

Ästhetische vollkeramische Rehabilitation im funktionsgestörten Gebiss

Die prothetische Versorgung von Patienten mit funktionellen Problemen stellt eine besondere Herausforderung sowohl für den behandelnden Zahnarzt als auch für den beteiligten Zahntechniker dar. Gerade bei klinischen Problemen, die mit Beeinträchtigungen der bestehenden Okklusion einhergehen, kann die habituelle Interkuspitation nur sehr selten übernommen werden, sodass vielfach eine umfangreiche Rekonstruktion der okklusalen Beziehungen notwendig ist. Prof. Dr. Sebastian Hahnel und ZTM Armin Christoph zeigen im vorliegenden Fallbeispiel eine umfassende prothetische Sanierung der Okklusion im Ober- und Unterkiefer. Diese beginnt mit der funktionellen Vorbehandlung und Bisshebung mithilfe einer adjustierten Aufbisschiene sowie provisorischen Versorgungsmaßnahmen, die im klassischen Verfahren direkt angefertigt wurden. Der definitive Zahnersatz wurde festsitzend aus verblendetem Zirkoniumdioxid realisiert.

Die zahnärztliche Behandlung und insbesondere die umfassende prothetische Rehabilitation von Patienten mit funktionellen Problemen und Störungen sind in vielen Fällen mit Problemen und Hürden assoziiert. Dabei spielt zum einen die häufig beobachtete psychosoziale Komponente bei funktionellen zahnmedizinischen Problemen eine Rolle; zum anderen werden notwendige Veränderungen in der vertikalen Kieferrelation insbesondere bei mit festsitzendem Zahnersatz versorgten Patienten in vielen Fällen immer noch häufig kritisch diskutiert. Darüber hinaus sind bis dato sehr viele verschiedene und mit stark unterschiedlichem apparativem Aufwand verbundene Techniken beschrieben worden, mit denen eine therapeutische Kieferrelation in sagittaler Richtung eingestellt werden kann. Hierfür sind insbesondere in den vergangenen Jahren auch durch die Weiterentwicklung der digitalen Technologien verschiedene Verfahren entwickelt worden. Dabei bleibt festzuhalten, dass bis jetzt keine Methode für die horizontale und vertikale Kieferrelationsbestimmung, die universelle Akzeptanz und Gültigkeit besitzt, existiert [7]. Das Ziel des vorliegenden Artikels ist es, ein einfaches Konzept für die umfassende zahnärztliche Neugestaltung der vertikalen und sagittalen Kieferrelation mit festsitzendem Zahnersatz sowie die zahnärztlichen und zahntechnischen Abläufe exemplarisch darzustellen und zu diskutieren.

Anamnese

Ein 67-jähriger Patient stellte sich im November 2014 erstmals in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik des Universitätsklinikums Regensburg vor. Er klagte über starke funktionelle Beschwerden, die nach seiner Aussage ihren Ausgang nach Implantation in Regio 36 und 37 im Jahr 2008 und umfangreicher Versorgung mit Kronen und Brücken im Ober- und Unterkiefer ge-

nommen hätten. Seit diesem Zeitpunkt seien ausge dehnte Frühkontakte und Schmerzen beim Kauen und Zubeißen aufgetreten. Massive, bei anderen Zahnärzten durchgeführte Einschleifmaßnahmen im natürlichen Gebiss sowie im vorhandenen festsitzenden Zahnersatz hätten zu keiner wesentlichen Verbesserung der Situation geführt. Der Patient gab ferner an, nun beim Zubeißen permanent abzurutschen. Das heißt, er fand keine stabile habituelle Okklusion.

Der Allgemeinzustand des Patienten war unauffällig. Im alterszahnmedizinischen Assessment erfolgte eine Zuordnung des Patienten in die Belastungsstufe 1 (normale Belastbarkeit).

