

Der CNC-Spezialist Mack Dentaltechnik stellte Anfang Mai CNC-gefräste Teleskopkronen mit Friktion vor

Teleskope mal anders

Angenommen, man hat erfolgreich in die CAD/CAM-Technik investiert, sodass der Großteil des Dentalgusses durch die digital gestützte Fertigung abgedeckt werden kann, und dennoch müssen Materialien und Geräte für den Dentalguss vorgehalten werden, weil sich eben nicht alles mit CAD/CAM realisieren lässt. Konsequenz und wirtschaftlich interessant wäre es doch, wenn alle Indikationen CAD/CAM-gestützt hergestellt werden könnten. Mack Dentaltechnik wagte Anfang Mai den Versuch, und lud Zahntechniker zu sich nach Dornstadt an den Firmensitz ein. Denn für Dipl.-Ing. Hans Ullrich Stanger und Dipl.-Ing. Alexander Mack war die Zeit reif, um einer breiten Öffentlichkeit mitzuteilen, dass sich Mack Dentaltechnik in der Lage sieht, Primär- und Sekundärteleskope mit Friktion zu fräsen. 120 Teilnehmer belegen, dass das Thema CAD/CAM und Teleskopversorgungen auf sehr großes Interesse stößt.

„Primär- und Sekundärteleskope CAD/CAM gefertigt? Ab Mai 2014 in gewohnter Mack Präzision verfügbar!“ – das war der Slogan, mit dem die noch relativ junge Firma Mack Dentaltechnik Anfang Mai 2014 eine Besucherveranstaltung anpreiste. Die Mack Dentaltechnik ist aus der CNC-Technik Mack hervorgegangen, einem Unternehmen, das sich für etwa 20 verschiedene Industriebranchen als CNC-Spezialist hervor getan und ein sehr hohes Know-how in den Bereichen Prozesssicherheit und CNC-Technik hat. Als der Sohn des Firmengründers Franz Mack, Alexander Mack, 2002 in das Unternehmen einstieg, ahnte noch keiner, dass bereits ein paar Jahre später unter dessen Gilde ganz neue Sparten bedient werden sollten. Denn Alexander Mack wollte die Technologien und das Wissen, die zur Bearbeitung von High-Tech-Materialien wie Glas und Keramik zur Verfügung standen, nutzen, um neue Märkte zu erschließen. Bei seiner Recherche stieß er auf die Dentalbranche, von der im Zuge des CAD/CAM-Strudels immer mehr mitgerissen wurden.

Der Gedanke, der dahinter steckte lag nahe, denn warum sollte man nicht das Wissen und die Kompetenz, die man durch die enge Zusammenarbeit mit anderen Spezialbranchen erlangt hatte, nicht auf die Zahntechnik anwenden.

So wurde die Mack Dentaltechnik gegründet. Heute präsentiert sich das Unternehmen selbstbewusst, in einem eigenen Trakt der eindrucksvollen CNC-

Technik Mack und mit einem eigenen Maschinenpark, der sich sehen lassen kann. 80 CNC-Maschinen, davon sieben für dental (Abb. 1), ein Team bestehend aus ausgebildeten Zerspanungstechnikern in der Produktion und Zahntechnikern in der Auftragsverwaltung und CAM. Hinzu kommt eine Materialpalette, die alle gängigen Dentalmaterialien und fast alle Indikationen umfasst.

