**Zusammenfassung**

Die CAD/CAM-Technologie bietet die Möglichkeit zur Konstruktion einer Restauration am Computer und die Fertigung der Restauration auf präzise gesteuerten voll-automatischen Fräs-/Schleifmaschinen. Die Technologie hat sich bei Keramiken mittlerweile durchgesetzt. Nun kommen weitere Werkstoffe auf den Markt, die mit geringerem Zeit- und Kostenaufwand mit Hilfe dieser Technologie verarbeitet werden können. In einer vergleichenden Untersuchung wurde die Bruchlast von maschinell hergestellten provisorischen Kunststoff-Brückengerüsten derjenigen von formidentischen Eierschalenprovisorien und Direktprovisorien gegenübergestellt.

**Indizes**

Provisorien, temporäre Versorgung, CAD/CAM-Kunststoffe, PMMA-Brücken, Bruchlast

## Bruchlast konventionell oder mittels CAD/CAM hergestellter Brücken-Provisorien

**Bogna Stawarczyk, Albert Trottmann, Jens Fischer**

Provisorien haben in diagnostischer, therapeutischer und funktioneller Hinsicht einen hohen Anspruch zu erfüllen. So haben provisorische Versorgungen nicht nur die Aufgabe Fehlendes zu ersetzen, sondern im Sinne einer Strukturprophylaxe alles an vorhandenem Hart- und Weichgewebe zu erhalten, zu schützen und wieder in einen gesunden Zustand zu überführen.<sup>20,21</sup>

Ein Provisorium stellt als Zwischenlösung bis zur Eingliederung des definitiven Zahnersatzes die ursprüngliche Form des Zahnes wieder her, sodass die Kau- und Sprachfunktionen gewährleistet werden können.<sup>16</sup> Pfeilerzähne sollen in ihrer topographischen Lage innerhalb der Zahnreihe und zu den Antagonisten fixiert werden. Da sich eine Behandlung mit festsitzendem Zahnersatz meist über mehrere Behandlungssitzungen erstreckt, muss die beschliffene Zahnschicht bedeckt werden, damit die Dentinwunde gegen thermische, chemische und bakterielle Reize geschützt ist.<sup>19</sup>

Ein Provisorium ist ein wesentlicher Bestandteil der prothetischen Therapie. Der exakte Randschluss des Provisoriums ist genauso wie bei der definitiven Versorgung für den späteren

**Einleitung**



Erfolg von großer Bedeutung, da Karies, Rezessionen und Gingividen vermieden werden müssen.<sup>8,18</sup> Das Provisorium muss deswegen exakt konturiert und ausgearbeitet sein.<sup>3,9,10</sup>

Mit Provisorien kann man Farbe, Form, Okklusion sowie artikuläres und muskuläres Gleichgewicht bereits vor der Anfertigung des definitiven Zahnersatzes bestimmen. Bei ästhetisch anspruchsvollen Patienten, vor allem bei Restaurationen im Frontzahnbereich, können bereits in der Anfertigung des Provisoriums alle Punkte berücksichtigt werden. So wird es ermöglicht, die Ästhetik differenziert zu erfassen und ein Kontrollsystem aufzubauen, das Patient, Zahntechniker und Behandler vor Enttäuschung bewahrt. Die Ästhetik spielt in der modernen Gesellschaft eine immer wichtigere Rolle, da die Menschen zunehmend Wert auf ihre äußere Erscheinung legen.

Provisorien werden überwiegend aus Kunststoffen hergestellt. Kunststoffe sind synthetische, makromolekulare, im Wesentlichen organische Materialien. Die Makromoleküle (Polymer) entstehen durch Polymerisation (bzw. Polykondensation oder Polyaddition) aus kleineren, entsprechend reaktionsfähigen Einzelmolekülen (Monomer). Die Kombination dieser Polymere mit anderen organischen oder anorganischen Materialien führt zu einer großen Vielfalt an Werkstoffen mit völlig unterschiedlichen, für den jeweiligen Verwendungszweck maßgeschneiderten Eigenschaften. Kunststoffe für Provisorien lassen sich grundsätzlich in drei große Gruppen einteilen.<sup>13,17</sup>

- **Pulver/Flüssigkeits-Systeme auf der Basis Polymethylmethacrylat/Methylmethacrylat:** Das Pulver aus auspolymerisierten PMMA wird mit monomerer Flüssigkeit (MMA) angemischt und durch polymerisierendes MMA verkettet.
- **Höhermolekulare Acrylate:** Selbsthärtende Pulver-Flüssigkeits-Präparate aus Monomeren mit hohem Molekulargewicht, z. B. Mischungen aus Polyethylmethacrylat-Pulver (PEMA) und i-Butylmethacrylat-Flüssigkeit.
- **Präparate auf Diacrylat-Basis:** Benutzt werden Monomere wie Bisphenol-A-Glycidylmethacrylat (BisGMA), Urethandimethacrylat (UDMA), Triethylenglycoldimethacrylat (TEGDMA) und ähnliche. Hinzu kommen anorganische oder organische Füllstoffe. Man spricht hier von Composites (deutsch: Kompositen).

