

CASE REPORT

Die Anwendung des digitalen Workflows zur full mouth Rehabilitation im Erosionsgebiss

Einleitung

Die digitale Zahnmedizin befindet sich in einem dynamischen Prozess, in dem jeden Tag neue Möglichkeiten und Herausforderungen auf uns zukommen.

Die Anwendung des digitalen Transfers von Abdrucknahme zur virtuellen Planung und CAD/CAM unterstützten Herstellung zeigt sich als Herausforderung sowohl an Zahntechnik als auch an Zahnmediziner und wirft verschiedene Fragen nach Indikationen, Limitationen, monolithischer Materialauswahl, etc. auf, die für eine erfolgreiche Implementierung der digitalen Technologie richtungsweisend sind (1, 2).

Der *status quo* und die Erarbeitung eines *digitalen workflows* in der *full mouth* Rehabilitation im Erosionsgebiss sollen anhand des vorliegenden Patientenfalls präsentiert werden.

Ausgangssituation

Ein 30-jähriger Patient wurde aufgrund von erosiven Zahnhartsubstanzveränderungen von einer Zahnärztin auf die Erosionsambulanz der Universitätszahnklinik Wien überwiesen und wurde mit dem Wunsch einer Sanierung seines kompletten Gebisses vorstellig. Die Inspektion zeigte ein **generalisiertes Erosionsgebiss** mit Verlust des regelrechten okklusalen Reliefs und v. a. der Führungsflächen in der Oberkiefer Front- und Eckzahnregion (Abb. 1–4). Das Längen-Breiten Verhältnis der Zahn-anatomie wurde durch den inzisalen/okklusalen Säureabtrag zu Gunsten der Breite verändert und die Zähne zeigten eine erhöhte Sensibilität aufgrund der Reduktion der Schmelzschicht und freiliegendem Dentin (5, 6). Befragt nach einer möglichen Ursache der Zahnerosionen gab der Patient die Auskunft, dass er weder

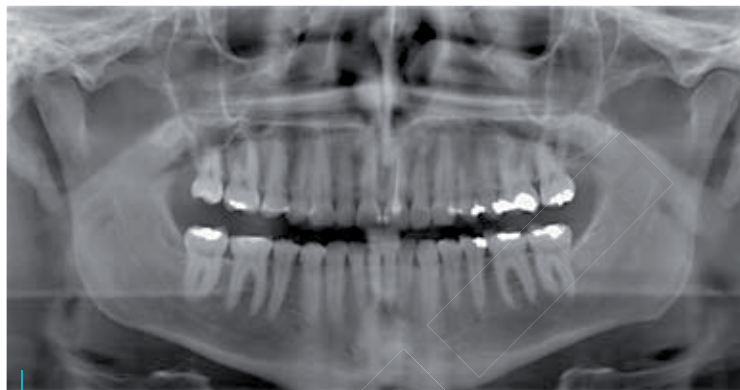


Abb. 1:
OPG der Ausgangssituation



Abb. 2:
Frontalansicht der Ausgangssituation



Abb. 3:
Ausgangssituation – Erosionsgebiss mit Verlust der Eckzahnspitzen

übermäßig viele Softdrinks zu sich nehmen würde noch an Bulimie leidet, auch ein Reflux sei ihm bisher nicht bekannt (3, 4).

Nach einer Überweisung zur Ösophago-Gastro-Duodenoskopie wurde die Ursache der Erosionen gefunden: eine axiale Hiatushernie (ca. 2 cm)

mit Zeichen refluxassoziierter Schleimhautveränderungen im distalen Ösophagus hatte die dentalen Säureschäden verursacht.

Die Therapieempfehlung dazu besteht aus einer täglichen Einnahme von 40 mg Pantoprazol, um ein weiteres Fortschreiten von Säureschäden



