

Mehr als nur Chairside

Erste Erfahrungen mit einer neuen Schleifeinheit

Im April dieses Jahres wurde die neue Schleifeinheit EASY Mill 4 (orangedental) einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. In diesem Artikel beschreiben die Autoren ihre ersten Erfahrungen mit dieser CNC-Schleifmaschine, der dazugehörigen CAM-Software und einem neuen Zirkoniumdioxidmaterial. Zudem stellen sie zwei Patientenfälle dar.

Die EASY Mill 4-Schleifeinheit ist eine kleine kompakte Vierachs-CNC-Bearbeitungsmaschine, die mit Wasserkühlung arbeitet und aktuell für Einzelzahnrestaurationen und dreigliedrige Brücken verwendet werden kann (Abb. 1 und 2). Die Schleifrohlinge werden mittels klassischer CEREC-Halter in der Maschine eingespannt. Es stehen drei verschiedene Dia-

mantschleifstifte in den Durchmessern 2 mm, 1 mm und 0,6 mm zur Verfügung (Abb. 3). Der Werkzeugwechsel erfolgt mithilfe eines pneumatischen Spannsystems, ebenso erfolgt die Längenvermessung der Werkzeuge automatisch (Abb. 4).

Als CAM-Software steht WORKNC DENTAL (Hexagon) zur Verfügung. Eine spezielle Version dieser CAM-



Abb. 1 und 2: Die neue kompakte EASY Mill 4-Schleifeinheit von orangedental arbeitet mit Wasserkühlung.



Abb. 3: Drei verschiedene Diamantschleifstifte in den Durchmessern 2 mm, 1 mm und 0,6 mm kommen bei der EASY Mill 4 zum Einsatz.

Abb. 4: Der Werkzeugwechsel erfolgt mittels pneumatischen Spannsystems, die Länge der Werkzeuge wird automatisch am Tastknopf (rechts im Bild) vermessen.

Software kann mittels Autotransfer direkt aus dem ExoCAD-Archiv gestartet werden. Alternativ ist es auch möglich, die Standardversion der Software zu verwenden (**Abb. 5 und 6**).

Aktuell ist es möglich, auf der EASY Mill 4-Schleifeinheit Einzelzahnrestorationen (Kronen, Inlays, Onlays, Veneers) und dreigliedrige Brücken zu schleifen. Dabei können die klassischen Werkstoffe Hochleistungspolymer, Kompositblöcke, Hybridkeramikblöcke, Lithium-X-Silikat und Glaskeramik verwendet werden (**Abb. 7**). Eine Besonderheit bildet das dichtgesinterte Zirkoniumdioxid Perfit FS (Vatech). Bei den noch folgenden Patientenfällen werden in diesem Beitrag vollanatomische Kronen und Abutments aus Perfit FS dargestellt.

Patientenfall 1: Kronen

Für diesen Demonstrationsfall kam der TRIOS 4 Intraoralscanner (3Shape) zur digitalen Erfassung von Ober- und Unterkiefer einer 23 Jahre alten Patientin zum Einsatz. Zusätzlich zu den dreidimensionalen Oberflächendaten wurden dabei auch die geometriebezogenen Farbinformationen erfasst und im DCM-Format ausgegeben (**Abb. 8**) [1]. Für diesen Fall erfolgte eine virtuelle Präparation von vier Seitenzahnkronen im 3. Quadranten mit Magics V14.1 (Materialise). Das Reduktionsmaß betrug ca. 1,0 mm (**Abb. 9**).

Die CAD-Konstruktion erfolgte mittels Rijeka V3.1 (ExoCAD). Als Situationsmodell wurde der Ausgangsscandatensatz verwendet, sodass nach dem Anrechnen der Kronenkonstruktionen an die virtuelle Präparation eine identische Geometrie der ursprünglichen Situation erreicht werden konnte (**Abb. 10 und 11**). Anschließend erfolgte die CAM-Berechnung mithilfe von WORKNC DENTAL (Hexagon) (**Abb. 12 bis 14**).