Kontaktadresse

Mack Dentaltechnik GmbH
Dieselstraße 25
89160 Dornstadt
(bei Ulm)
Fon +49 7348 2006-53
Fax +49 7348 2006-65
www.mack-dentaltechnik.de
info@mack-dentaltechnik.de



Abb. 1 Die Firma Mack Dentaltechnik ist als Fertigungsdienstleister für zahntechnische Strukturen sehr gut aufgestellt. Insgesamt stehen sieben CNC-Maschinen zur Verfügung, die speziell für dentale Anwendungen ausgesucht wurden. In Kombination mit dem hohen Fertigungsknow-how werden so hochpräzise Ergebnisse erreicht

Abb. 2 Rund 120 Teilnehmer waren der Einladung von Mack Dental nach Dornstadt bei Ulm gefolgt, um sich über die CAD/CAM-gestützte Fertigung von Teleskopkronen und die damit verbundenene Herausforderungen informieren zu lassen

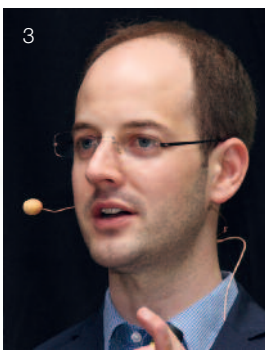


Abb. 3 Alexander Mack



Abb. 4 Hans-Ullrich Stanger



Abb. 5 Alexander Busch



Abb. 6 Bernd Raiser

Videolink

QR-CODE:



Das Werksevent, das im Mai in Dornstadt bei Ulm statt fand, war ganz und gar auf die Vorstellung eines neuen Produkts, oder sagen wir besser einer neuen Indikation ausgelegt: Primär- und Sekundärteleskope. Über 120 Teilnehmer aus ganz Deutschland hatte dieses Thema scheinbar so sehr angesprochen, dass sie die Reise antraten, um an der Veranstaltung teil zu nehmen (Abb. 2).

Die Besucher erwartete jedoch keine reine Produktpräsentation. Vielmehr legte Mack, ja sogar die gesamte CNC-Technik Mack, die Karten offen auf den Tisch, um den interessierten Gästen einen umfassenden Überblick über den Status quo der Zerspanungstechnik zu verschaffen. Die Mack Dentaltechnik hatte die Einladung ausgesprochen, dass alle Interessierten bereits einen Tag früher anreisen und an individuellen Werksführungen teilnehmen können. Allen, die nicht dabei waren, sei geraten, einen Termin zu vereinbaren, um sich selbst ins Bild zusetzen. Denn wenn man einmal gesehen hat, was für aufwändige Bauteile in welch riesigen Dimensionen dort gefräst werden, der

bekommt eine Ahnung davon, wie viel Kompetenz und Know-how dort in Dornstadt gebündelt ist.

Doch *Alexander Mack* will keine leeren Versprechungen geben oder durch riesige Maschinen blenden. Er ist ein CNC-Spezialist durch und durch und freut sich auf Herausforderungen, gibt in diesem Zusammenhang aber ungeniert zu verstehen, dass die Dentaltechnik durchaus eine große Herausforderung ist. So lässt sich die Bearbeitung im großen Maßstab nicht einfach so auf den kleinen übertragen, zumal es sich bei Prothetikkomponenten um individuelle Freiformen handelt. Aber dazu später mehr. Nach der Begrüßung der Gäste durch *Alexander Mack* und *Hans-Ullrich Stanger* (Abb. 3 und 4), den Bereichsleiter Dental, und der Vorstellung des Tagesablaufs, eröffnete *Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Stanger*, der in Osnabrück Dentaltechnologie studiert hat, den theoretischen Part des Tages.

Hans-Ullrich Stanger ging in seinem Vortrag darauf ein, wie es überhaupt dazu kam, dass sich die Mack Dentaltechnik an CNC-gefräste Teleskope „herange-