Befund und Diagnosen

Die umfassende klinische Untersuchung des Patienten offenbarte eine hervorragende Mundhygiene; parodontale oder periimplantäre Probleme im Sinne eines „Bleeding on Probing“ (BOP – Blüten beim Sondieren) zeigten sich nicht. Die Vitalität der Zähne war – mit Ausnahme der endodontisch behandelten Zähne 15, 12 und 44 – positiv. Die Kronen auf den Zähnen 16, 15, 12, 26, 44, 45 und 47 sowie auf den Implantaten in Regio 36 und 37 zeigten ausgeprägte Spuren von Einschleifmaßnahmen; partiell lag das Metall- bzw. Zirkoniumdioxidgerüst frei bzw. der Zahnersatz war perforiert (Abb. 1-5).

Radiologisch zeigten sich suffiziente und apikal symptomfreie Wurzelfüllungen an den Zähnen 15, 12 und 44; die Kiefergelenke und Kondylen waren – soweit im Orthopantomogramm beurteilbar – unauffällig. Im rechten Unterkiefer ließen sich Reste der Alveole des alio loco extrahierten Zahnes 46 ausmachen. Insbesondere in Region der Molaren des Oberkiefers zeigte sich ein alterstypischer horizontaler Knochenabbau. An den Implantaten in Regio 36 und 37 (nach Auskunft des Vorbehandlers Camlog Screw-Line 4,3 x 11 mm; Camlog Biotechnolo-

gies AG, Basel) imponierte ein diskreter typischer crestaler vertikaler Knochenabbau (Abb. 6).

Die ausführliche funktionsanalytische Untersuchung erbrachte bezüglich der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur keine auffälligen Befunde. Allerdings bestätigte sich ein ausgeprägtes „Hit and slide“-Phänomen, das der Patient als „Abrutschen“ empfunden hatte. Klinisch kam es zu einem ersten Okklusionskontakt – in unserem Fall zu einem Frühkontakt in Regio 45 –, aus dem dann eine Abgleitbewegung in einen habituellen Kieferschluss führte. Im rechten Seitenzahnggebiet bestand ansonsten kein Okklusionskontakt auf den Molaren. Darüber hinaus zeigte sich ein – aller Wahrscheinlichkeit nach durch die ausgedehnten Einschleifmaßnahmen bedingter – Verlust an vertikaler Dimension. Die aktive Mundöffnung war bei einem Overjet von 4 mm und einem Overbite von 3 mm geradlinig und mit einer Distanz von 50 mm unauffällig. Bei den Laterotrusionsbewegungen zeigten sich ferner Front-Eckzahn-Führungen und nur geringfügige Arbeits- und Balancekontakte im Seitenzahnggebiet. Gelenkgeräusche wie Knacken oder Knirschen wurden nicht beobachtet.

Behandlungsplan

Gemeinsam mit dem Patienten wurde die zahnärztliche Behandlung geplant. Primärer Wunsch des Patienten

war eine kaufunktionell stabile und gesicherte Okklusion. Aufgrund des ausgedehnten Verlustes an vertikaler Relation, die sich nach den Untersuchungen auf 3 mm belief, und der alio loco erfolgten Einschleifmaßnahmen erschienen weitere subtraktive Maßnahmen nicht zielführend, um eine stabile Okklusionsbeziehung zu erreichen. Aus diesem Grund wurde in Zusammenarbeit mit der Zahntechnik und in Einklang mit den Vorstellungen des Patienten ein Konzept entwickelt, um mittels fest-sitzenden Zahnersatzes eine Veränderung der vertikalen Kieferrelation im Sinne einer Bisshebung sowie eine stabile horizontale Kieferrelation zu erreichen.



Abb. 4: Ausgangssituation im Oberkiefer von okklusal; ausgeprägte Einschleifspuren und Chipping am Zahn 14.



Abb. 1: Ausgangssituation von frontal; deutliche Verminderung der vertikalen Kieferrelation; schwarzes Dreieck in Regio 21/22.



Abb. 5: Ausgangssituation im Unterkiefer von okklusal; ausgeprägte Einschleifspuren insbesondere in Regio 36/37 sowie Perforation der Krone 45.



Abb. 2: Ausgangssituation von links.



Abb. 3: Ausgangssituation von rechts.



Abb. 6: Orthopantomogramm vor Behandlungsbeginn.