Allgemeine Zusätze wie Katalysatoren, Inhibitoren, Copolymere, Comonomere, Weichmacher, Vernetzer, Acceleratoren und UV-Absorber geben den verschiedenen Produkten das für die jeweilige Indikation erforderliche chemische und physikalische Verhalten und ermöglichen den Einsatz für direkte oder indirekte Verarbeitungsverfahren.<sup>11,12</sup>

Für die CAD/CAM-Technik liegen diese Werkstoffe bereits in einem auspolymerisierten Zustand (Rohling) vor. Die Rohlinge werden unter industriellen Bedingungen hergestellt. Das bedeutet, dass das Gefüge und die Eigenschaften besser definiert werden können. Auftretende Fehler im Labor bzw. in der Praxis während der Polymerisation sind ausgeschlossen. Der Gehalt der nicht umgesetzten Monomermoleküle, der so genannte Restmonomergehalt, bleibt niedrig.

Unter CAD (Computer Aided Design) versteht man die Konstruktion einer Zahnrestauration am Computer und unter CAM (Computer Aided Manufacturing) die Herstellung des Zahnersatzes durch voll automatisierte Fräs-/Schleifeinheiten. Das CAD/CAM-System Cerec kann Chairside oder Labside eingesetzt werden.

Beim Chairside-Verfahren wird die Präparation intraoral vermessen, die Restauration sofort hergestellt und eingesetzt. So entfällt eine konventionelle Abformung und das Pro-



visorium kann während der Zahnarztsitzung geschliffen und anschließend dem Patienten eingesetzt werden.

Beim Labside-Verfahren erfolgt das Einscannen extraoral. Der Behandler nimmt wie üblich eine Abformung der Zahnsituation. Der Zahntechniker gießt diese mit Gips aus und scannt sie ein. Der bearbeitete Datensatz wird an die Schleifmaschine geschickt und dort geschliffen. Anschließend kann das Provisorium manuell vom Zahntechniker individualisiert werden.<sup>1</sup>

Bei den computerunterstützten Verfahren ist eine Herausforderung, die dreidimensionale Form des präparierten Stumpfes präzise zu erfassen, um eine formkongruente Restauration zu schleifen.<sup>14</sup> Es kommt durch den Einsatz der digitalen Datenaufbereitung und -weiterverarbeitung zu einer weitgehenden Automatisierung des Herstellungsprozesses. Im Idealfall laufen alle Produktionsschritte, also 3D-Datenerfassung, Generierung des Datensatzes, Aufbereiten des Datensatzes und Fräsen in der CNC-Fräsmaschine (Computerized Numerical Control) vollautomatisch ab. Die CAD/CAM-Technologie setzt sich immer mehr durch, weil sie die Arbeitsschritte vereinfacht und die Qualität der Materialien standardisiert werden kann. Inzwischen gibt es zahlreiche Systeme, Systemkomponenten und Rohlinge für die Herstellung von Zahnersatz. Kostengünstige Kunststoffprovisorien lassen sich innerhalb von wenigen Minuten produzieren.

Aus den genannten Aufgaben und Anforderungen ergibt sich, dass das Provisorium temporär die Funktion des definitiven Zahnersatzes übernehmen muss. Es handelt sich um eine, wenn auch zeitlich begrenzte, vollwertige und anspruchsvolle zahnärztliche Maßnahme. So müssen für eine klinische Eignung dieser Werkstoffe vor allem die physikalisch-chemischen Eigenschaften bewertet werden. Dazu gehört unter anderem die Bruchlast. Insbesondere bei Brückenprovisorien ist eine hohe Bruchlast eine wichtige Voraussetzung für die Dauerhaftigkeit der Brücken.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist ein Vergleich der Bruchlast von mittels CAD/CAM-Verfahren aus einem Rohling gearbeiteten Brücken mit der Bruchlast von traditionell hergestellten Direktprovisorien und unterfütterten Eierschalenprovisorien.

Für die Herstellung der Gerüste wurde ein Stahlmodell mit präparierten Stümpfen eines Zahn 5 und eines Zahn 7 verwendet (Abb. 1). Die Stümpfe des Modells waren rotations-symmetrisch und wiesen auf Höhe der Schulter einen Durchmesser von 7 mm (Zahn 5) bzw. 8 mm (Zahn 7) auf. Die Zahnstümpfe waren als Stahlzylinder mit kugelförmigen Aufstell-Enden konzipiert, einer 1 mm breiten zirkulären Schulter und einer 6° konischen Präparation. Die Höhe der Stümpfe betrug 5 mm. Die Stümpfe waren mit ihren Wurzeln in einem Aluminiumblock gelagert, sodass die Rotationsachsen der beiden Stümpfe einen Abstand von 16,5 mm aufwiesen. Die Lagerung im Block erfolgte mit einer 0,75 mm dicken Gummimanschette, um die Eigenbeweglichkeit natürlicher Zähne im Parodont zu simulieren.<sup>5</sup>

