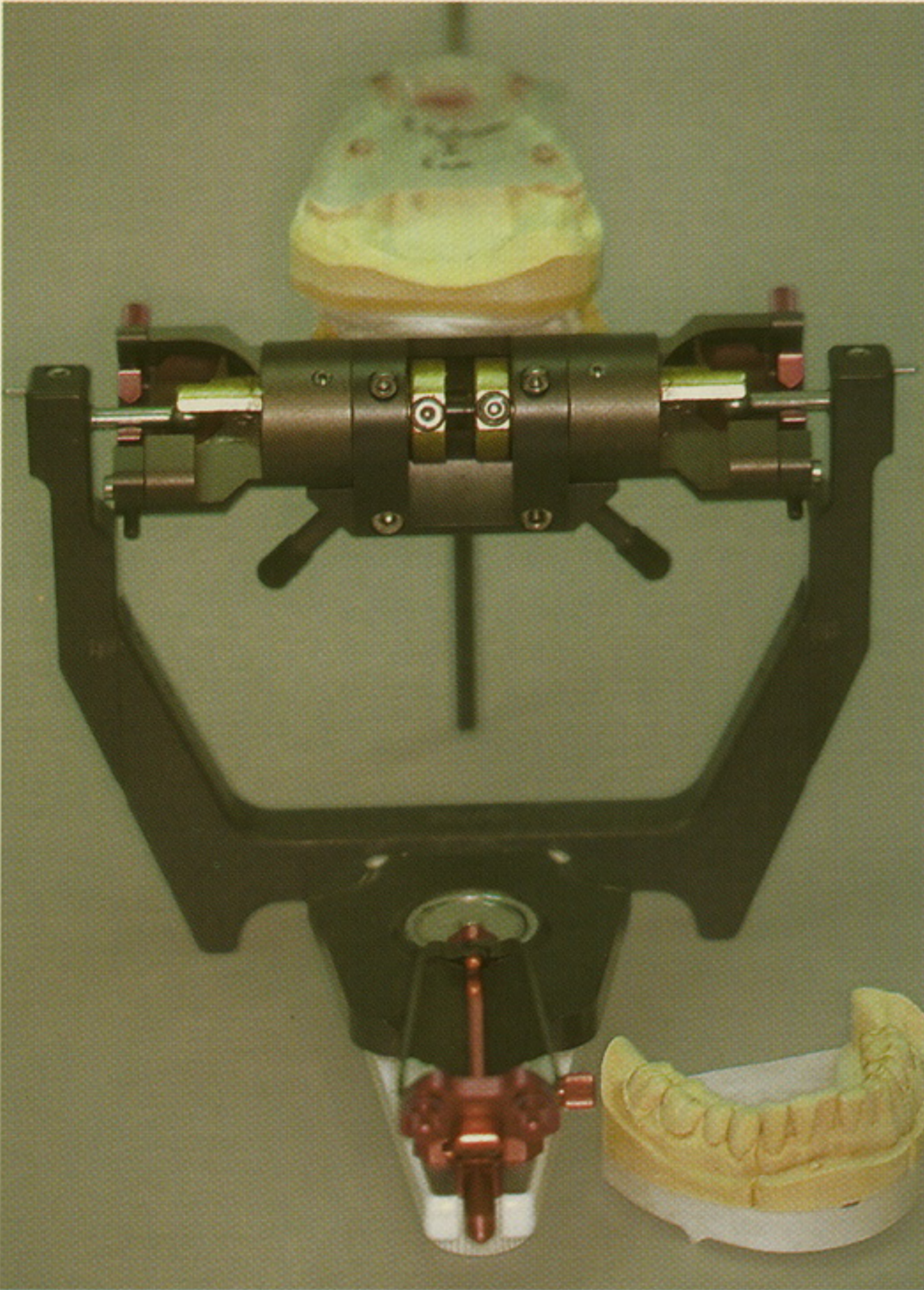


Abb. 18 Zahnarztpraxis: Umsetzen in justierbaren individuellen Artikulator unter Einsatz eines Gleichschaltungssystems