Zur Erzielung eines ästhetischen Ergebnisses wurde die Verwendung von vollkeramischem Zahnersatz angestrebt. Das erarbeitete Therapiekonzept sah folgende einzelne Schritte vor:

- Erstellung eines Wax-up zur Planung und Visualisierung des Behandlungszieles,
- Bisshebung mit adjustierter Aufbisschiene in der erforderlichen Vertikalrelation über einen Zeitraum von drei Monaten,
- Präparation und Restauration der Zähne 16, 15, 14, 13, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 35, 34, 44, 45 und 46 sowie Neuversorgung der Implantate in Regio 36 und 37,
- klinische Erprobung der neuen Okklusion mithilfe von direkt hergestellten Provisorien,
- Umsetzung der simulierten Situation in definitiven vollkeramischem Zahnersatz.

Zahnärztliche Behandlung und zahntechnisches Vorgehen

Nach Situationsabformungen des Ober- und Unterkiefers mit Alginat, Gesichtsbogenübertragung sowie Registrierung der zentrischen Kondylenposition mit Hilfe eines handgeführten Zentrikregistrates nach Dawson ohne elektronische Hilfsmittel erfolgte im zahntechnischen Labor die Erstellung eines Wax-up zur Visualisierung und Darstellung des anzustrebenden Behandlungsergebnisses. Es wurde eine Bisshebung um 3 mm geplant (Abb. 7-9). Zur Einstellung der späteren horizontalen und vertikalen Kieferrelation wurde eine adjustierte Aufbisschiene im

Oberkiefer eingegliedert. Bei den monatlichen Kontrollen zeigten sich keinerlei Beschwerden oder Probleme, die darauf hindeuten konnten, dass sich der Patient nicht an die neue Kieferrelation adaptieren würde.

Nach einer Tragedauer von drei Monaten wurde mit der prothetischen Versorgung des Patienten begonnen. Die insuffizienten Kronen wurden entfernt; alle zu überkronenden Zähne wurden mit neuen Aufbaufüllungen aus Glasionomerzement (Ketac Molar, 3M ESPE, Seefeld; bei kleinen Defekten) und Komposit (Clearfil SE Bond, Kuraray Europe, Hattersheim am Main; Rebuilda DC white, VOCO, Cuxhaven; bei größeren Defekten) versorgt. Nach Entfernung der Krone am Zahn 12 zeigte sich ein insuffizienter und zu kurzer Glasfaserstift, der – bei klinischer Symptombefreiheit des Zahnes – entfernt und durch einen neuen konfektionierten und adhäsiv befestigten Titanstift ersetzt wurde. Der klinisch und radiologisch suffiziente metallische Wurzelstift im Zahn 15 wurde belassen und der Zahn lediglich mit einer neuen adhäsiven Aufbaufüllung versorgt. Die Präparation der Zähne erfolgte gemäß den einschlägigen Richtlinien für vollkeramische Restaurationen unter Verwendung von tiefgezogenen Schienen zur Ermittlung des erforderlichen Substanzabtrages. Die vorhandenen konfektionierten Titan-Abutments in Regio der Implantate 36 und 37 zeigten sich nach der Entfernung der alten Kronen klinisch suffizient und wurden aus diesem Grund belassen. Mithilfe von über das Wax-up tiefgezogenen Schienen wurden direkte Provisorien angefertigt, die nach Ausarbeitung im zahntechnischen Labor der Klinik als Block mit temporärem Zement (Temp Bond NE, Kerr, Rastatt) befestigt wurden, um einen „Probelauf“ der späteren Restaurationen zu ermöglichen (Abb. 10).



Abb. 7: Wax-up im Ober- und Unterkiefer von frontal; deutlich erhöhte vertikale Dimension von 3 mm.



Abb. 9: Wax-up im Ober- und Unterkiefer von rechts.



Abb. 8: Wax-up im Ober- und Unterkiefer von links.



Abb. 10: Situation mit Provisorien im Ober- und Unterkiefer. Deutliche Anhebung der vertikalen Kieferrelation. Farbliche Diskrepanz zwischen natürlicher Zahnhartsubstanz und temporären Kronen und Brücken, die der Patient aber für die provisorische Phase tolerierte.

