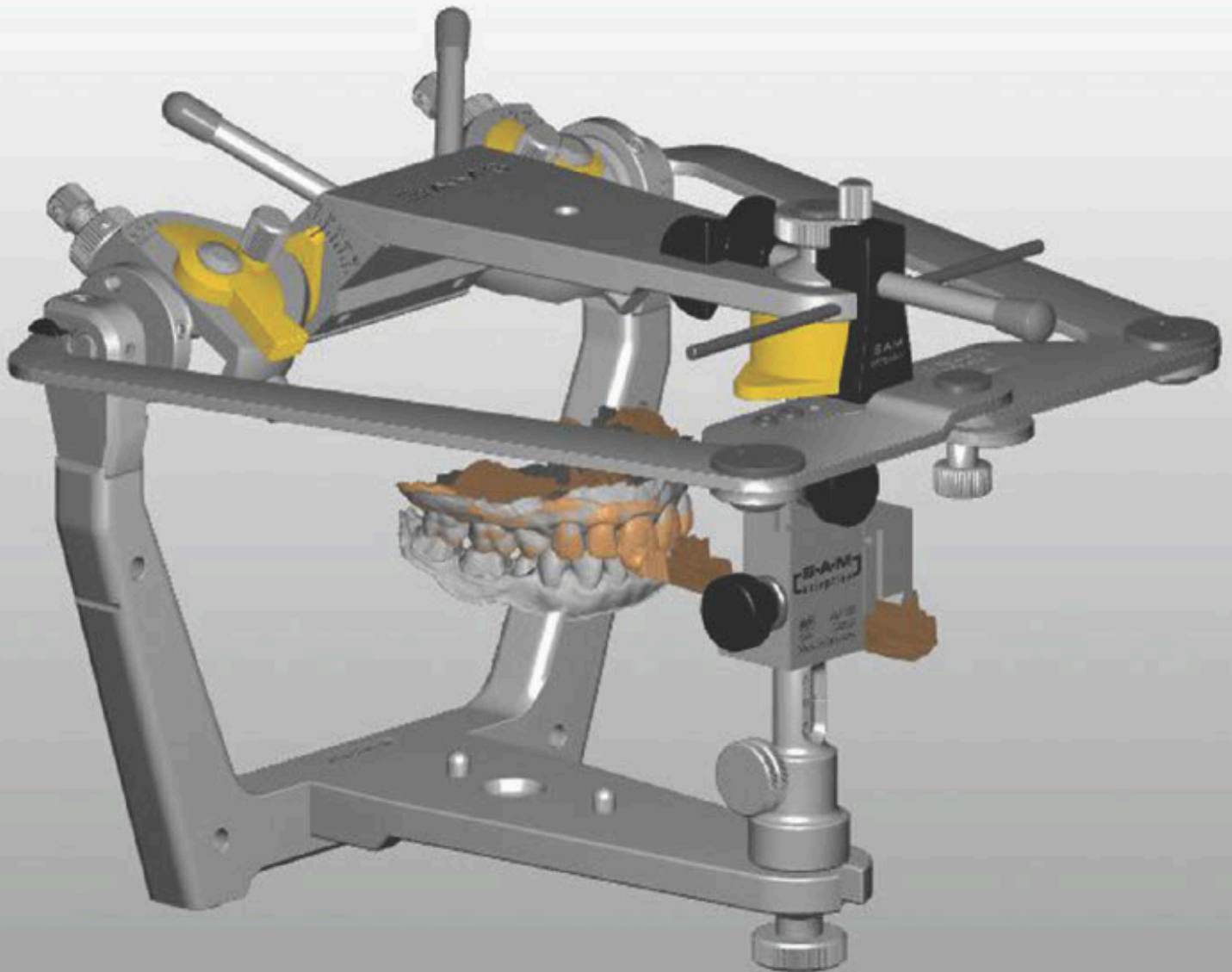


Digitalisierbarer Gesichtsbogen bei okklusaler Instabilität

Modelllos mit Hybridkeramik versorgen

LUKAS WICHNALEK, MAXIMILIAN BERGER, ARBNOR SARACI,
NORBERT WICHNALEK



Einleitung

Die Versorgung von okklusal instabilen Patienten ist eine Herausforderung für das zahnmedizinisch-zahntechnische Team, denn die biodynamische Arbeitsgrundlage ist tagtäglich noch größeren Schwankungen unterworfen als bei stabileren Patienten. Der gängige Ansatz ist, nach entsprechender Vorbehandlung, Kieferrelationsbestimmung, Gesichtsbogen und Abformung, die Patienteninformationen in ein starres mechanisches Umfeld, den Artikulator, zu transferieren und auf dieser Grundlage neue Restaurationen entstehen zu lassen. Im Folgenden wird gezeigt, dass sich auch ein solcher schwieriger Fall mittlerweile modelllos auf der Basis rein digital gewonnener Patienteninformationen von der Zahnfarbbestimmung über den Intraoralscan bis zur Kieferrelationsbestimmung lösen lässt. Noch mehr restaurative Sicherheit bietet dabei die robuste und gleichzeitig adaptions- und reparaturfähige Hybridkeramik VITA ENAMIC (Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen).

Der Patientenfall

Eine solche Patientin mit funktionellen Problemen und instabilen okklusalen Verhältnissen wurde in der Zahnarztpraxis vorgestellt. Sie litt unter Tinnitus und Kiefergelenksschmerzen und es ließen sich muskuläre Triggerpunkte palpieren. Klinisch war ihr Biss nicht eindeutig reproduzierbar und die Zähne zeigten nach dem Tooth Wear Evaluation System (TWES) einen Score von 2, also eine sichtbare Abrasion mit freiliegendem Dentin und einem Verlust der klinischen Krone von weniger als einem Drittel. Ein nächtlicher Bruxismus und eine Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD) wurden abschließend diagnostiziert. Es wurde beschlossen, die Patientin erst mithilfe ei-