wagt“ hatte, welche Herausforderungen damit einhergingen und -gehen und wie die Lösungsansätze aussehen. Er führte aus, dass die Mack Dentaltechnik bereits seit zwei Jahren mit ausgesuchten Kunden Teleskop-Pilotarbeiten realisiert. Dabei wurden viele wertvolle Erfahrungen gesammelt, der Workflow angepasst und ein spezielles Prozess- und Teleskoptemplate entwickelt. Heute ist man laut *Stanger* bei Mack so weit, dass man diese Indikation offiziell anbieten kann. Allerdings gab er zu verstehen, dass der Prozess einen intensiven Austausch fordert und die Kunden keine Passung auf Knopfdruck erwarten dürften. Vielmehr will man gemeinsam die Parameter optimieren, um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen. Um auf die unterschiedlichen Bedürfnisse und CAD/CAM-Konfigurationen der Kunden eingehen zu können, bietet Mack Fertigungsvarianten, die den digitalen und physischen Modellversand berücksichtigen. Insgesamt vermittelte *Stanger* den Eindruck, dass man keine falschen Versprechungen geben und mit alten Klischees brechen will. Klischees

wie dem, dass mit CAD/CAM alles von vorneherein ganz einfach und viel präziser ist. Schließlich will man bei der Mack Dentaltechnik nichts Versprechen, was man nicht leisten kann. Und wenn, dann soll der Kunde wissen, dass man den Weg zu perfekten Teleskopen gemeinsam gehen muss. Denn *Hans-Ullrich Stanger* konnte in seinem Vortrag aufzeigen, dass es auch in der CAD/CAM-gestützten Fertigung eine Präzisionskette gibt, deren Glieder einen mehr oder weniger großen Einfluss auf die Gesamtpräzision haben. Bei Einzelzahnversorgungen ist dies kein Problem, subsumiert sich jedoch bei weitspannigen Versorgungen und hat insbesondere bei hochpräzisen Verbindungen wie Teleskopen einen gravierenden Einfluss. Direkt im Anschluss ging *Alexander Mack* darauf ein, welchen Einfluss die Scansysteme auf die Präzision haben. Nach Erfahrung von Mack ist es der taktile Scan, der bei der hauseigenen Fertigung von Teleskopen die höchste Präzision, vor allem aber die beste Reproduzierbarkeit liefert. Insbesondere in der Wiederholgenauigkeit der Ergebnisse sieht Mack die optischen Scanner im Nachteil, da deren Schwachstelle, das Scanspray, zu Schwankungen führen kann. Um diese Aussage intern zu kontrollieren, wurde die Wiederholungsqualität der hauseigenen optischen Scanverfahren (3Shape 810D und Imetric 104i, taktill: Renishaw) anhand genormter Testkörper aufgezeichnet und die Abweichungen, die beim manuellen Auftrag eines Scansprays unter normalen Alltagsbedingungen erzeugt werden, im Vergleich zum taktillen Scanner (dieser benötigt kein Scanspray) festgehalten. Demnach liegt die Spannweite beim manuellen Schichtauftrag etwa 15 bis 20 µm höher als beim taktillen Scan. Um diese Abweichungen in den Griff zu bekommen, hat man bei der Mack Dentaltechnik ein Sprayverfahren mitentwickelt, mit dem die Abweichungen in einen Bereich von +10 µm gebracht werden können. Beide Vorträge verdeutlichten, wie wichtig der Workflow ist und dass bereits die Scansvorgänge zu unterschiedlichsten Ergebnissen führen können. Aus diesem Grund wurde dieses vielschichtige Thema in den Workshops am Nachmittag dezidiert aufgegriffen und anhand von Beispielen verdeutlicht.

Nach den Begrüßungsvorträgen standen



Abb. 7 Dr. Rainer Krug stellte das Renishaw Hybridscanning-System vor



Abb. 8 In einer Live-Demo zeigte Mark Winkel den Renishaw-Scanprozess



Abb. 9 Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Stanger bei seinem Scan-Spray-Workshop

die Erfahrungsberichte von *Ztm. Alexander Busch* aus Ulm (Abb. 5) und des Zahn-technikers *Bernd Raiser* aus Reutlingen (Abb. 6) auf dem Programm. Beide haben bereits einige Teleskope bei Mack Dentaltechnik fertigen lassen und konnten ein durchweg positives Feedback geben. Natürlich klappte nicht alles von Anfang an reibungslos und bei Mack Dentaltechnik war man anfangs auch gar nicht so glücklich, dass die Labors einfach Teleskoparbeiten schicken, doch so lernte man gemeinsam, sodass heute ein Workflow präsentiert werden kann, der funktioniert. Am Nachmittag fanden vier Workshops statt, in denen die theoretischen Ausführungen des Vormittags aufgegriffen und in praktischen Demos greifbar verständlich gemacht wurden.