Nach einer Tragedauer von weiteren zwei Monaten, in der keine funktionellen Beschwerden auftraten, wurden nach Fadenlegung (Ultrapak, Ultradent Products, Köln) die präparierten Zähne sowie die Implantat-Abutments (Panasil, Kettenbach, Eschenburg) mittels Korrekturabformtechnik (Abb. 11 u. 12) abgeformt. Im zahntechnischen Labor erfolgte die Herstellung von Meistermodellen sowie deren Artikulation gemäß erneut durchgeführter zentrischer Bissnahme (Abb. 13). Nach Digitalisierung der Modelle wurde der Zahnersatz konstruiert (Abb. 14-17).

Es schloss sich das maschinelle Fräsen der Gerüste aus vorgesintertem Zirkoniumdioxid (Y-TZP; Ceramill Zi, Amann Girrbach, Pforzheim; Abb. 18 u. 19) an und der beteiligte Zahntechnikermeister fertigte nach der Farbauswahl die Verblendung (Creation CI-ZT, Creation Willi Geller International, Meiningen/Österreich).

Nach Einprobe im Rohbrandzustand und Überprüfung von Okklusion, Exkursionsbewegungen sowie der Ästhetik (Abb. 20-22) wurde die Versorgung im zahntechnischen Labor fertiggestellt (Abb. 23-27). Die Eingliederung der einzelnen vollkeramischen Kronen in Regio 16, 15, 14, 13, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 35 und 34 sowie der vollkeramischen Brücke in Regio 44/45 nach 47 erfolgte nach dem Sandstrahlen der Innenlumina mittels Aluminiumoxid (2,5 bar, 50 µm) mit dem selbstadhäsivem Komposit-Befestigungssystem (Rely X Unicem 2 Automix, 3M ESPE). Die Versorgungen auf den Implantaten in Regio 36 und 37 wurden mit temporärem Zinkoxid-



Abb. 13: Mit zentrischem Registrat zur Übertragung der erprobten Kieferrelation einartikulierte Meistermodelle im Ober- und Unterkiefer von frontal.

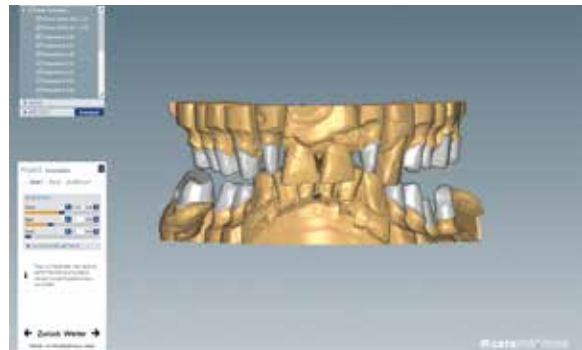


Abb. 14: Digitalisierte Modelle mit Darstellung der Präparation im virtuellen Artikulator.



Abb. 11: Präparierte Pfeiler im Oberkiefer, vorbereitet für die Abformung.

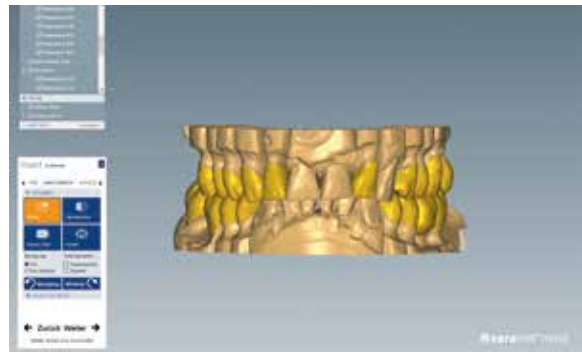


Abb. 15: Digitale Konstruktion der Gerüststrukturen von frontal.



Abb. 12: Präparierte Pfeiler im Unterkiefer, vorbereitet für die Abformung.



Abb. 16: Digitale Konstruktion der Gerüststrukturen im Oberkiefer.

Eugenol-Zement (TempBond, Kerr) befestigt (Abb. 28-32). Zur Vermeidung von parafunktionell bedingten Frakturen bzw. Chipping (Abplatzungen) der Verblen-



Abb. 17: Digitale Konstruktion der Gerüststrukturen im Unterkiefer.