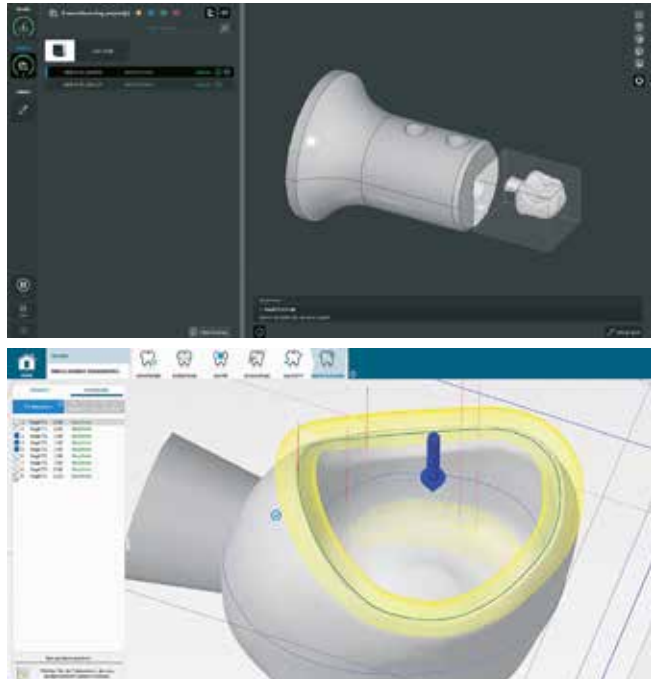


Abb. 5 und 6: Im Workflow wird standardmäßig die WORKNC DENTAL-Software (Hexagon) verwendet.



Abb. 7: Auf der Schleifeinheit können alle gängigen zahnfarbenen Werkstoffklassen unter Wasserkühlung beschliffen werden.



Abb. 8 und 9: Für den Demonstrationsfall wurden auf Basis des Intraoralscans im 3. Quadranten die Seitenzähne (34–37) virtuell für Kronenversorgungen präpariert.



Abb. 10 und 11: CAD-Konstruktion der Unterkieferseitenzahnkronen mittels ExoCAD.

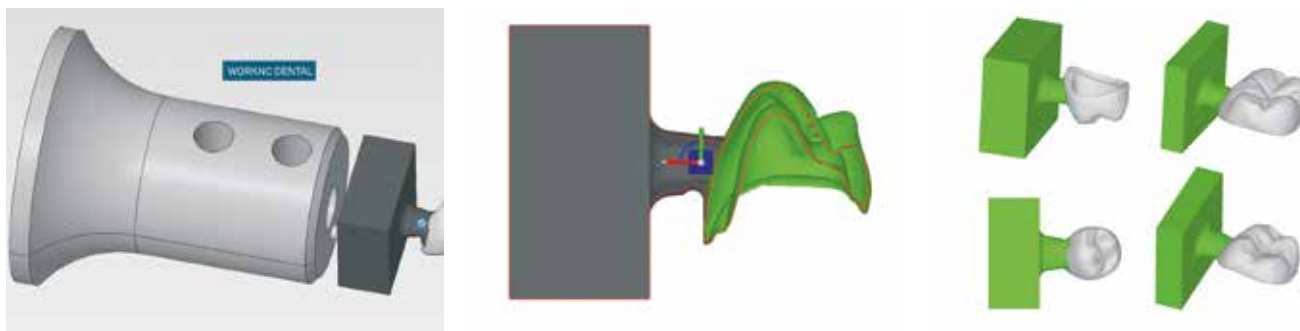


Abb. 12 bis 14: CAM-Berechnung mithilfe von WORKNC DENTAL (Hexagon).

Die subtraktive Fertigung erfolgte auf der EASY Mill 4-Schleifeinheit, wobei als Material das neue dichtgesinterte Zirkoniumdioxid Perfit FS ML A2 (Vatech) verwendet wurde (**Abb. 15**). Dieser Rohling weist einen farblichen Gradienten auf, um so die Schichtung eines natürlichen Zahnes besser imitieren zu können. Der Schleifvorgang benötigte pro Krone etwa 45 Minuten. Nach dem Schleifen erfolgte die Fein Anpassung der approximalen und okklusalen Kontaktsituation. Da aufgrund des Schleifens im dichtgesinterten Zustand keine Randverstärkung notwendig ist, reduziert sich die Bearbeitung der Kronenränder auf ein Minimum. Mit zwei Malfarben- und Glasurmassebränden wurden die Kronen fertiggestellt (**Abb. 16 bis 19**). Alternativ können

Restaurationen aus Perfit FS auch manuell poliert werden. Die Passung der Kronen ist als sehr gut einzuordnen, ebenso das ästhetische Gesamtergebnis.



Abb. 15: Fertig geschliffene Kronen aus dichtgesintertem Zirkonoxid (Vatech).



Abb. 16 und 17: Fertigstellung der Kronen mit Malfarben- und Glasurmassebränden.