DDr. Polina
Kotlareno
Universitätszahn-
klinik Wien

DDr. Astrid Skolka,
ZTM Tom Vaskovich,
Univ.-Prof. DDr.
Andreas Moritz



Abb. 4:
Erosionsgebiss mit freiliegendem Dentin

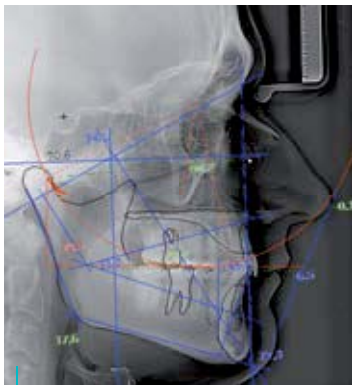


Abb. 7:
Cephalometrische Analyse

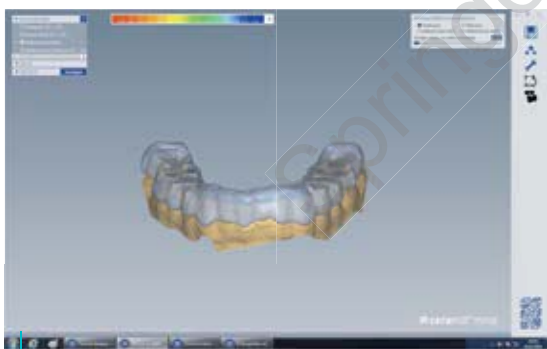


Abb. 8:
Virtuelle Planung der Schienen

im Weich- und Hartgewebe zu verhindern.

Therapiekonzept

Nach ausführlicher zahnärztlicher Befunderhebung und -bewertung wurde der genaue Behandlungsablauf geplant. Der Behandlungsplan sah eine digital unterstützte *full mouth* Rehabilitation vor, in der die säurebedingten erosiven Zahnhartsubstanzveränderungen additiv saniert werden.



Abb. 5:
Optische Abformung – CAI (Computer aided Impression)



Abb. 6:
Transfer der optischen Abformung und individuelle Programmierung des virtuellen Artikulators nach achsiographischer Auswertung

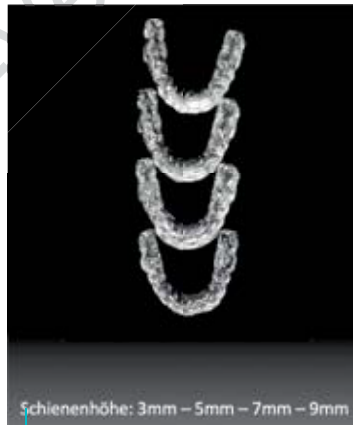


Abb. 9:
CAD/CAM unterstützte Schienen-erstellung

Dieser neue Therapieansatz unter Einbeziehung des *digitalen workflows* bietet als richtungweisenden Vorteil die Voraussagbarkeit in Ästhetik und Funktion der zukünftigen Zahnversorgung. Im Unterschied zu früher steht die Voraussagbarkeit „*prediction*“ im Vordergrund. Ein Zwischenschritt ermöglicht den Patienten die Anprobe der zahnmedizinischen Restauration als realen „Testlauf“ der Funktion und Ästhetik über ein Probegebiss.

Digitaler Workflow

Der volldigitale *workflow* erstreckt sich von der CAI (computer aided impression) über das CAD (computer aided design) der Restauration bis zur CAM unterstützten (computer aided manufacturing) Herstellung der restaurativen Versorgung.

Dieser Arbeitsablauf wurde mithilfe einer individuellen Programmierung des virtuellen Artikulators nach Achsiographie (Abb. 6) und der hier beschriebenen vier Stufen Technik realisiert:

Stufe 1

Es wurde **nur eine einzige digitale Abformung** mit Bissregistrierung (True Definition Scanner™, 3M Espe) vom ersten Termin bis zur Fertigstellung der Restauration durchgeführt (Abb. 5). Diese „*single impression technique*“ erlaubt eine immense Reduktion von belastenden Terminen in der Praxis und bringt im speziellen bei Patienten mit Zeitknappheit oder psychologischen Erkrankungen einen großen Vorteil mit sich.

Stufe 2

Die Bestimmung einer neuen **adäquaten vertikalen Dimension** wird über eine cephalometrische Analyse und einer Analyse des fazialen Weichgewebes determiniert.

Die cephalometrische Analyse (Cadius®, Gamma Dental Software) der seitlichen Fernröntgenaufnahme lieferte einerseits die numerischen Werte der vorliegenden Situation, erlaubt jedoch auch eine virtuelle Voraussagbarkeit der Veränderungen aufgrund von Modifikationen der Untergesichtshöhe (7, 8) (Abb. 7). In vorliegendem Fall konnte die vertikale Dimension, um einen angemessenen Wert zu finden, laut cephalometrischer Analyse um bis zu 10 mm angehoben werden, was allerdings über eine Überprüfung der Weichgewebssituation bestätigt werden musste, definiert vom Terminus „*soft tissue prediction*“ (9).