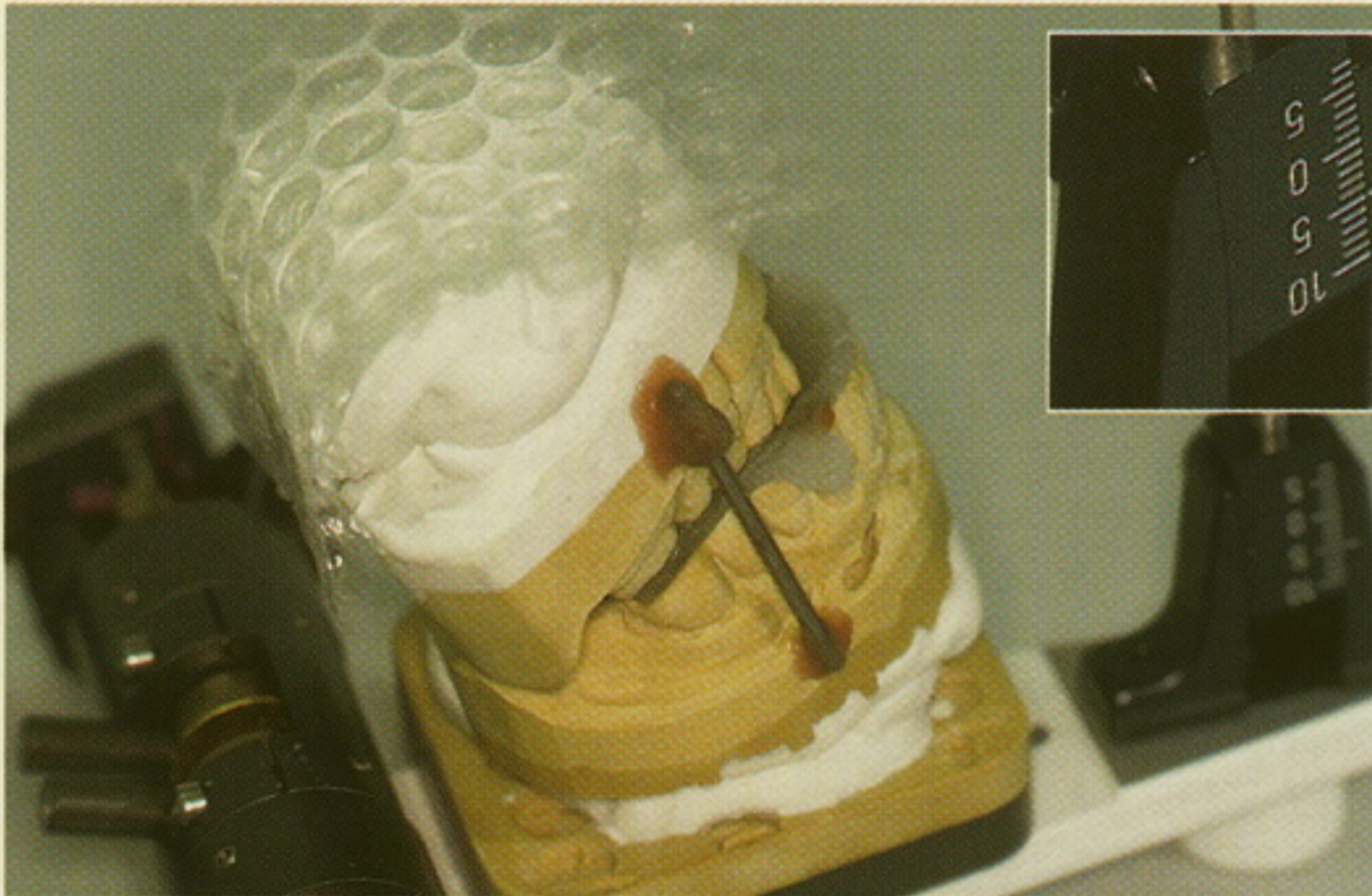


Abb. 20 Zweiseitiges Einsetzen des Unterkiefermodells – erster Arbeitsschritt

## Die zentrische Kieferrelationsbestimmung

Am Patienten erfolgt die Aufzeichnung der zentrischen Kieferrelation auf der Unterseite des Plattenregistrates vorzugsweise unter Verwendung von zu Stangen gerolltem Aluwachs (Aluwax Dental Products, Grand Rapids, Michigan, USA). Die Handhabung der Registrate wird da-

bei durch die seitlich am Registrat angebrachten Haltegriffe wesentlich erleichtert.