Patientenfall 2: Abutment und Krone

Im Rahmen der Versorgung eines Patienten mit einer implantatgetragenen Krone in Regio 46 (**Abb. 20**) wurden ein Abutment und die dazugehörige Krone mit der EASY Mill 4-Schleifeinheit hergestellt.

Die Versorgung erfolgte im sogenannten „Digital Tissue Preservation Concept“ (DTPC), bei dem die Herstellung des individuellen Abutments bereits mit der digitalen Implantatplanung erfolgt und dieses dann nach der Implantatinserktion direkt im Sinne des „One Abutment – One Time“-Konzepts eingeschraubt wird und somit zugleich die Funktion eines individuellen Gingivaformers erfüllt [2]. Für die Implantatplanung wurden ein 3D-Intraoralscan (3Shape) sowie ein DVT erstellt. Als Planungssoftware kam Implant Studio (3Shape) zum Einsatz (**Abb. 21**), für die Konstruktion des Abutments und der Krone Dental System 2020 (3Shape) (**Abb. 22 und 23**).

Das Abutment wurde auch in diesem Fall aus Perfit FS ML A2 auf der EASY Mill 4 geschliffen und nach dem Verkleben mit der Titanklebebasis hochglanzpoliert (**Abb. 24 bis 26**).



Abb. 18 und 19: Fertige UK-Seitenzahnkronen auf 3D-gedrucktem grafischem Vollfarbenmodell (3D medical print).

Print More. Work Less.

Autonomer 3D-Druck mit
mehreren Materialien

GEWUSST WIE ↓

DentaJet® Series



stratasys.com/dental



10X
produktiver

90%
sparsamer

2X
schneller





Abb. 20: Ausgangssituation für die Versorgung eines Patienten mit einer Implantatkrone in Regio 46.

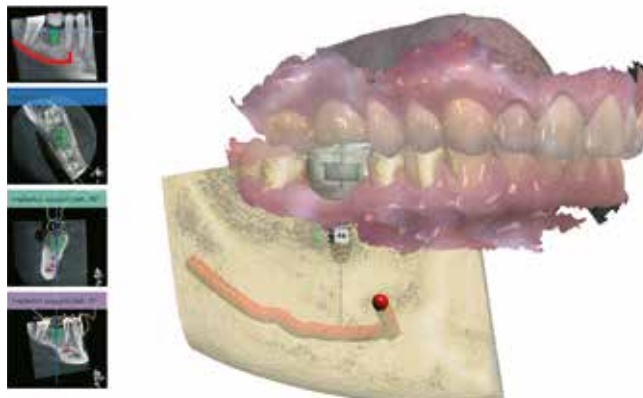


Abb. 21: 3D-Implantatplanung mit Implant Studio (3Shape).



Abb. 22 und 23: CAD-Konstruktion des Abutments mit Dental System 2020 (3Shape).



Abb. 24: Implantatbohrschablone und fertiges Zirkonoxid-Abutment auf Ti-tanklebebasis, bereit für die Implantation gemäß DTPC.



Abb. 25 und 26: Fertiges Zirkonoxid-Abutment.



Direkt im Anschluss an die Implantatinserktion erfolgten das Einsetzen des Abutments (**Abb. 27**) sowie ein 3D-Intraoralscan der finalen Abutmentposition. Dies ist zweckmäßig, um etwaige Abweichungen der tatsächlichen von der geplanten Implantatposition auszugleichen, die nahezu immer vorhanden sind. Während der Einheilphase erfolgte die CAD-Konstruktion und Herstellung der Krone. Als Material für die Krone wurde ebenfalls Perfit FS ML A2 verwendet, die Finalisierung der Krone erfolgte mit einem Malfarben- und Glasur-

massebrand (**Abb. 28 und 29**). Schließlich wurde die Krone nach der Einheilphase definitiv eingesetzt und mit RelyX Unicem (3M) befestigt (**Abb. 30a bis 30c**).

(Y,Nb)-TZP: Dichtgesintertes Zirkonoxid für die CAD/CAM-Bearbeitung

Das neue Zirkonoxid Perfit FS ist vollständig gesintert und kann daher sowohl poliert als auch mittels Malfarben- und Glasurmassebrand fertiggestellt werden. Die Rohlinge gibt es in einer monochromen (Perfit FS) und in



Abb. 28 und 29: Fertige Krone auf Implantat-Abutment einzeln (links) sowie auf grafischem Vollfarbenmodell (rechts).