Die Vorteile des Renishaw Hybridscanning-Systems, also der Kombination des taktillen Dentalscanners DS10 und des optischen High Speed 3D-Scanners DS20 erläuterte der technische Leiter von Renishaw, *Dr. Rainer Krug* (Abb. 7). Dabei werden die Vorteile beider Erfassungssysteme logisch kombiniert, das heißt der Gesamtkiefer wird zügig optisch und die Einzelstümpfe dann hochpräzise taktill gescannt. Die Software (basiert auf exocad Dental CAD) rechnet diese Datensätze dann zu einem zusammen. Dadurch werden die Vorteile des optischen (schnel-

le Erfassung großer Flächen) und die des taktillen (Präzision, die Wiederholgenauigkeit liegt bei 1 bis 5 µm) ideal miteinander kombiniert. In einer anschließenden Demo zeigte *Mark Winkel* (Abb. 8) von Renishaw die Funktionsweise der beiden Scanner und wie einfach sich beide mit einer Softwareplattform bedienen lassen. Das die optischen Scanner bei hochpräzisen Anforderungen, wie sie Teleskopverbindungen nun einmal darstellen, gewisse Nachteile mit sich bringen, das wurde im Rahmen der Veranstaltung bereits des Öfteren aufgezeigt. Das Hauptproblem stellen dabei die Verfahren dar, mit denen die metallisch glänzenden Scanobjekte mattiert werden, um sie präzise erfassen zu können. Die Herausforderungen, die mit der Mattierung einhergehen, zeigte *Dipl.-Ing. Hans-Ullrich Stanger* in einem Workshop (Abb. 9). Denn interne Untersuchungen der Mack Dentaltechnik haben ergeben, dass bei unsachgemäßer Anwendung des weit verbreiteten Scansprays Abweichungen von bis zu 70 µm gemessen wurden. Um dies zu verhindern, gilt es eine standardisierte Methode anzuwenden. Bei der Mack Dentaltechnik hat sich die Nebeltechnik bewährt. Zudem gibt es Versuche mit weißem oder grünem Boardmarker (edding 725), die vielversprechende Ergebnisse liefern. In einem weiteren Workshop demonstrierten



Abb. 10 und 11 Die beiden Zahntechniker Maria Rissling und Thomas Wild sind für die CAD-Konstruktionen bei Mack verantwortlich und gaben wertvolle Tipps