Die Herstellung der CAD/CAM-Gerüste erfolgte mit dem Cerec inLab System. Die Master-Brücke wurde auf einem Träger mit ScanWax (Sirona, Bensheim) befestigt und in die Schleifeinheit (Cerec inLab, Sirona) eingesetzt. Die Master-Brücke wurde dann mit einem Punktlaserscanner in der Schleifeinheit sechsmal gescannt, wobei das Gerüst vor jedem Scan 72° weiterrotiert wurde, um die gesamte Außen- und Innenfläche des Gerüsts zu

## Problemstellung

## Methode

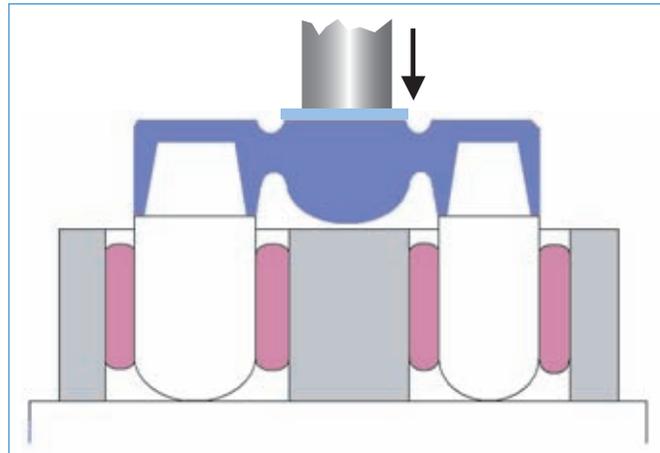


Abb. 1 Die Zeichnung des Stumpfmodells.

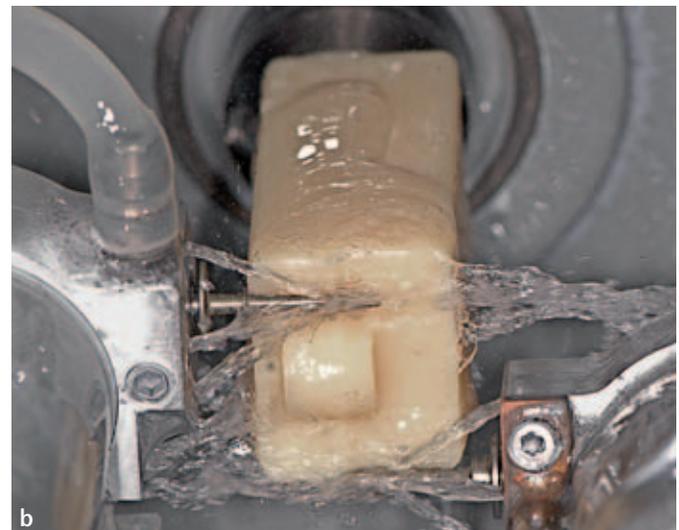
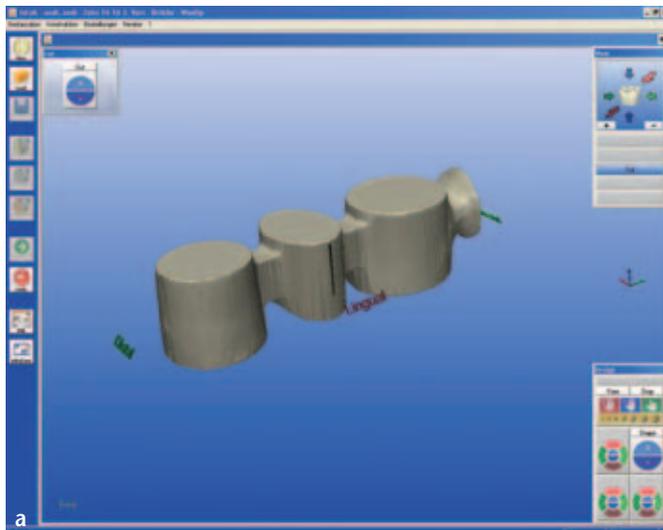


Abb. 2a und 2b Die Konstruktion des Gerüsts: a) die mit Cerec konstruierte Brücke; b) das Schleifen der Brücke.

erfassen. Mit den erhaltenen Daten wurde über den Konstruktionsweg Wax-up (inLab 3D, Software V3.03, Sirona) ein formidentisches Werkstück generiert (Abb. 2a) und anschließend in der inLab Schleifeinheit formgeschliffen (Abb. 2b).

Es wurden zwei CAD/CAM-Kunststoffe geprüft, ein PMMA Heißpolymerisat (ArtBloc Temp, Merz Dental, Lütjenburg) (Abb. 3) und ein mikrogefülltes Komposit (CADTemp, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) (Abb. 4) mit jeweils 15 Prüfkörpern pro Serie.