Abb. 18: Meistermodell des Oberkiefers mit Gerüststrukturen aus Zirkoniumdioxid.



Abb. 19: Meistermodell des Unterkiefers mit Gerüststrukturen aus Zirkoniumdioxid.



Abb. 20: Rohbrandeinprobe im Ober- und Unterkiefer von frontal. Das schwarze Dreieck in Regio 21/22 konnte weitgehend geschlossen werden.

dungen erhielt der Patient eine adjustierte Aufbisschiene. Das Recall-Intervall wurde aufgrund der Compliance und hervorragenden Mundhygiene des Patienten auf sechs Monate festgelegt.

Diskussion

Die Einstellung einer neuen Kieferrelation ist ein Prozess, der viele Schritte umfasst. Dabei gilt die Simulation der neuen vertikalen und horizontalen Kieferrelation durch Eingliederung einer Aufbisschiene über einen Zeitraum von etwa drei Monaten gerade im funktionsgestörten Gebiss im deutschsprachigen Raum als primäre Standardmaßnahme, um die Akzeptanz der neuen Position zu testen. Die im vorliegenden Fall gewählte zentrische Registrierung nach Dawson weist als Technik mit bimanueller Führung eine besonders hohe Reproduzierbarkeit auf [8]. Für die provisorische Versorgung eröffnet



Abb. 21: Rohbrandeinprobe im Oberkiefer von okklusal. Gleichmäßige Verteilung der zentrischen Kontakte.



Abb. 22: Rohbrandeinprobe im Unterkiefer von okklusal. Auch hier mit gleichmäßiger Verteilung der zentrischen Kontakte.



Abb. 23: Fertiggestellte Restaurationen im Artikulator von frontal.

das digitale Zeitalter besondere Möglichkeiten: So wäre alternativ zur durchgeführten klassischen direkten Anfertigung der provisorischen Versorgungen auch die computerunterstützte Konstruktion der provisorischen



Abb. 24: Fertiggestellte Restaurationen im Artikulator von links.



Abb. 25: Fertiggestellte Restaurationen im Artikulator von rechts.



Abb. 26: Fertiggestellte Restaurationen im Oberkiefer auf dem Meistermodell.



Abb. 27: Fertiggestellte Restaurationen im Unterkiefer auf dem Meistermodell.

Versorgungen und deren Herstellung mittels CAD/CAM-Verfahren aus vorgefertigten Polymerblöcken denkbar gewesen. Neben den optimierten Materialeigenschaften liegt ein Vorteil dieses Verfahrens in der Möglichkeit zur einfachen und direkten Übertragung der im Langzeitprovisorium eingestellten Kieferrelation in den definitiven Zahnersatz [5]. Darüber hinaus kann etwa durch einfache Gestaltung von Einzelzahnprovisorien der temporäre Zahnersatz als Therapeutikum für einen längeren Zeitraum getragen werden.

Gerade im Kontext von Bisshebungen zeigen jüngere wissenschaftliche Erhebungen allerdings auch, dass kleinere Veränderungen der vertikalen Kieferrelation von weniger als 5 mm mit wesentlich weniger klinischen Problemen einhergehen als oftmals befürchtet und diese von den Patienten in der Regel bis auf sehr geringe und in der Regel nur temporäre Symptomaten gut akzeptiert werden [1, 3]. Aus diesem Grund wurde im vorliegenden Fall auf den moderneren Weg verzichtet und die Provisorien in der klassischen Technik unter Verwendung von Tiefziehschienen hergestellt. Dieses Prozedere hat für den Patienten ferner den Vorteil von geringeren Behandlungs- und Laborkosten. Bei Materialien zur Herstellung von temporären Kronen und Brücken werden in der Regel lediglich Farben bis A 3,5 angeboten; aus diesem Grund kam es im vorliegenden Fall aufgrund der sehr dunklen



Abb. 28: Definitiv befestigte Restaurationen von frontal eine Woche nach Eingliederung. Wiederherstellung der Funktion in erhöhter Kieferrelation und hervorragende ästhetische Anpassung des Zahnersatzes an die natürlichen Zahnstrukturen. Schluss des schwarzen Dreieckes in Regio 21/22.



Abb. 29: Definitiv befestigte Restaurationen von links.