In der gleichen Sitzung findet die Registrierung der exzentrischen Okklusionspositionen statt – in der Regel mittels entsprechender Checkbisse [1, 21]. Vor allem zu deren Auswertung werden anschließend die (Oberkiefer-)Situationsmodelle in einen justier-

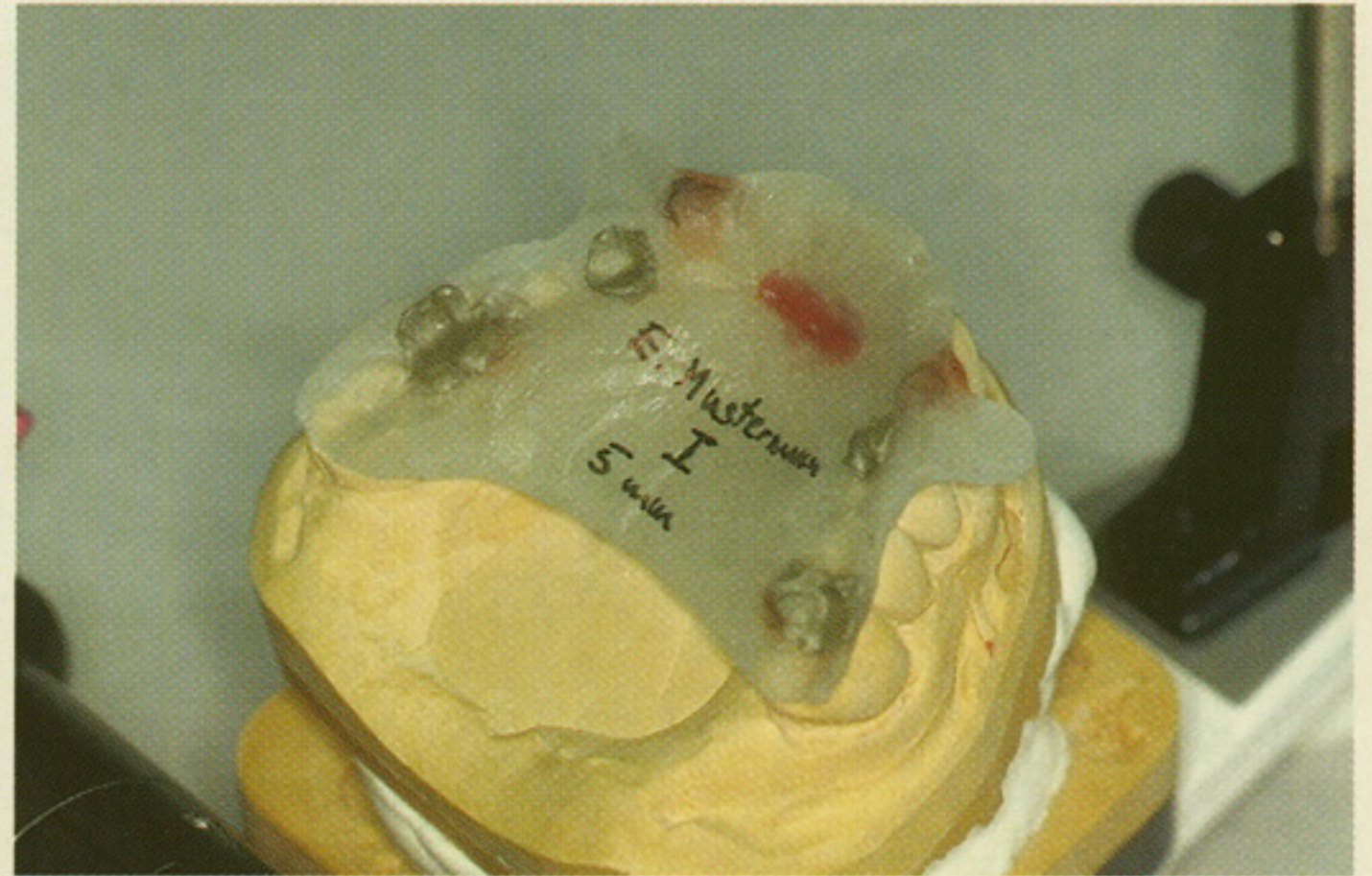


Abb. 19 Nach zentr. Kieferrelationsbestimmung (Aluwachs-Stops): Registrat auf OK-Modell, Inzisalstift auf dokumentiertem Wert

baren individuellen Arcon-Artikulator umgesetzt (Abb. 18).

Zum späteren Einsetzen des Unterkiefermodells mit Hilfe des Zentrikregistrates wird der Artikulator auf sein Oberteil gelegt und das erste Registrat auf der Oberkieferzahnreihe plaziert (Abb. 19). Die am Inzisalstift einzustellende Sperrung kann auf der Registrierplatte korrekt abgelesen werden. Anschließend wird das Unterkiefermodell – bei Schichtstärken von mehr als 5 mm zweiseitig – eingegipst (Abb. 20 und 21).

gistrate weisen somit folgende Merkmale auf:

- Mit der individuell hergestellten Kunststoffplatte steht trotz minimaler Plattenstärke ein stabiles, dauerhaft lagerfähiges Registrat zur Verfügung.
- Das zur Feinanpassung an die Morphologie der Oberkieferzähne verwendete Klebewachs haftet exzellent an der Plattenbasis und weist eine gute Formstabilität auf.
- Der plateauförmige anteriore Aufbiß verursacht nur eine minimale zusätzliche Bißsperrung.