Die Konstruktion der Prüfkörper entsprach einer dreigliedrigen Brücke vom zweiten Prämolaren auf den zweiten Molaren. Der Querschnitt der Verbinder war rechteckig und hatte eine Querschnittsfläche von ca.  $7,4 \text{ mm}^2$  (Abb. 5). Die Wandstärke der Kronen betrug  $0,9 \text{ mm}$ .

Um Vergleichsdaten zu ermitteln, wurden je Herstellungsverfahren 15 formidentische Provisorien (Direkt- und Eierschalenprovisorium) mittels Spritzverfahren hergestellt.

Die Master-Brücke wurde dazu in einer Küvette mit einem A-Silikon (Dublisil 30, Dreve, Unna) dubliert (Abb. 6). Die Hohlräume der Dublierform wurden mit dem jeweiligen Kunststoff für die Eierschale (PMMA Kaltpolymerisat, integral esthetic press, Merz Dental)

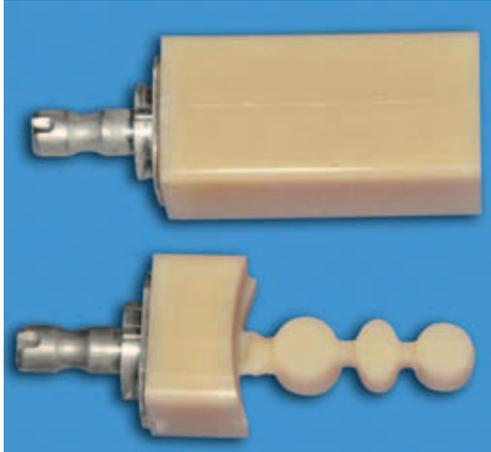


Abb. 3 artBloc Temp als Rohling und im geschliffenen Zustand.

Abb. 4 CADTemp als Rohling und im geschliffenen Zustand.

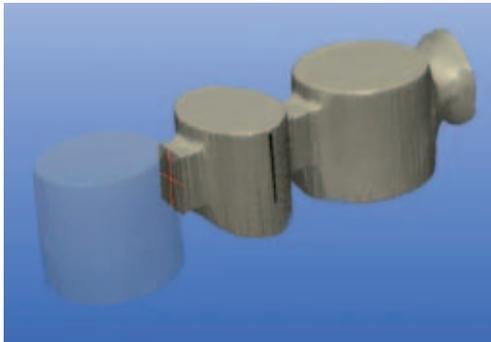


Abb. 5 Die vermessene Verbinderstelle (quer 2,3 mm, längs 3,2 mm).

Abb. 6 Die Dublierform zur Herstellung des Direktprovisoriums.

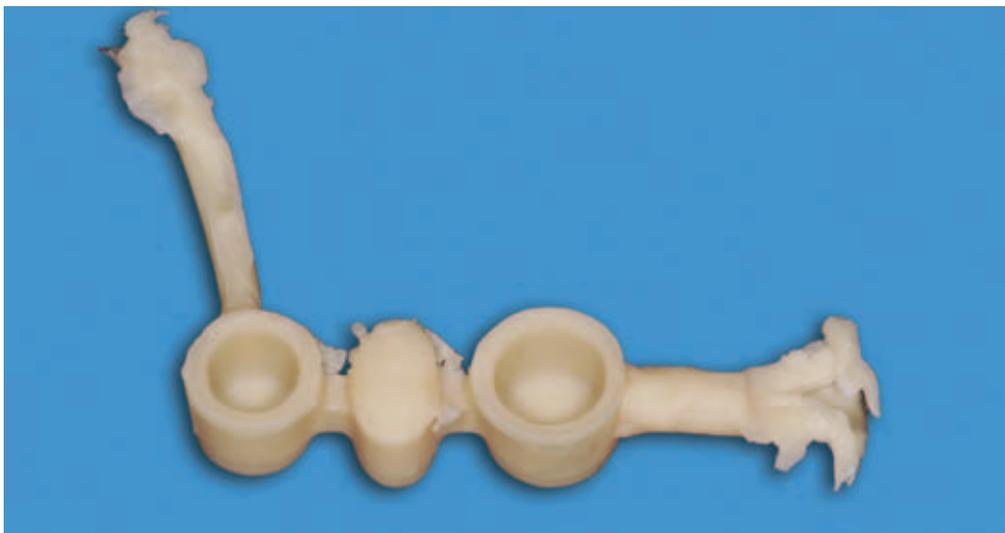


Abb. 7 Gespritztes Brückengerüst aus integral esthetic press.

und Direktprovisorium (autopolymerisierender Bis-Acryl-Kunststoff, CronMix K, Merz Dental) gespritzt. Die Polymerisation erfolgte nach Herstellerangaben.

Um bei der Herstellung der Eierschalenprovisorien analog zum klinischen Vorgehen zu arbeiten, wurden die hier gespritzten Brücken (Abb. 7) an den Innenflächen der Kronen

Tabelle 1 Verfahrenstechnik und Werkstoffe der geprüften Provisorien.