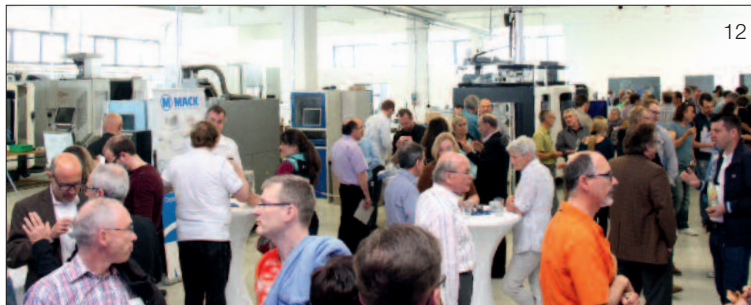


Abb. 12 Die Veranstaltung war mit 120 Teilnehmern sehr gut besucht

die beiden Zahntechniker und CAD/CAM-Berater von Mack Dental, *Maria Rissling* und *Thomas Wild* (Abb. 10 und 11) den Umgang mit der Konstruktionssoftware *exocad Dental*. Dabei stellte sich heraus, dass die Softwareparameter, die Mack seinen Kunden kommuniziert, jeweils an das im Labor vorhandene System angepasst werden müssen. Denn es hat sich selbst bei Kunden mit mehreren gleichartigen Scannern gezeigt, dass es zwischen diesen Abweichungen gibt, sodass die Parameter auf jedes Gerät abgestimmt werden müssen. Die Mitarbeiter der Mack Dentaltechnik erarbeiten diese zusammen mit ihren Kunden. Zudem wird ein Hands-out angeboten, in dem einige auf die Teleskoptechnik hin optimierte Software-Parameter gelistet sind.

Der Mack Dentaltechnik Geschäftsführer *Dipl.-Ing. Alexander Mack* verblüffte in seinem Workshop mit Wissenswerten und Exempeln aus den Bereichen industrieller Präzision. So war es sein Ziel, den anwesenden Zahn Technikern anhand von anschaulichen Beispielen aus der Fertigungstechnik aufzuzeigen, was ein μm ist. Denn *Alexander Mack* zufolge wird dieses Maß von Zahn Technikern gerne als Sinnbild für Präzision verwendet, ohne genau zu wissen, wie „dick“ ein μm ist. Demnach ist Shimstockfolie 10 bis 12 μm dick, wohingegen Adhäsionskräfte eine Ebenheit von 0,2 bis 0,3 μm fordern. *Alexander Mack* gelang es anhand seiner Ausführungen die Teilnehmer dafür zu sensibilisieren, nicht alles nur auf das μ herunter zu brechen. Allerdings sind für ei-

ne reproduzierbar hohe Präzision, wie sie für Teleskope gefordert werden, CNC-Maschinen notwendig, die mithilfe aufwändiger und teurer Messsysteme die temperaturbedingten Längenausdehnungen kompensieren können. Mack gab aber auch zu verstehen, dass dies nicht zwangsläufig mit riesigen Maschinen erreicht wird. Diese sind ihm zufolge für dentale Anwendungen oft zu „träge“.

Fazit

Das Veranstaltungskonzept aus Fachvorträgen, Workshops und Firmenrundgängen ging auf. Die Mack Dentaltechnik präsentierte sich als offenes, modernes Unternehmen, das sich neben den vielen dentalen Fertigungszentren nicht verstecken muss. Ganz im Gegenteil. Denn das, was hier an einem Tag an Fertigungs-Knowhow gezeigt wurde, dürfte einigen die Augen öffnen. Die Teilnehmer erlebten, dass bei der Mack Dentaltechnik ein Großteil des fundierten Wissens aus anderen, nicht dentalen Fertigungsbereichen kommt (Abb. 12). Und ob man es glauben will oder nicht, diese anderen Bereiche fordern teilweise ein viel höhere Präzision, als wir Zahn Techniker sie gewohnt sind. Was auch gefiel, das war die Ehrlichkeit, mit der die Gastgeber den Anwesenden begegneten. Im Rahmen der Veranstaltung sollte nämlich kein Produkt verkauft, sondern Vertrauen aufgebaut werden. Vertrauen in ein Team, dass zur Lösung eine Herausforderung, wie sie die Teleskoptechnik darstellt, unbedingt gebraucht wird. Bleibt zu sagen, dass ein Besuch bei Mack mehr als lohnt. Für den Herbst wurde bereits die nächste Veranstaltung angekündigt. Der Schwerpunkt wird dann auf Implantatsuprakonstruktionen liegen. ■



Gucken und probieren geht über studieren. Mack Dentaltechnik hatte nichts zu verbergen (auch Misserfolge nicht). Die Teilnehmer der Veranstaltung hatten daher ausgiebig die Gelegenheit, all die Theorie selbst kontrollieren und bewerten zu können