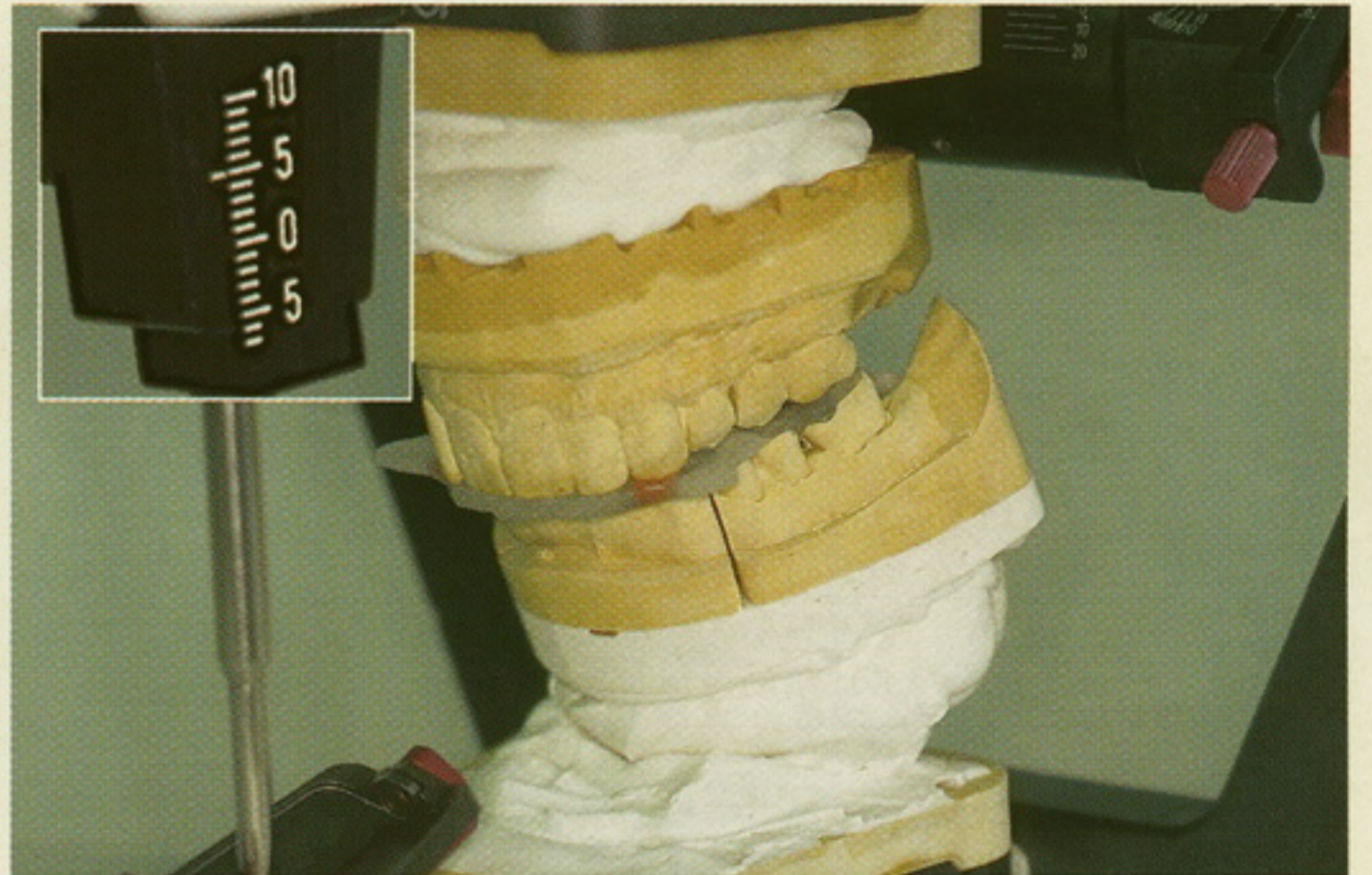


Abb. 21 UK-Modell in zentrischer Kondylenposition fertig eingesetzt, Inzisalstift noch immer auf dokumentierten Wert eingestellt

Nach dem Aushärten des Gipses kann das Registrat entfernt und der Inzisalstift zur Kontrolle zentrischer Vorkontakte abgesenkt werden (Abb. 22).

## Ergebnis

Auf die beschriebene Art und Weise hergestellte Plattenre-

Das Ausmaß der gesamten Bißsperrung ist kontrollierbar und reproduzierbar.

Die Seitenzahnbereiche des Registrates stehen im schädelbezüglich einartikulierten Situationsmodell nur minimal außer Okklusionskontakt.

Angesichts der minimalen Bißsperrung im Seitenzahnbereich ist zur Kieferrelationsbestimmung selbst nur sehr