Verfahrenstechnik	Werkstoff
CAD/CAM-Provisorien	artBloc Temp (Merz Dental, Lütjenburg) CADTemp (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen)
Direktprovisorium	CronMix K (Merz Dental, Lütjenburg)
Eierschalenprovisorium	Integral esthetic press (Merz Dental, Lütjenburg) mit Temp2000 (Kerr, Rastatt)

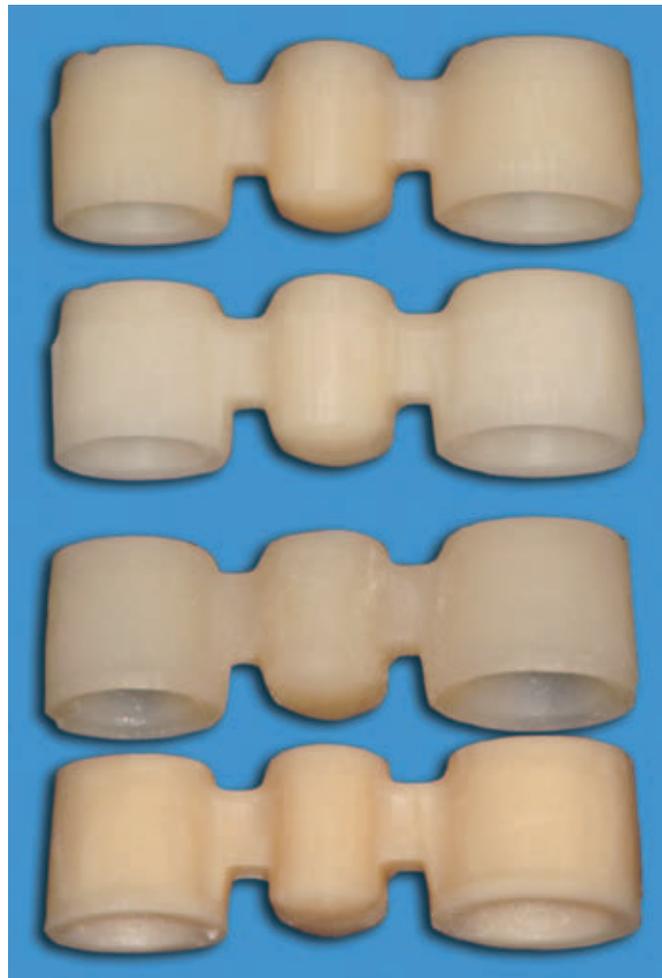


Abb. 8 Alle Provisorien auf einem Blick (von oben: artBloc Temp, CADTemp, CronMix K, integral esthetic press mit Temp2000).

mit einer kreuzverzahnten Kunststofffräse 0,2 mm ausgeschliffen und anschließend auf einem Gipsmodell mit einem PMMA-Autopolymerisat (Temp 2000, Kerr, Rastatt) unterfüttert. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die geprüften Werkstoffe und deren Herstellungstechnik. In der Abbildung 8 sind die formidentischen Brücken mit jeweils einem Vertreter abgebildet.

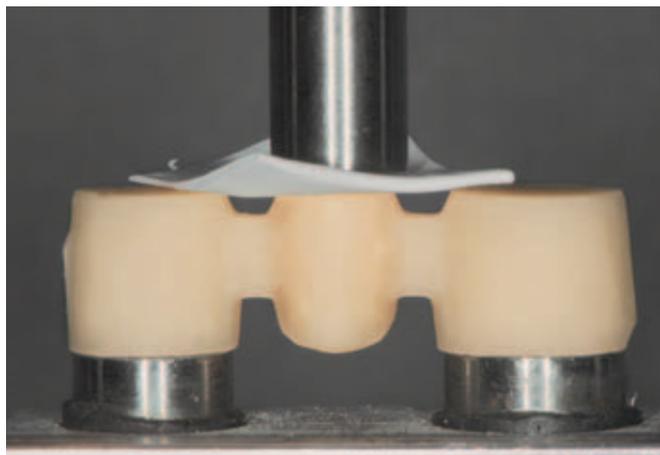


Abb. 9 Kunststoffprovisorium in der Prüfapparatur.

Unmittelbar nach der Herstellung der Gerüste fand die Prüfung der Bruchlast statt. Das Gerüst wurde unzementiert auf den Stümpfen des Prüfmodells positioniert und in einer Universalprüfmaschine (Zwick, Ulm) mit der Stirnfläche ( $d = 5 \text{ mm}$ ) eines zylindrischen Stempels bis zum Bruch belastet. Die Vorschubgeschwindigkeit betrug  $1 \text{ mm/min}$ . Eine doppelt gefaltete Teflonfolie ( $0,2 \text{ mm}$ ) zwischen dem lastaufbringenden Stempel und der Brücke sorgte für eine homogene Lastverteilung auf dem Brückenglied (Abb. 9).

Die statistische Auswertung bezüglich der signifikanten Unterschiede ( $p < 0,05$ ) erfolgte mit ONE WAY ANOVA mit anschließendem post-hoc Scheffé Test (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Um die Zuverlässigkeit der Werkstoffe zu prüfen, wurde eine Weibullstatistik durchgeführt.