Abb. 27: Zirkonoxid-Abutment unmittelbar nach dem Einsetzen gemäß DTPC.

einer farblich gradierten Version (Perfit FS ML). Als Blockgrößen stehen I10, I12, C14, C16 und B32 zur Verfügung. Sowohl die monochromen als auch die Multi-color-Blöcke werden in allen 16 VITA Classical Farben angeboten. Besonders interessant sind Passungswerte und die mechanischen Eigenschaften des patentierten Materials [3,4,5]. Durch die Zugabe von Yttriumoxid (Y_2O_3) ist dieses Zirkoniumdioxid zu 100% in der tetragonalen Phase stabilisiert. Zusätzlich werden dem Material 5 bis 10 Gew.-% Nioboxid (Nb_2O_5) zugesetzt, wodurch sich die Korngröße und damit die Transluzenz

Carbon®

INTRODUCING THE

Automatic Operation Suite

FOR M3



AO Backpack

- Automatische Abtrenneinheit
- Korb für gedruckte Formteile
- Harz-Rückgewinnung
- Automatische Harz-Nachfülleinheit
- Anpassbare Automatisierung



Automatic Print Preparation



AO Polishing Cassette



MADE IN THE USA



Abb.30a: Zirkonoxid-Abutment sechs Monate nach dem Einsetzen gemäß DTPC

erhöht, bei gleichzeitig sehr großer Risszähigkeit K_{IC} und geringer Scratch Hardness (Kratzhärte). Letztere beschreibt die Härte eines Materials im Hinblick auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber Kratzern und Abrieb. Dies ermöglicht es, das dichtgesinterte Material auf der kleinen wassergekühlten Dental-CNC-Schleifeinheit EASY Mill 4 effizient und sicher zu bearbeiten.

Die Herstellerangaben zeigen folgende Zusammensetzung und mechanischen Werte [5]: Da das Material bei der Bearbeitung bereits dichtgesintert ist, ist kein weiterer Sinterprozess notwendig.

Material	% by weight (Perfit FS)
Zirconium oxide (ZrO_2)	80.0 - 90.0
Yttrium oxide (Y_2O_3)	10.0 - 15.0
Niobium pentoxide (Nb_2O_5)	5.0 - 10.0
Other oxides	2.0 - 5.0

Abb. 31: Tabelle zur Materialzusammensetzung von Perfit FS. (© Abbildung: Vatech)

Property	Result Value
Flexural strength (3-point)	500 MPa
Fracture toughness	6.90 MPa · m ^{1/2}
Vickers hardness	8.5 GPa
Coefficient of Thermal Expansion (CTE)	10.6 x 10 ⁻⁶ /K
Modulus of elasticity	202 GPa
Translucency	44 %
Type / Class (ISO 6872)	II / 4

Abb. 32: Tabelle zu den mechanischen Eigenschaften von Perfit FS. (© Abbildung: Vatech)



Abb.30b: Fertige Krone.

Fazit

Die ersten Arbeiten mit dem neuen EASY Mill 4-Schleifsystem weckten bei den Zahntechnikern unseres Labors eine große Neugierde. Die klare und einfache Bedienung des Systems, gekoppelt mit einer sauber strukturierten Übergabe der CAD-Daten an die CAM-Software und nachfolgend an die CNC-Schleifeinheit machen die Bedienung sehr intuitiv. Alle gängigen im Labor verwendeten Materialien für die Versorgung mit Einzelzahnrestorationen und dreigliedrigen Brücken lassen sich präzise und zuverlässig fertigen. Besonders interessant ist die Verwendung von vollständig dichtgesintertem Zirkonoxid, da sich dadurch neue und effiziente Behandlungskonzepte ergeben. Insbesondere die Möglichkeit, das System für Abutments und Abutmentkronen einzusetzen, macht es auch für Dentallabore äußerst interessant, da sich dadurch die Gesamtfertigungszeiten reduzieren. ■

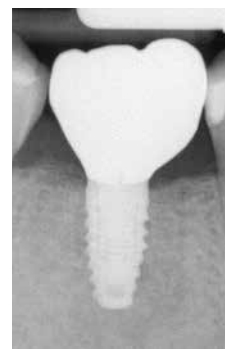


Abb.30c: Kontrollradiologie.

ZT Josef Schweiger M.Sc.

PD Dr. Dr. med. dent. Oliver Schubert M.Sc.

Literatur: www.dentalwelt.spitta.de/epaper-ztm



ZT Josef Schweiger, M.Sc.

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik
Klinikum der Universität München, LMU München
Goethestr. 70 · 80336 München
josef.schweiger@med.uni-muenchen.de