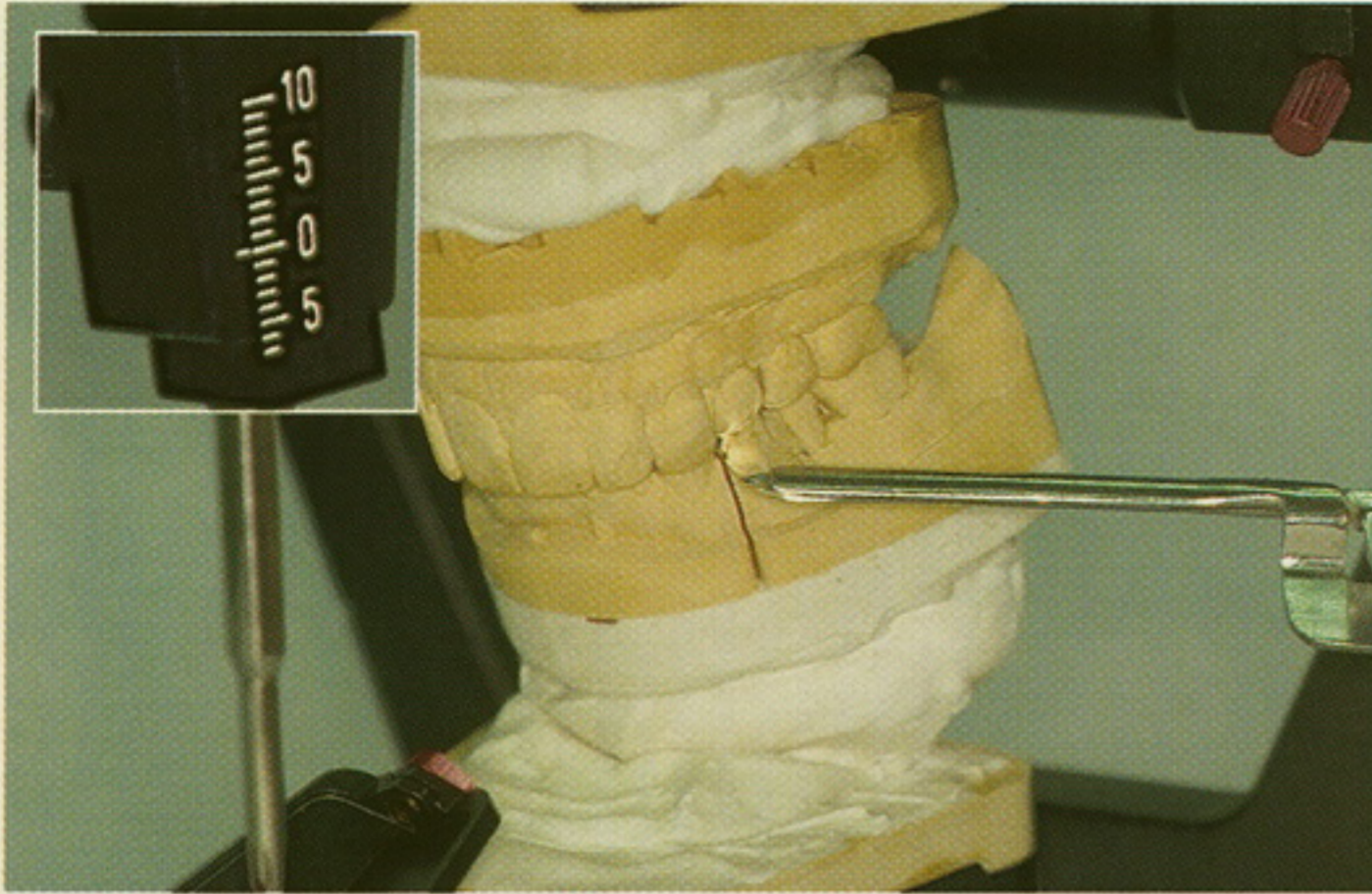


Abb. 22 Nach Absenken des Inzisalstiftes: Überprüfung okklusaler Kontaktbeziehungen mit Okklusionsprüf- bzw. Shimstockfolien

wenig Registriermaterial erforderlich.

□ Die Handhabung des Plattenregistrates bei der Kieferrelationsbestimmung wird durch die seitlich angebrachten Haltegriffe und den Wegfall eines getrennten Jigs erheblich erleichtert.

## Diskussion

Zur Umsetzung des beschriebenen Herstellungsverfahrens sind nur einige organisatorische Veränderungen erforderlich. Die Hauptveränderung besteht dabei in der Vorbereitung der Registrierplatten auf der Grundlage bereits schädelbezüglich einartikulierter Situationsmodelle. Der – vermeintliche – Nachteil einer zwischenzeitlichen Blockierung von Artikulatoren fällt beim Einsatz von Gleichschaltungssystemen kaum mehr ins Gewicht. Da das Oberkiefermodell zur Auswertung in der Regel ohnehin schädelbezüglich einartikuliert wird, entsteht lediglich durch das Einsetzen des Unterkiefersituationsmodells ein Mehraufwand.