Die höchsten maximal erreichten Kräfte bei den geprüften Provisorien lagen im Mittelwert bei  $354,7 \pm 40,1 \text{ N}$  für die Eierschalenprovisorien und bei  $335,4 \pm 45,3 \text{ N}$  für die CAD/CAM gefertigten Brücken aus artBloc Temp. Die Unterschiede waren statistisch nicht signifikant ( $p = 0,586$ ). Im nächst tieferen Wertebereich befand sich das CAD/CAM-Provisorium aus CADTemp mit  $288,9 \pm 30,2 \text{ N}$ . Dieser Wert lag signifikant höher ( $p = 0,000$ ) als die Bruchlast des Direktprovisoriums aus CronMix K ( $180,4 \pm 33,7 \text{ N}$ ).

In der Boxplot-Darstellung (Abb. 10) sind die Medianwerte und die Verteilung der Messwerte dargestellt. Die Medianwerte waren mit  $345,6 \text{ N}$  für artBloc Temp und  $341,9 \text{ N}$  für das Eierschalenprovisorium sehr ähnlich. Der Median für CADTemp liegt bei  $299,1 \text{ N}$  und für CronMix K bei  $182,8 \text{ N}$ . In der Gruppe der Eierschalenprovisorien fand sich ein Ausreißer im oberen Festigkeitsbereich (kleiner Kreis in der Darstellung) der die Bruchlastwerte deutlich überschreitet. Auffällig ist die geringe Streuung der Messwerte, die sich in der Weibullstatistik widerspiegelt (Abb. 11). Die Streuung der aufgetragenen Korrelation zwischen der berechneten Bruchwahrscheinlichkeit und der gemessenen Bruchlast liefert eine Aussage über die Zuverlässigkeit des Werkstoffes. Je steiler die Kurve, desto zuverlässiger ist der Werkstoff. Die Kurve des Eierschalenprovisoriums (gelb) verhält sich atypisch mit einem steilen Verlauf im unteren und einem flacheren Verlauf im oberen Teil der Kurve.

Bei allen Prüfkörpern aller Gruppen war während der Messung die Entstehung eines Risses vom Zwischenglied zum Verbinder hin zu beobachten (Abb. 12).

## Ergebnisse



Abb. 10 Boxplot der Bruchlasten.

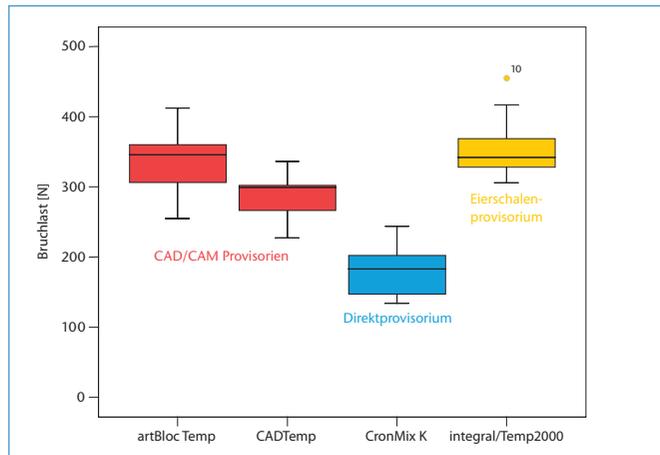


Abb. 11 Weibullstatistik der Bruchlasten dreigliedriger Provisorien.