Abb. 30: Definitiv befestigte Restaurationen von rechts.



Abb. 31: Definitiv befestigte Restaurationen im Oberkiefer von okklusal eine Woche nach der Eingliederung.



Abb. 32: Definitiv zementierte Restaurationen im Unterkiefer von okklusal eine Woche nach der Eingliederung.

Zahnfarbe des Patienten zu ästhetischen Einbußen, die der Patient allerdings für den relativ kurzen Zeitraum der Provisorienphase tolerierte.

Die suffizienten konfektionierten Titan-Abutments in Regio der Implantate 36 und 37 wurden im vorliegenden Fall ebenfalls aus Kostengründen belassen und mittels konventioneller Abformtechnik nach Fadenlegung wie präparierte Pfeiler abgeformt. Alternativ wäre in diesem Kontext selbstverständlich auch die Neuanfertigung mit individuellen Abutments denkbar und möglich gewesen.

Einhergehend mit der sukzessiven Verbesserung von CAD/CAM-Techniken werden Kronen und Brücken seit der Einführung von Zirkoniumdioxid in der Zahnheilkunde in zunehmendem Maße aus diesem Werkstoff gefertigt. Während in den frühen Jahren regelmäßig kleinere Frakturen in der Verblendkeramik auftraten, konnte mit der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Verblendkeramiken, der Brennmodi sowie der Möglichkeiten bei der Gerüstgestaltung das Risiko für Chipping erheblich reduziert werden. Neuere Daten zeigen, dass das Risiko für Frakturen der Verblendkeramik bei Zirkoniumdioxidgerüsten nicht wesentlich höher ist als bei keramisch verblendeten Metallrestaurationen [4, 6]. Bei implantatgetragenen Brücken scheint das Risiko für Chipping bei Versorgung aus Zirkoniumdioxid jedoch im Vergleich zu zahngetragenen Restaurationen deutlich erhöht zu liegen [2].

Unabhängig von der verwendeten Versorgung gilt Bruxismus als Risikofaktor für Chipping oder Frakturen. Aufgrund der im vorliegenden Fall erhobenen Anamnese mit Okklusionsstörung und gelegentlichem nächtlichem Knirschen erfolgte im vorliegenden Fall die prophylaktische Eingliederung einer Aufbisschiene.

Alternativ zu verblendeten Versorgung aus Zirkoniumdioxid wären monolithische Restaurationen denkbar; allerdings bestehen zum gegenwärtigen Stand noch keine wissenschaftlichen Daten, wie sich umfangreiche Versorgung aus monolithischem Zirkoniumdioxid langfristig auf die artikulären Strukturen auswirken. Darüber hinaus können mit verblendeten Versorgung aus Zirkoniumdioxid – der sukzessiven Verbesserung von monolithischen Versorgung mit Farbverlauf oder Bemalung zum Trotz – in ästhetischer Hinsicht bessere Ergebnisse erzielt werden. Im vorliegenden Fallbeispiel zeigt sich gerade im Frontzahnbereich die hervorragende Integration des Zahnersatzes in die umgebenden natürlichen Strukturen; das zuvor bestehende schwarze Dreieck in Regio 21/22 konnte nahezu vollständig geschlossen werden.

Literaturverzeichnis unter www.ztm-aktuell.de/literaturlisten

Prof. Dr. Sebastian Hahnel

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Regensburg
93042 Regensburg
Tel.: 0941 9446059
Fax: 0941 9446171
E-Mail: sebastian.hahnel@ukr.de



Prof. Dr. med. dent. Sebastian Hahnel ist seit dem Jahr 2007 zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter und seit 2012 als Funktionsoberarzt an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Prof. Dr. Gerhard Handel) des Universitätsklinikums Regensburg tätig. Seine Promotion schloss er im Jahr 2007, seine Habilitation im Jahr 2011 ab; im Jahr 2015 wurde er zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Er ist qualifiziert fortgebildeter Spezialist für Prothetik der DGPRO und Spezialist für Alterszahnmedizin der DGAZ.

ZTM Armin Christoph

Dental-Keramik
Poljakow & Müller GmbH
Merianweg 1
93051 Regensburg