Diese „*soft tissue prediction technique*“ basiert auf der Erhöhung der vertikalen Dimension über das Einsetzen von in verschiedenen Stärken CAD/CAM gefertigten statischen Schienen (ceramill® splintec, Amann



Abb. 10:
Weichteilanalyse mit intraoral positionierten Schienen



Abb. 11:
CAD/CAM hergestelltes Probegebiss



Abb. 12:
Abnehmbares Probegebiss zum funktionell-ästhetischen Testlauf



Abb. 13:
Abnehmbares Probegebiss okklusale Darstellung

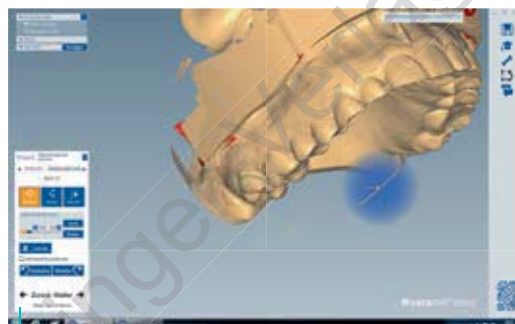


Abb. 14:
Virtuelles Festlegen der non-prep Kronengrenzen



Abb. 15:
Computer aided „smile design“

Girrbach) auf den Zahnbogen, um gesichtsdeterminiert die passende dentale und skelettale Position für Funktion und Ästhetik zu finden (Abb. 8–10). Die neue vertikale Dimension wurde in vorliegendem Fall bei einer Erhöhung des Inzisalstiftes von 5 mm festgesetzt.

Stufe 3

Ein abnehmbares Probegebiss für Ober- und Unterkieferzahnbogen unterstützt eine relativ präzise Vorhersagbarkeit der ästhetischen und funk-

tionellen Veränderungen, die eine non-invasive und schrittweise Eingewöhnung erlaubt (Abb. 11–13). Das CAD/CAM gefertigte Probegebiss wurde aus PMMA von einem 5-Achs-Fräsgesetz, Ceramill® Motion, Amann Girrbach, hergestellt.

In einer Eingewöhnungsphase, in vorliegendem Fall etwa drei Monate, in welcher der Patient das Probegebiss einen Großteil des Tages in Verwendung hatte, konnten Ästhetik, Phonetik, Mastikation und das Erscheinungsbild getestet werden (Abb. 19).

Stufe 4

Die Verwendung von **non-prep Kronen als Langzeitprovisorien** erlaubt die Verklebung der neuen full mouth Restauration in nur einer Sitzung und

auch, falls es jemals gewünscht werden sollte, eine mögliche Reversibilität der technischen Versorgung.

Die CAD/CAM gefertigten Einzelzahnkronen wurden monolithisch aus dem Komposit-Keramik Hybrid Material Vita Enamic®, VITA Zahnfabrik, geätzt und mit RelyX™, 3M ESPE auf den unpräparierten Zähnen verklebt (Abb. 14–18).

Ergebnis

In vorliegendem Fall einer diagnostizierten Erosion ist mithilfe der digitalen workflows und der hier dargestellten Vier-Stufen-Technik ein „komplexer“ in einen „simplen“ Fall transferiert worden (10–12).

Die mögliche nachfolgende definitive Rehabilitation mit Einzelzahn-



Abb. 16:
Non-prep Einzelzahnkronen auf dem 3D gedruckten Modell



Abb. 17:
Eingeklebte non-prep Einzelzahnkronen aus Vita Enamic®

kronen aus Keramik kann nun als „simpler“ Fall aufgrund der bereits determinierten vertikalen Dimension und Bisslage entweder Zahn für Zahn, sextanten- oder quadrantenweise realisiert werden. Die Bioemulation konnte durch einen additiven Prozess unter Erhalt der bereits durch Säure verminderten Zahnhartsubstanz erzielt werden (13, 14).