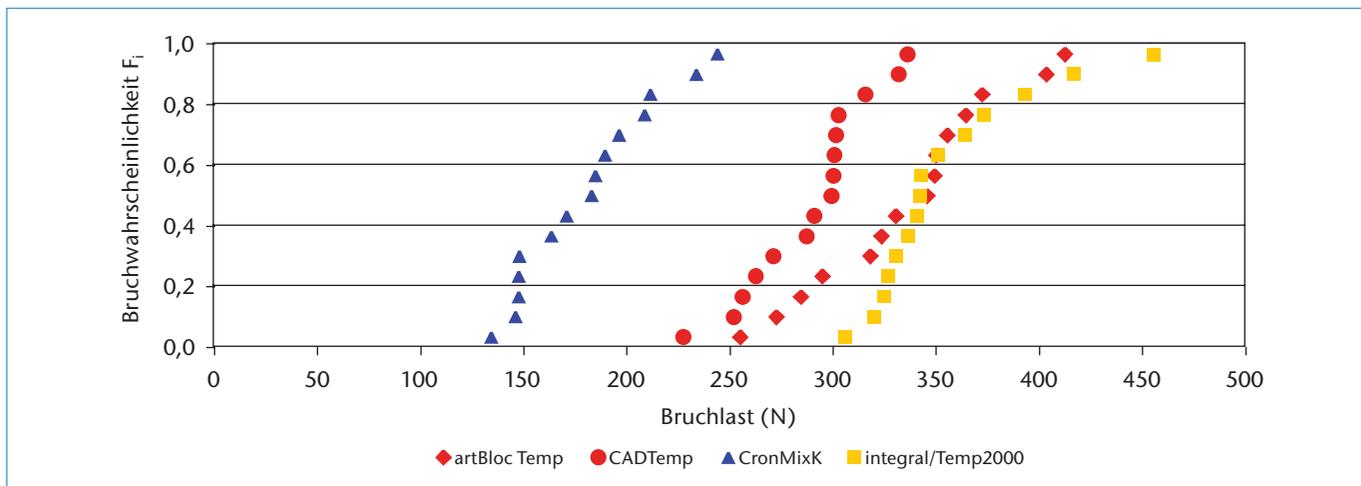
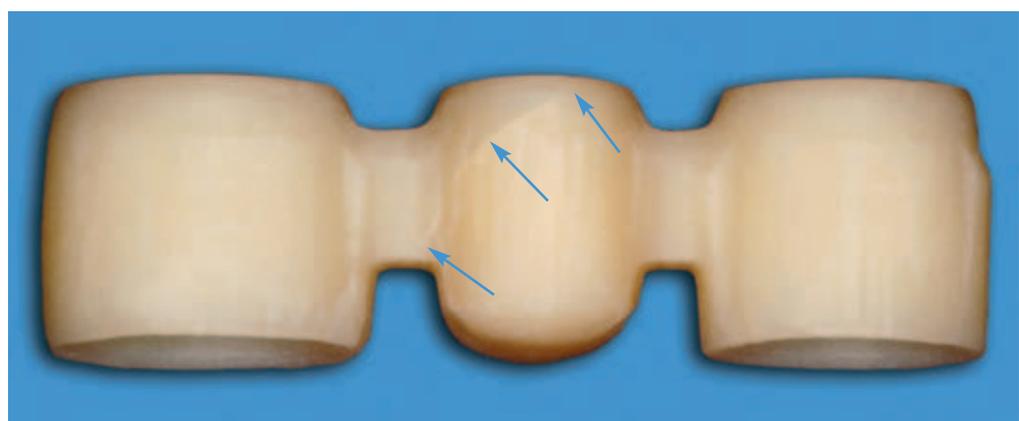


Abb. 12 artBloc Temp Provisorium nach der Messung, Riss vom Zwischenglied zum distalen Verbinder hin (Pfeile).



Die Kaukräfte im Molarenbereich werden mit durchschnittlich 400 N angegeben.<sup>7</sup> Die hier gemessenen maximalen Kräfte lagen alle unterhalb der durchschnittlichen Kaukräfte. Das Eierschalenprovisorium sowie auch die aus artBloc Temp Rohlingen geschliffene Provisorien erreichten mit vereinzelt Werten die 400 N Grenze. Die Werte des Direktprovisoriums lagen signifikant tiefer. Da die Provisorien nur eine begrenzte Zeit funktionell belastet werden, kann diese Tatsache als weniger kritisch angesehen werden.

Da die Prüfkörper unmittelbar nach der Herstellung gemessen wurden, kann der Bruchlastwert des Autopolymerisates CronMix K theoretisch durch die Nachpolymerisation im Mund des Patienten steigen. Die Nachpolymerisation der Kunststoffe wirkt dem Festigkeitsabfall durch Wassereinlagerung entgegen.<sup>2,13</sup> Für die Praxis bedeutet dieses, dass temporärer Zahnersatz initial vom Patienten nicht belastet werden sollte, da dieser noch nachhärtet.<sup>6</sup>

In der Mundhöhle kann die Bruchlast einer temporären Brücke von weiteren Faktoren wie Brückenzwischenliedgestaltung, Art der Pfeilerpräparation, Zementierung, Okklusion, Alterungserscheinungen, Parafunktionen, Auslenkung der Zahnachsen usw. beeinflusst werden. Die Belastung der Restauration während des Kauvorganges ist geprägt durch das Zusammentreffen verschiedener Belastungskräfte.<sup>15</sup>

Die untersuchten Materialgruppen spiegeln die Weiterentwicklung der provisorischen Kunststoffe durch die Dentalindustrie wider. Die Ergebnisse hinsichtlich der Bruchlast der untersuchten Materialien zeigen die Überlegenheit der moderneren industriell polymerisierten und somit standardisierten Materialien gegenüber den selbstpolymerisierenden Direktprovisorien. Die Bruchlast des Eierschalenprovisoriums liegt im Bereich der Bruchlast der industriell hergestellten Rohlinge, aus denen innerhalb von wenigen Minuten ein Provisorium formgeschliffen werden kann.

Damit erweisen sich CAD/CAM gefertigte Provisorien als eine Alternative zu den Eierschalenprovisorien und den direkt hergestellten Provisorien.

Die Bruchlast mittels CAD/CAM hergestellter Provisorien aus artBloc Temp ist statistisch gesehen gleich der Bruchlast der mit Temp2000 unterfütterten Eierschalenprovisorien aus integral esthetic press. Das CAD/CAM hergestellte Provisorium aus CADTemp Rohlingen sowie das sich bereits gut bewährte Direktprovisorium aus CronMix K erreichen bei formidentischer Dimensionierung signifikant tiefere Werte.