nes Osteopathen zu behandeln, um nach entsprechender muskulärer Entspannung und Deprogrammierung die okklusale Situation mit einer Front-Eckzahngeführten Schiene zentrisch zu stabilisieren, also gleichzeitig die Kaumuskulatur und die Kondylen des Kiefergelenks mit der Bissituation in Harmonie zu bringen. Nach engmaschigen Schienenkontrollen, bei denen diese sukzessive eingeschliffen wurde, konnte schließlich größtmögliche okklusale Stabilität und Beschwerdefreiheit erreicht werden.

Nun konnte die Versorgung mehrerer behandlungsbedürftiger Zähne angegangen werden. Auf eine Bisshebung sollte dabei verzichtet werden, um die Wahrscheinlichkeit für den Verlust der aktuellen Stabilität und Beschwerdefreiheit so gering wie möglich zu halten.

Einsatz von Hybridkeramik

Zur Stabilisierung sollten Zahn 26 mit einer Teilkrone und die Zähne 37, 45, 46 und 47 mit einer Vollkrone versorgt werden. Als Restaurationsmaterial wurde die Hybridkeramik VITA ENAMIC ausgewählt, da diese im Hinblick auf eine wieder auftretende Instabilität deutliche Vorteile aufweist. Es handelt sich dabei nicht um ein Komposit, das aus einer Polymermatrix besteht, in die vor der Polymerisation mehr oder weniger fein gemahlene Füllkörper aus Glas, Keramik oder Quarz eingebettet werden. Die Hybridkeramik besteht aus einem völlig anderen Bauplan: Ein porös vorgesinterter und dominierender Feldspatkeramikblock (86 Gew.%) wird hier unter Druck und Hitze mit einem Polymer (14 Gew.%) infiltriert und polymerisiert⁵. So entsteht ein ineinandergreifendes duales Keramik-Polymer-Netzwerk⁶, das im klinischen Langzeitverlauf aus mehreren Gründen ein Plus an Sicherheit bei der definitiven Versorgung bieten kann.

Zusammenfassung

Anhand eines Patientenfalls wird gezeigt, dass auch okklusal instabile Fälle mit dem digitalen Transferbogensystem AxioPrisa (Fa. SAM Präzisionstechnik, Gauting) modelllos in einem rein virtuellen Workflow versorgt werden können, und erörtert, wie die Hybridkeramik VITA ENAMIC multiColor (Fa. Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen) dabei hilft, die restaurative Sicherheit auf minimalinvasive Weise zu erhöhen.