Konklusion

Dieser neue therapeutische Ansatz bietet als Nutzen folgende Punkte an:

- ▶ Die Vorraussagbarkeit in Ästhetik und Funktion durch eine digital unterstützte cephalometrische Diagnostik und eine gesichtsdeterminierte Analyse der möglichen vertikalen Dimension über CAD/CAM gefertigten Schienen.
- ▶ Eine schrittweise non-invasive Eingewöhnung an die ästhetischen und funktionellen Veränderungen durch das CAD/CAM produzierte abnehmbare Probegebiss.
- ▶ Die Möglichkeit der Reversibilität der Restauration durch die Anwendung einer non-prep Methode, d. h. Verklebung der CAD/CAM



Abb. 18:
Endergebnis mit CAD/CAM unterstützter Okklusion

hergestellten Einzelzahnkronen auf nicht präparierten Zähnen.

- ▶ Die Transformation eines komplexen Falles in einen simplen Fall für die definitive Versorgung durch vorliegende digital unterstützte vier Stufen Technik.

Als Schlussfolgerung bietet die digitale Unterstützung in der *full mouth* Rehabilitation mithilfe des visualisierten „Smile Designs“ und der Simulation der voraussichtlichen Versorgung über mehrere Zwischenschritte eine Steigerung der Erfolgsprognose sowohl für Patient als auch für Behandler (Abb. 19).

Literatur

1. Tapie L, Lebon N, Mawussi B, Fron Chabouis H, Duret F, Attal JP. Understanding dental CAD/CAM for restorations - the digital workflow from a mechanical engineering viewpoint. *Int J Comput Dent* 2015;18(1):21-44.
2. Lin WS, Zandinejad A, Metz MJ, Harris BT, Morton D. Predictable Restorative Work Flow for Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacture-Fabricated Ceramic Veneers Utilizing a Virtual Smile Design Principle. *Oper Dent* 2015;40(4):357-363.
3. Aranha AC, Eduardo C de P, Cordás TA. Eating disorders. Part I: Psychiatric diagnosis and dental implications. *J Contemp Dent Pract* 2008;9:73-81.

4. Aranha AC, Eduardo C de P, Cordás TA. Eating disorders. Part II: clinical strategies for dental treatment. *J Contemp Dent Pract* 2008;9:89-96.
5. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci* 1996;104(suppl):151-155.
6. Lussi A, Jaeggi T. Erosion – diagnosis and risk factors. *Clin Oral Invest* 2008;12 Suppl 1:S5-13.
7. Piehslinger E. Grundlagen der zahnärztlichen Prothetik. 2006. Universimed, Wien, Österreich.
8. Slavicek R. Das Kauorgan. Funktionen und Dysfunktionen. 2000. Gamma, Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-Ges.m.b.H.
9. Kotlarenko P, Skolka A. A non-invasive method for adjusting the vertical dimension for the improvement of gingival display and harmonisation of the smile arc – a tool for „soft tissue prediction“. IFED 2013, Munich, Posterprize.
10. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:30-44.
11. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:128-146.
12. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:236-257.
13. Lussi A, Ganss C. *Erosive Tooth Wear – From Diagnosis to Therapy*. 2014, Karger.
14. Bazos P, Magne P. Bio-emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histo-anatomic approach; structural analysis. *Eur J Esthet Dent* 2011;6(1):8-19.

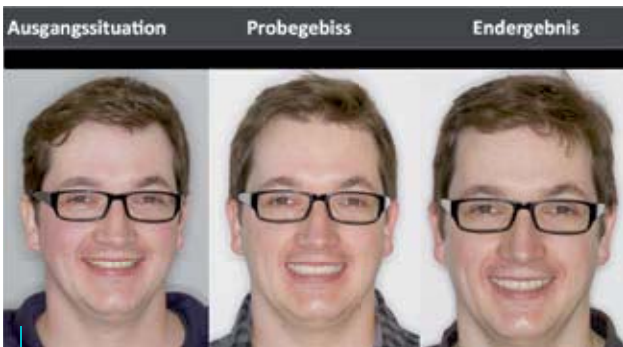


Abb. 19:
Voraussagbarkeit des Endergebnisses über ein abnehmbares Probegebiss

Das Behandlungsteam
(Universitätszahnklinik Wien)
Restaurative Therapie:
DDr. Polina Kotlarenko
Achsographie, Fernröntgen-analyse: DDr. Astrid Skolka
Zahntechnik: ZTM Tom Vaskovich

Korrespondenz:

DDr. Polina Kotlarenko
Universitätszahnklinik Wien
Medizinische Universität Wien
Sensengasse 2A, 1090 Wien
polina.kotlarenko@
meduniwien.ac.at