Die Autoren danken Herrn Dr. A. Ender, Station für Computer-Restaurationen (Prof. Dr. W. Mörmann) der Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich für die Unterstützung bei der Anwendung der Cerec Soft- und Hardware. Die Autoren danken der Firma Merz Dental, Lütjenburg, für die Bereitstellung der Materialien und die finanzielle Unterstützung.

1. Böhm U. CAD/CAM contra Gießen. Quintessenz Zahntech 2002;28:114-120.
2. Borchers L, Jung T. Werkstoffkundliche Untersuchungen an Materialien für Kronen und Brücken. Dtsch Zahnärztl Z 1984;39:757-760.
3. Bral M. Periodontal considerations for provisional restorations. Dent Clin North Am 1989;33:457-477.
4. Dylina TJ, Rutherford D. A fast and efficient method for cast core provisional restoration of anterior teeth. J Prosthet Dent 1995;74:319-320.
5. Filser F, Kocher P, Weibel F, Lüthy H, Schärer P, Gauckler LJ. Zuverlässigkeit und Festigkeit vollkeramischen Zahnersatzes hergestellt im DCM-Verfahren. Int J Computer Dent 2001;4:89-106.

## Diskussion

## Schlussfolgerungen

## Danksagung

## Literatur



6. Gausmann M, Keller P, Wöstmann B, Ferger P. Bruchfestigkeit und Reparaturfähigkeit chemisch unterschiedlicher temporärer Kronen und Brückenmaterialien. Zahnärztl Welt 1999;108:720-724.
7. Helkimo E, Carlson GE, Helkimo M. Bite force and state dentition. Acta Odont Scand 1976;35:297-303.
8. Koumjian JH, Holmes JB. Marginal accuracy of provisional restorative materials. J Prosthet Dent 1990;63:639-642.
9. Liebenberg WH. Reducing marginal flash in the fabrication of direct provisional restorations: A new technique using light-cured resin and transparent silicone. J Rest Dent 1995;61:708-712.
10. Monday JLL, Blais D. Marginal adaptation of provisional acrylic resin crowns. J Prosthet Dent 1985;54:194-197.
11. Pfeiffer P, Schwickerath H. Provisorische Kronen- und Brückenmaterialien. Dtsch Zahnärztl Z 1988;43:552-557.
12. Rawls HR, Grenier RJ, Smid J, Cabasso I. Thermomechanical investigation of poly(methylmethacrylate) containing an organobismuth radiopacifying additive. J Biomed Mater Res 1996;31:339-343.
13. Rzanny A, Welker D, Göbel R. Werkstoffkundlicher Vergleich temporärer K&B-Kunststoffe. Phillip J 1996;13:Sonderdruck, Heft 11-12.
14. Schmidt A, Michael W, Böning K. CAD/CAM/CIM-Systeme in der restaurativen Zahnmedizin, Quintessenz 1998;49:1111-1122.
15. Seaton P. Mechanics of tensile and shear stress generation partial denture retainers. J Prosthet Dent 1994;71:237-244.
16. Vahidi F. The provisional restoration. Dent Clin North Am 1987;31:363-381.
17. Welker D. Kunststoffe für die temporäre Versorgung. In: Meiners H, Lehmann KM. Klinische Materialkunde für Zahnärzte. München/Wien: Hanser, 1998;325-335.
18. Wirz J, Bangert R, Jäger K. Kronen- und Brückenprovisorien Teil 3: Provisorienkunststoffe und ihre Eigenschaften. Quintessenz 1992;43:1647-1661.
19. Wirz J, Bangert R, Jäger K. Kronen- und Brückenprovisorien Teil 1: Anforderungen. Quintessenz 1992;43:1297-1305.
20. Wirz J, Nigg N, Schmidli F. Moderne Provisorienkunststoffe Teil 1: Materialübersicht und Untersuchungsmethoden. Quintessenz 1995;46:83-91.
21. Wirz J, Nigg N, Schmidli F. Moderne Provisorienkunststoffe Teil 2: Resultate und Diskussion. Quintessenz 1992;46:245-255.

Adressen der Verfasser

Bogna Stawarczyk, Dipl.-Ing. (FH)

Albert Trottmann, ZT

Jens Fischer, PD Dr. med. dent. Dr. rer. nat.

Klinik für Kronen- und Brückenprothetik, Teilprothetik und zahnärztliche Materialkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich, Plattenstrasse 11, 8032 Zürich, Schweiz

E-Mail: bogna.stawarczyk@zzmk.uzh.ch

Summary

The CAD/CAM technology offers the possibility to produce dental restorations by means of numeric controlled machining. This technology is successfully established for ceramic materials. Today further materials are introduced into the market, which can be processed with lower expenditure of time and costs. In an in vitro study the fracture loads of resin temporaries produced by CAD/CAM (artBloc Temp and CADTemp) were compared to the fracture load of traditionally produced "eggshell" (integral press esthetic) and direct temporaries (CronMix K).