Indizes

Hybridkeramik, virtueller Patient, digitale Kieferrelationsbestimmung, virtueller Artikulator, digitale Zahnfarbbestimmung



Abb. 1 Zahn 26 wurde zuerst für eine hybridkeramische Teilkrone präpariert.

Abb. 2 Der AxioPrisa Bissgabelträger (Fa. SAM Präzisionstechnik) wird zusammen mit dem Oberkieferzahnbogen gescannt.

Hybridkeramische Vorteile

Mikrorisse in der Keramik werden an der Grenzfläche zum Polymer gestoppt⁴, weshalb nachträgliche intraorale Einschleifmaßnahmen bedenkenlos durchgeführt und mit einer einfachen Politur geglättet werden können⁷. Dies entspricht der normalen Finalisierung der Hybridkeramik nach der CAD/CAM-gestützten Fertigung, die ebenfalls ohne Brand mit feinen Diamanten und Gummipolierern durchgeführt wird. Die Hybridkeramik kann außerdem nach entsprechender Vorbehandlung mit Sandstrahlgerät und Silan mithilfe der Adhäsivtechnik repariert beziehungsweise ohne weiteres ergänzt werden, falls die Bissituation es verlangt¹. Dank des dualen Netzwerks lassen sich zudem Restaurationen mit einer deutlich reduzierten Schichtstärke fertigen, was eine minimalinvasive Versorgung der ohnehin schon abrasiv vorgeschädigten Zähne ermöglicht². Die schmelzähnliche Abrasion verhindert im klinischen Langzeitverlauf, dass Früh-

kontakte entstehen⁹. Die kaukraftabsorbierende Eigenschaft durch das niedrige Biegemodul der Hybridkeramik hilft dabei, das stomatognathe System materialseitig zu entlasten^{3,10}.

Virtuelle Arbeitsgrundlage

Nach entsprechender Präparation (Abb. 1) wurden die Zahnbögen mit dem iTero Intraoralscanner (Fa. Align Technology, Rotkreuz, Schweiz) digitalisiert. Die habituelle Okklusion wurde mithilfe eines Vestibulärschans ermittelt. Anschließend erfolgte die Registrierung der räumlichen Anordnung des Oberkiefers mit dem AxioPrisa Bissgabelträger (Fa. SAM Präzisionstechnik, Gauting) (Abb. 2). Dieser kann in gewohnter Weise mit dem SAM-Transferbogen verwendet werden. Der scanbare Bissgabelträger wird zum Abschluss der Registrierung mit einem Jig versehen und dieser mithilfe von Registriersilikon an den mittleren Inzisiven des Oberkiefers fixiert. Anschließend wird der Bissgabel-

träger mit seiner speziellen, in der Software hinterlegten Oberflächenstruktur zusammen mit der Oberkieferzahnreihe gescannt. Mithilfe der AxioPrisa-Software ist es möglich, aus den Scans fertige STL-Dateien zu generieren, die dann in allen CAD-Programmen als Arbeitsgrundlage dienen können. In diesem Fall wurden die Datensätze in die CAD-Software (Fa. Dental Softworks, Wesertal) importiert und dort nach Zusammenführung die hybridkeramischen Restaurationen im virtuellen SAM-Artikulator konstruiert (Abb. 3 bis 10).

Integrierte polychromatische Farbtreue

Die Zahnfarbe wurde mit dem Spektrofotometer VITA Easyshade V digital bestimmt, da dieses erwiesenermaßen präziser ist als das menschliche Auge⁸ (Abb. 11). Dabei wird genormtes Licht durch den Schmelz an den Dentinkern geschickt und je nach Zahnfarbe ein Remissionsspektrum reflektiert. Die-