Dieser wird jedoch mehr als gerechtfertigt durch die verbesserte Qualität der Registerate und deren Herstellung unter okklusalen Bedingungen, die sonst erst zur Herstellung der eigentlichen Restauration geschaffen werden. Durch diese zahntechnische Vorbereitung erhält der Zahnarzt bereits zum Zeitpunkt der Kieferrelationsbestimmung

eine bisher unbekannte *Kontrollmöglichkeit*. Ohne zusätzlichen Aufwand wird so überprüfbar, inwieweit die auf einer arbiträren Übertragung beruhende *Simulation im Artikulator* der klinischen *Situation am Patienten* entspricht. Bei konventionellem Vorgehen war hierzu ein zusätzliches „hohes Registrat“ erforderlich, mit Hilfe dessen nachträglich im Artikulator die Übereinstimmung überprüft werden konnte [18]. Bei einer Herstellung von Plattenregistrates nach dem oben genannten Verfahren hingegen fällt eine (arbiträr) zu weit inferior und/oder anterior lokalisierte Scharnierachse „nebenbei“ schon bei Kieferrelationsbestimmung auf, indem es im Seitenzahnbereich zu Okklusionskontakten auf der Registrierplatte kommt. Dieses stellt ein zuverlässiges frühzeitiges Warnsignal dar, das es ermöglicht, spätere Probleme rechtzeitig vorzusehen und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen (z. B. kinematische Scharnierachslokalisierung und erneute Übertragung des Oberkiefermodells, anschließend Weiterverwendung der Zentrikregistrate zum erneuten Einsetzen des Unterkiefermodells).

Die Verwendung von autopolymerisierendem Kunststoff zur Herstellung der Plattenrohlinge hat sich bewährt, weil in der Praxis die Bißsperrung am Inzisalstift nach Aushärtung der Kunststoffplatten vergleichsweise geringer ausfällt