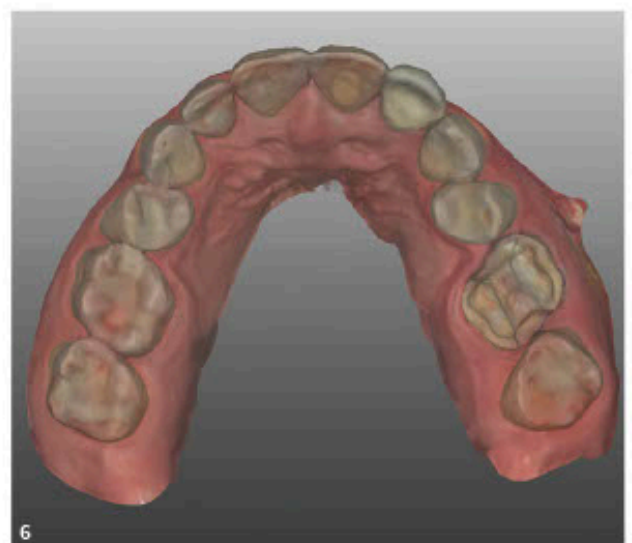
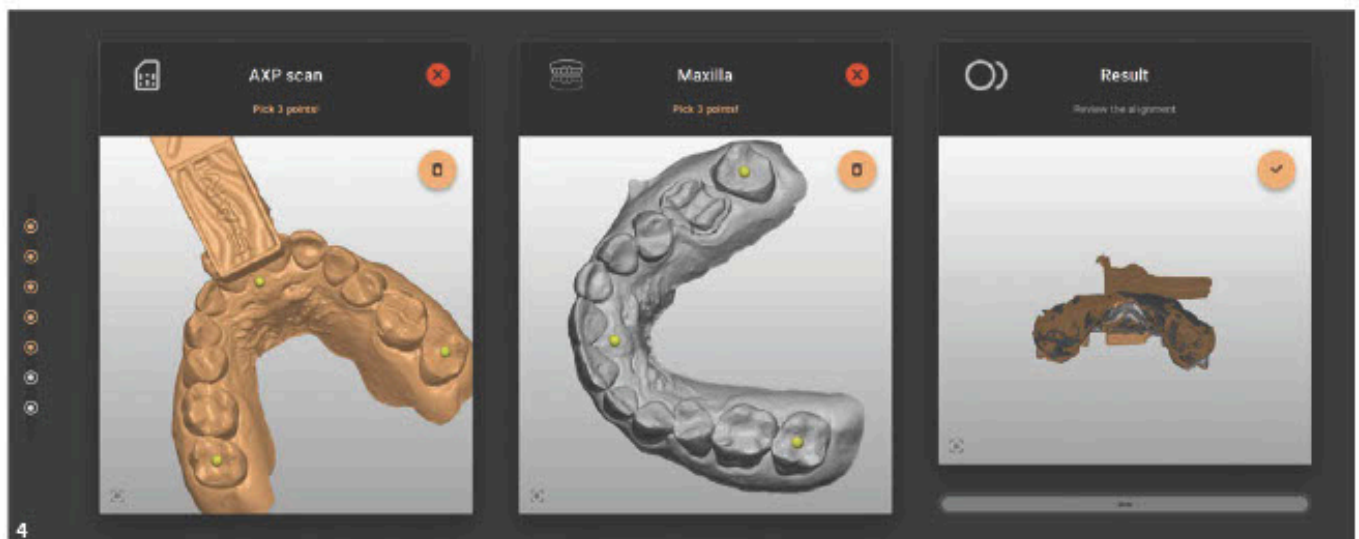
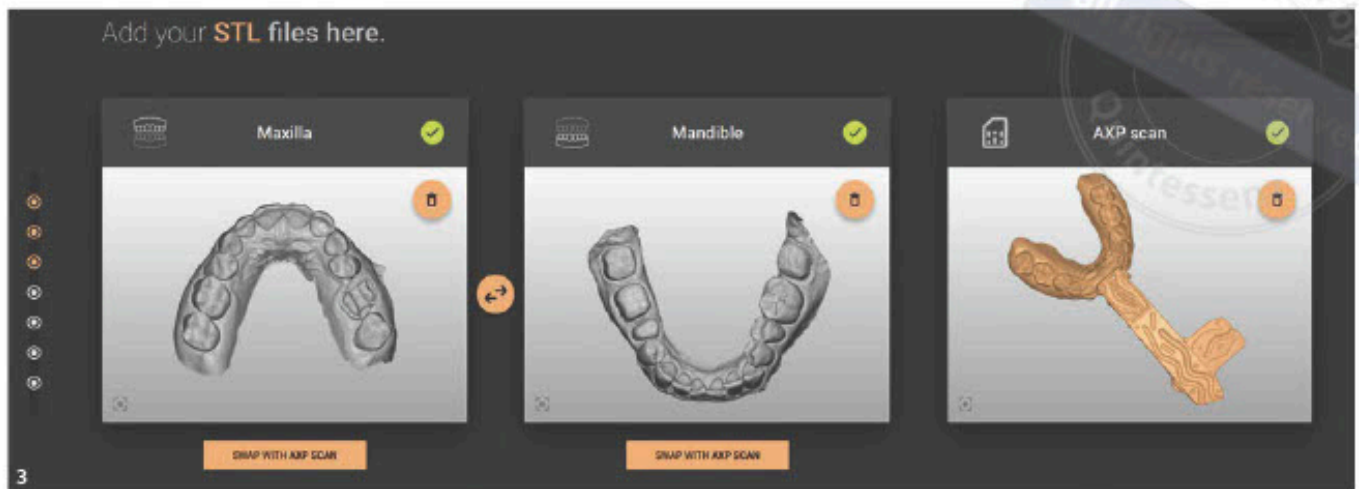


Abb. 3 Die Scans des Ober- und Unterkiefers und des Oberkiefers mit Axioprisa Bissgabelträger in der Software. **Abb. 4** Der Scan des Oberkiefers wird über drei Punkte mit dem Scan des Axioprisa Bissgabelträgers gematcht. **Abb. 5** Korrekte räumliche Einordnung zur Schädelbasis im virtuellen SAM Artikulator. **Abb. 6** Auf der Grundlage eines Intraoralscans konnte ein virtuelles Oberkiefermodell entstehen.

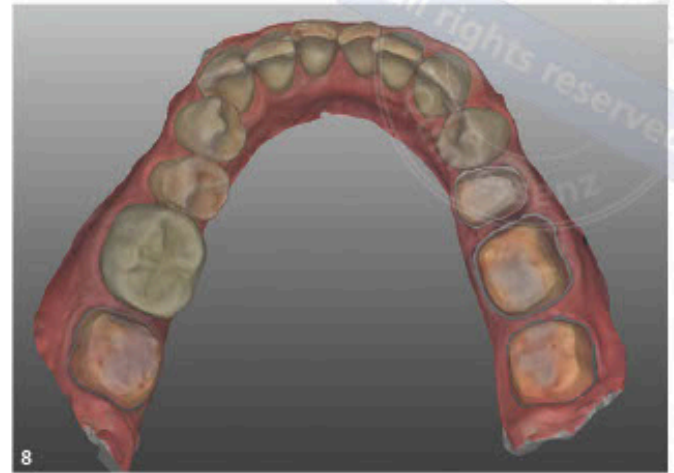
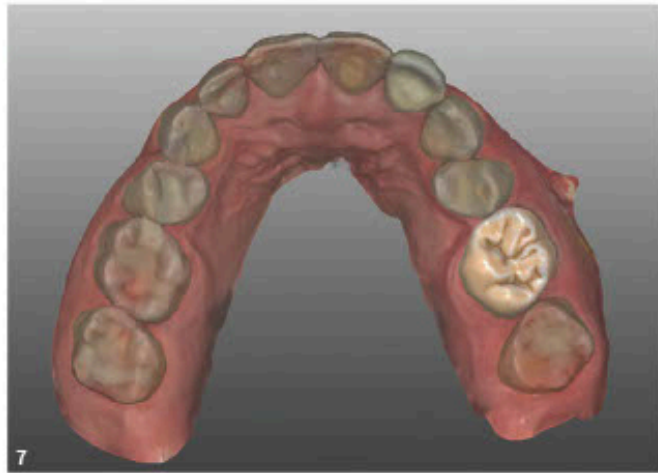


Abb. 7 In der CAD-Software wurde die Teilkrone an 26 virtuell konstruiert.
Abb. 8 Das virtuelle Modell des Unterkiefers mit Vollkronenpräparation an 37,45,46 und 47. **Abb. 9** Die in der CAD-Software virtuell konstruierten hybridkeramischen Kronen. **Abb. 10** Dank des virtuellen SAM-Artikulators konnten patientengerechte Restaurationen entstehen. **Abb. 11** Die Zahnfarbe wurde digital mit dem Spektrofotometer VITA Easyshade V (Fa. Vita Zahnfabrik) bestimmt.

ses wird von der Messsonde des Geräts aufgenommen, im Gerät analysiert und als Zahnfarbe in den VITA Farbstandards VITA SYSTEM 3D-MASTER und VITA classical A1-D4 im Display angezeigt. Die Farbtreue zwischen der bestimmten Zahnfarbe und dem verwendeten Dentalmaterial ist gerade bei einer monolithischen Fertigung im digitalen Workflow die Grundvoraussetzung einer ästhetischen Integration der Restauration in den Zahn selbst und in die benachbarte Zahnhartsubstanz.