## Literaturverzeichnis

- [1] Ahlers, M. O.: Restaurative Zahnheilkunde mit dem Artex-System – Einsatz von Gesichtsbogen, Kieferrelationsbestimmung und Artikulator zur individualisierten Therapie. DentaConcept, Hamburg, 1995
- [2] Ahlers, M. O., Edinger, D.: Vermessung der Unterkieferposition bei verschiedenen Zentrikregistraten unter Einsatz des Robotersystems ROSY. Dtsch Zahnärztl Z 50, 486–490, 1995
- [3] Alexander, S. R., Moore, R. N., DuBois, L. M.: Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. Am J Orthod Dentofac Orthop 104, 230, 1993
- [4] Balzhazar, Y. M., Ziebert, G. J., Donegan, S. J.: Effect of interocclusal records on transverse axis position. J Prosthet Dent 52, 804, 1984
- [5] Carr, A. B., Donegan, S. J., Christensen, L. V., Ziebert, G. J.: An electrognathographic study of aspects of 'deprogramming' of human jaw muscles. J Oral Rehabil 18, 143, 1991
- [6] Dupas, P. H., Picard, B., Lefevre, C., Graux, F.: Centric relation and programming semiadjustable articulators with the universal jig. Part I: Technique. J Prosthet Dent 64, 134, 1990
- [7] Helkimo, M., Ingervall, B.: Recording of the retruded position of the mandible in patients with mandibular dysfunction. Acta Odontol Scand 36, 167, 1978
- [8] Hellsing, G., McWilliam, J. S.: Repeatability of the mandibular retruded position. J Oral Rehabil 12, 1, 1985
- [9] Genieser, A., Jakstat, H.: Zur Eignung verschiedener Materialien für die Verschlüsselung der Stützstiftregistrierung. Dtsch Zahnärztl Z 46, 769, 1991
- [10] Jüde, H. D., Vogel, A., Jakstat, H., Genieser, A.: Über den Einfluß der Kieferschlußkraft auf das Ergebnis der Stützstiftregistrierung in der Sagittalen. Dtsch Zahnärztl Z 45, 561, 1990
- [11] Jüde, H. D., Jakstat, H., Vogel, A., Genieser, A.: Das Ergebnis der Stützstiftregistrierung in Abhängigkeit von Kraft und veränderter Stiftposition in der Transversalen. Stomatol 41, 273, 1991
- [12] Kinderknecht, K. E., Wong, G. K., Billy, E. J., Li, S. H.: The effect of a deprogrammer on the position of the terminal transverse horizontal axis of the mandible. J Prosthet Dent 68, 123, 1992
- [13] Lauritzen, A.: Atlas of occlusal analysis. HAH Publications, Chicago, 1974
- [14] Lucia, V. O.: A technique for recording centric relation. J Prosthet Dent 14, 492, 1964
- [15] Piehslinger, E., Celar, A., Celar, R., Jaeger, W., Slavicek, R.: Reproducibility of the condylar reference position. J Orofac Pain 7, 68, 1993
- [16] Reusch, D., Feyen, J., Cramer, R.: Arbeitsanleitung Reference-System: Montage des Unterkiefers mittels zentrischem Registrat. GIRRBACH Dental, Pforzheim, 1995, S. 36