Die Fa. VITA Zahnfabrik hat bereits im Jahr 1933 ihre erste Farbskala zur Zahnfarbbestimmung auf den Markt gebracht.

Das Unternehmen hat damit Maßstäbe gesetzt, sodass die gesamte Dentalindustrie mittlerweile nach dem VITA Farbstandard produziert. Die integrierte Farbtreue der polychromatischen Hybridkeramik VITA ENAMIC multiColor ist auch in diesem Fall der Schlüssel für monolithische Ästhetik^{11,12}.

CAD/CAM und Finalisierung

Die fünf Restaurationen wurden nach der Konstruktion in der CAD-Software entsprechend der Zahnfarbbestimmung je-

weils aus den hochtransluzenten Blöcken VITA ENAMIC 3M2 multiColor in der Milling Unit Imes-icore 350i PRO (Fa. Imes-icore, Eiterfeld) geschliffen (Abb. 12 bis 14). Nach dem Abtrennen der Restaurationen vom Schleifzapfen und der Ausarbeitung mit feinen Diamantinstrumenten wurden sie mit dem VITA ENAMIC Polishing Set technical geglättet. Aufgrund der Farbtreue der Restaurationen wurden nach Flusssäureätzung und Silanisierung nur noch minimal mit dem lichthärtenden Kompositmaldfarben- und Glasur-system VITA AKZENT LC charakterisiert.

Das System bietet alle Facetten keramischer Maldfarbensysteme (Abb. 15 bis 18).

Nach abschließender Lichthärtung und Plasmasterilisation wurden die Restaurationen eingeschweißt und in die Zahnarztpraxis geliefert. Nach der klinischen Einprobe wurden die Restaurationen mit dem Adhäsivsystem VITA ADIVA FULL-ADHESIVE in der Farbe A2 eingegliedert. Bei einem Kontrolltermin nach einer Woche fühlte sich die Patientin mit ihren neuen hybridkeramischen Restaurationen wohl und zeigte keinerlei Anzeichen für funktionelle Probleme (Abb. 19 bis 23).

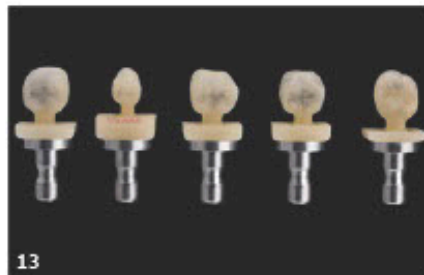


Abb. 12 Die Blockrohlinge der polychromatische Hybridkeramik VITA ENAMIC multiColor. **Abb. 13** Die hauchdünn herausgeschliffenen Restaurationen nach dem Computer-aided Manufacturing (CAM). **Abb. 14** Das detailgetreue und präzise Schleifergebnis vor dem Abtrennen des Schleifzapfens. **Abb. 15** Mit den Kompositmaldfarben VITA AKZENT LC wurden minimale Charakterisierungen vorgenommen. **Abb. 16** Ein eigens angefertigter Farbring zeigt den Facettenreichtum des Maldfarbensystems VITA AKZENT LC. **Abb. 17** Die grazilen Einzelzahnversorgungen in der Ansicht von okklusal. **Abb. 18** In der lumenseitigen Ansicht werden die geringe Schichtstärke und die Präzision deutlich.



19



20



21



22



23

Abb. 19 Die fünf hybridkeramischen Versorgungen vor dem Sterilisieren und Einschweißen. **Abb. 20** Die eingeschweißten Restaurationen sind bereit für die Auslieferung in die Praxis. **Abb. 21** Das VITA ADIVA FULL-ADHESIVE Set ermöglicht eine zuverlässige Eingliederung. **Abb. 22** Die hybridkeramische Teilkrone an 26 nach der volladhäsiven Eingliederung. **Abb. 23** Die hybridkeramischen Kronen an 37, 45, 46 und 47 integrieren sich harmonisch in den Zahnbogen.

Fazit

Mithilfe des digitalen Transferbogensystem Axiopräsa war es auf einer rein virtuellen Arbeitsgrundlage gelungen, eine okklusale instabile Patientin erfolgreich in habitueller Okklusion zu versorgen. Eine vorangegangene osteopathische Behandlung und die beschwerdefreie Stabilisierung durch Schienentherapie waren die Grundvoraussetzung, um die Versorgung der zu behandelnden Zähne zu beginnen. Zusätzliche Sicherheit bot die monolithische und minimalinvasive Versorgung mit der Hybridkeramik VITA ENAMIC multiColor, da diese nach entsprechender Konditionierung jederzeit additiv beziehungsweise subtraktiv modifiziert werden kann. Die Fertigung ohne

Brand machte zudem eine effiziente Versorgung möglich.

Literatur

1. Al-Turki L, Merdad Y, Abuhaimed TA, Sabbahi D, Almarshadi M, Aldabbagh R. Repair bond strength of dental computer-aided design/computer-aided manufactured ceramics after different surface treatments. *J Esthet Restor Dent* 2020;32:726–733.
2. Alghauli M, Alqutaibi AY, Wille S, Kern M. Clinical outcomes and influence of material parameters on the behavior and survival rate of thin and ultrathin occlusal veneers: A systematic review. *J Prosthodont Res* 2023;67:45–54.
3. Baumgart P, Kirsten H, Haak R, Olms C. Biomechanical properties of polymer-infiltrated ceramic crowns on one-piece zirconia implants after long-term chewing simulation. *Int J Implant Dent* 2018;4:16.
4. Coldea A, Fischer J, Swain MV, Thiel N. Damage tolerance of indirect restorative materials (including PICN) after simulated bur adjustments. *Dent Mater* 2015;31:684–694.
5. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater* 2013;29:419–426.
6. Dirxen C, Blunck U, Preissner S. Clinical performance of a new biomimetic double network material. *Open Dent J* 2013;7:118–122.
7. Jurado CA, Tsujimoto A, Watanabe H, Fischer NG, Hasslen JA, Tomeh H, Baruth AG, Barkmeier WW, Garcia-Godoy F. Evaluation of polishing systems for CAD/CAM polymer-infiltrated ceramic-network restorations. *Oper Dent* 2021;46:219–225.
8. Lehmann K, Devigus A, Wentaschek S, Iglig C, Scheller H, Paravina R. Comparison of visual shade matching and electronic color measurement device. *Int J Esthet Dent* 2017;12:396–404.

9. Ludovichetti FS, Trindade FZ, Werner A, Kleverlaan CJ, Fonseca RG. Wear resistance and abrasiveness of CAD-CAM monolithic materials. *J Prosthet Dent* 2018;120:318.e1–318.e8.
10. Mainjot AKJ(1). The one step-no prep technique: A straightforward and minimally invasive approach for full-mouth rehabilitation of worn dentition using polymer-infiltrated ceramic network (PICN) CAD-CAM prostheses. *J Esthet Restor Dent* 2020;32:141–149.
11. Steinbrenner H. Multichromatic and highly translucent hybrid ceramic Vita Enamic. *Int J Comput Dent* 2018;21:239–250.
12. Sulaiman TA, Suliman AA, Mohamed EA, Rodgers B, Altak A, Johnston WM. Optical properties of bisacryl-, composite-, ceramic-resin restorative materials: An aging simulation study. *J Esthet Restor Dent* 2021; 33:913–918.



Lukas Wichnalek
Zahntechnik Wichnalek



Maximilian Berger
Dr.
Korrespondenzadresse:
Praxiszentrum für Innovative
Zahnmedizin
Dr. Chrobot, Dr. Scholibo,
ZA Hr. Özcan GbR
Am Schäfflerbach 1, 86153 Augsburg,
E-Mail: info@team-dentalis.de



Arbnor Saraci
Zahntechnik Wichnalek

Norbert Wichnalek
Korrespondenzadresse:
HIGHFIELD.DESIGN
Zahntechnik Wichnalek
Hochfeldstraße 62, 86159 Augsburg,
E-Mail: info@wichnalek.com