- [17] Rosner, D., Goldberg, G. F.: Condylar retruded contact position and intercuspal position correlation in dentulous patients. Part I: Three-dimensional analysis of condylar registrations. J Prosthet Dent 56, 230, 1986
- [18] Schulz-Bongert, J.: Konzept der restaurativen Zahnheilkunde. Klages, Berlin 1980, S. 85
- [19] Shafagh, I., Yoder, J. L., Thayer, K. F.: Diurnal variance of centric relation position. J Prosthet Dent 34, 574, 1975
- [20] Shafagh, I., Amirloo, R.: Replicability of chinpoint guidance and anterior programmer for recording centric relation. J Prosthet Dent 42, 402, 1979
- [21] Shilligburg, H. T., Hobo, S. T., Whitsett, L. D.: Fundamentals of Fixed Prosthodontics, 2nd Edition. Quintessenz, Chicago, 1981, S. 259–270
- [22] Simon, R. L., Nicholls, J. L.: Variability of passively recorded centric relation. J Prosthet Dent 44, 21, 1980
- [23] Sindlecker, L.: Effect of different centric relation registrations on the pantographic representation of centric relation. J Prosthet Dent 46, 271, 1981
- [24] Teo, C. S., Wise, M. D.: Comparison of retruded axis articulator mountings with and without muscle force. J Oral Rehabil 8, 363, 1981
- [25] Utz, K.-H., Duvenbeck, H., Oettershagen, K.: Variation der terminalen Scharnierachsenposition bei verschiedenen Registriermethoden. Schweiz Monatsschr Zahnmed 111, 412, 1990
- [26] Wöstmann, B., Vehring, A.: Zur Genauigkeit der Übertragung der Kieferrelation durch verschiedene interokklusale Registerate in den Artikulator. Dtsch Zahnärztl Z 49, 554, 1994
- [27] Wood, G. N.: Centric relation and the treatment position in rehabilitating occlusions: a physiologic approach. Part I: Developing an optimum mandibular posture. J Prosthet Dent 59, 647, 1988
- [28] Zuckermann, G. R.: The geometry of the arbitrary hinge axis as it relates to the occlusion. J Prosthet Dent 48, 725, 1982

als bei verschiedenen lichterhärtenden Produkten. Hinzu kommt, daß deutlich weniger Beschädigungen der Modelloberfläche auftreten, wozu auch der geschilderte Ersatz der konventionellen Isolierung gegen Gips-Kunststoff durch besonders dünne Polyäthylenfolien in erheblichem Maße beiträgt.

Die Transparenz des verwendeten Kunststoffes ermöglicht darüber hinaus eine verbes-

serte Platzierung der okklusalen Stops, indem deren Position unter Sicht durch das transparente Plattenmaterial hindurch festgelegt und angezeichnet wird.

### Korrespondenzadresse:

Dr. M. O. Ahlers  
Klinik für Zahn-, Mund-  
und Kieferkrankheiten  
Eppendorf  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg