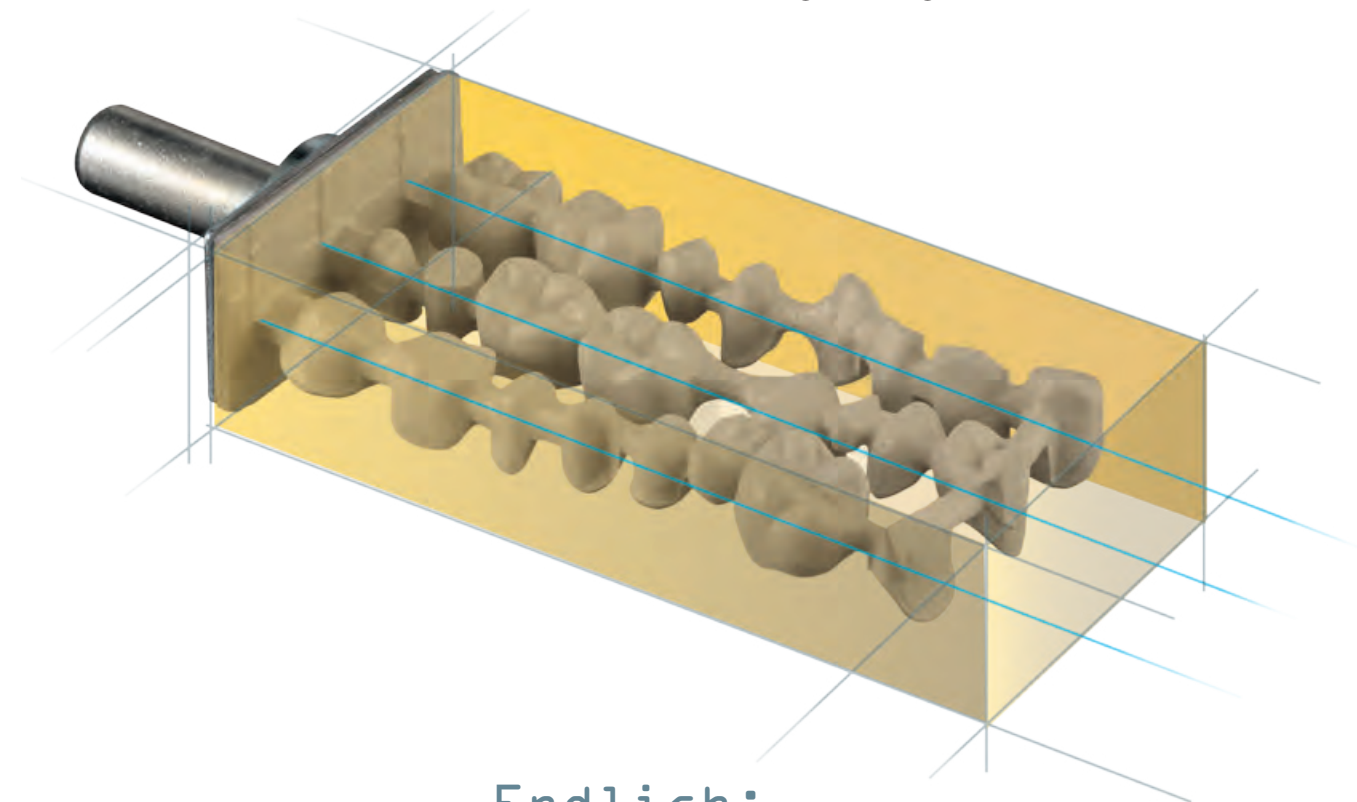


CAD/CAM: saubere und digitale Integration von NEM-Gerüsten



Endlich: das Fräszentrum für Kobalt-Chrom im eigenen Hause

Franz-Josef Noll

Ein neuer Sintermetall-Werkstoff (Crypton, DENTSPLY, Hanau) schickt sich an, einen lang gehegten Wunsch vieler Labors zu erfüllen: die saubere und digitale Integration der NEM-Gerüsterstellung in die laboreigenen CAD/CAM-Prozesse. Pilot-Anwender Franz-Josef Noll, Mitinhaber des Labors Kimmel Zahntechnik, Koblenz, erläutert seine Erfahrungen mit dieser Technologie im Folgenden anhand eines Fallbeispiels.

Selbstverständlich lassen sich NEM-Gerüste im eigenen Labor herstellen – mit dem klassischen Gussverfahren. Es wird in Deutschland mit einem Anteil von nahezu 90 Prozent (ca. 8 von insgesamt 9 Millionen NEM-Zahneinheiten) sogar recht häufig genutzt. Nun ist es keinesfalls so, dass dies im zahntechnischen Alltag nicht funktioniert; dennoch sind allen Zahntechnikern, die damit arbeiten, die Nachteile und Risiken geläufig: Fehlgüsse und Verzüge der Gerüste kommen leider nicht selten vor. Die damit verbundene Mehrarbeit senkt letztlich die Produktivität und den Ertrag des Labors.

Eine Alternative stellt seit einigen Jahren die CAD/CAM-Verarbeitung dar. Allerdings wurde dazu der formgebende Schritt an die Industrie oder an große zentrale Fertigungslabors outsourct.

Der neue Sintermetall-Werkstoff Crypton (Dichte 7,9 g/cm³; Schmelzpunkt 1360°C; E-Modul = 165 GPa) bietet dem Labor nun die Möglichkeit, einen dritten Weg zu beschreiten (Abb. 1). Wie er im zahntechnischen Alltag aussieht, sei nachstehend an einem Patientenfall demonstriert.



Abb. 1: Die Formgebung beim Werkstoff Crypton erfolgt so: Der Sintermetall-Rohling wird im eigenen Labor unter Verwendung des Nassschleifverfahrens bearbeitet. – Foto: DeguDent



Abb. 2: Die Definition des Falles in der Software auf Grundlage des per digitaler Abformung erzeugten Datensatzes: sechs Frontzahnkronen (13-23). – Foto: Noll



Abb. 3: Nach dem Festlegen der Präparationsgrenze folgt zunächst ein Vorschlag für vollanatomische Kronen; anschließend wird unter Berücksichtigung der Schichtstärke der Verblendung zurückgerechnet auf ein Gerüst, das dafür eine optimale anatomische Unterstützung bietet. – Foto: Noll



Abb. 4: Die „zurückgerechneten“ Kronen. – Foto: Noll

Falldarstellung

Eine Patientin stellte sich mit sanierungsbedürftiger Situation im Oberkiefer-Frontzahnbereich (13 bis 23) in der Praxis vor. Im Einzelnen waren zwei insuffiziente Kronen zu erneuern und vier weitere Zähne erstmalig zu überkronen. Die Entscheidung fiel zugunsten von Nichtedelmetall.

Industrielle CAD/CAM-Maschinen, wie sie bisher für die NEM-Herstellung kommerziell verfügbar waren, sind für durchschnittliche Dentallabore in der Regel zu teuer (siebenstellige Beträge!). Der neue Sintermetall-Werkstoff dagegen bietet die Möglichkeit, mit vorgesintertem NEM-Pulver im eigenen Haus NEM zu Gerüsten mit maximal vier Zahneinheiten zu schleifen. Da wir bereits über zwei geeignete Maschinen (in Lab MC XL) verfügen, war als zusätzliches Equipment nur die Adaption des vorhandenen Sinterofens an Crypton erforderlich. Dabei geht es im Wesentlichen um die Argon-Flutung während des Prozesses. Die über die gesamte Zeit aufrechterhaltene Schutzgas-Atmosphäre bewirkt, dass die Kappen weitgehend oxidfrei aus dem Ofen kommen und praktisch nur noch aufgepasst und abgezogen werden müssen. Crypton liegt in seiner Härte (235 HV 10) zwischen Gold und Kobalt-Chrom-Kappen, die im SLM-Verfahren hergestellt wurden; daher ist es ausgesprochen leicht auszuarbeiten.

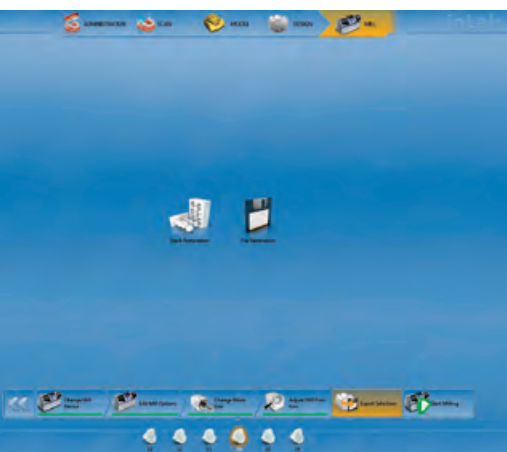


Abb. 5: Einladen der Daten in das Stack-Verfahren.
– Foto: Noll



Abb. 6: Stack-Verfahren: links die Anordnung der Zähne, rechts die vollautomatische Platzierung der sechs Kronen im Sintermetall-Block – für eine optimale Materialnutzung. – Foto: Noll

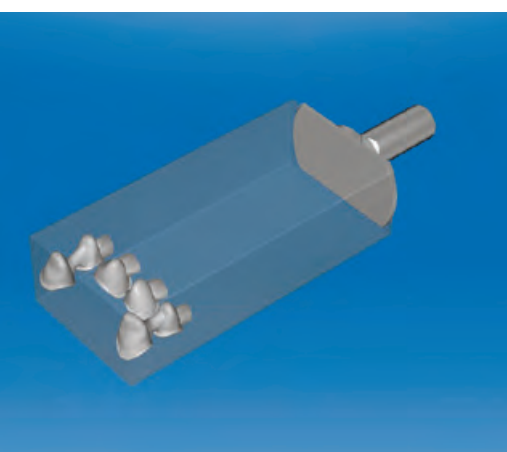


Abb. 7: Die Anordnung der Sintermetall-Kronen im Block in der Transparenz-Ansicht.
– Foto: Noll

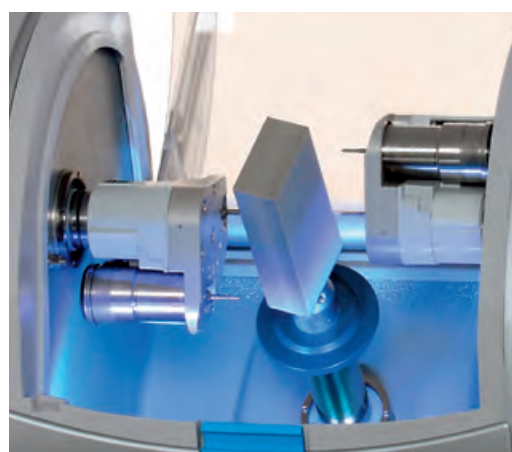


Abb. 8: In der Nassschleifkammer: Die Formgebung erfolgt in der Maschine inLab MC XL.
– Foto: DeguDent



Abb. 9: Die Kappen im geschliffenen Zustand.
– Foto: Noll



Abb. 10: Der Sinterofen (links): Entscheidend ist die Glocke (rechts), die kontinuierlich während des gesamten Prozesses mit Argon-Schutzgas geflutet wird. – Foto: Noll



Abb. 11: Die Kappen nach dem Sintern im Sinterbad. – Foto: Noll



Abb. 12 und 13: Die sechs ausgearbeiteten Kappen auf dem SLA-Modell. – Foto: Noll



Abb. 14: Die Patientin zeigt sich ausgesprochen zufrieden mit dem Ergebnis.

Nach der Präparation erfolgte eine digitale Abdrucknahme (CEREC AC/Bluecam, Sirona, Salzburg). Der dadurch generierte Datensatz wurde ins Labor übertragen und diente als Grundlage sowohl für ein stereolithographisches Kunststoffmodell (SLA-Modell) aus der Zentralfertigung (infiniDent, Darmstadt) als auch für die Konstruktion der sechs Sintermetall-Kappen am Bildschirm.

Die Verarbeitung des Sintermetalls erfolgte gemäß den bekannten Einzelschritten des CAD/CAM-Verfahrens. Die Prozesse sind nicht anders als beispielsweise bei der Verarbeitung von Zirkonoxid, so dass Nutzer des inLab-Systems (Sirona) keine Lernkurve bei der Verarbeitung von Crypton haben, sondern nur ein anderes Material in die Schleifmaschine einspannen. Das Design der Gerüste wurde virtuell durchgeführt (Software: CEREC Connect SW 4.1; Abb. 2 bis 4). Anschließend wurde der so erzeugte digitale Datensatz über das sogenannte Stack-Verfahren optimal in einen Sintermetall-Rohling eingeschrieben (Abb. 5 bis 7). Das Ergebnis wurde an das laboreigene Nassschleifsystem (inLab MC XL) übergeben und der Crypton-Rohling dort eingespannt. Nach der Bearbeitung (Abb. 8) konnte man der Maschine ein NEM-Gerüst mit um zirka 10 % vergrößerter Geometrie entnehmen (Abb. 9). In einem nachgeschalteten etwa vierstündigen Sinterprozess schrumpfte das Objekt linear in allen drei Raumrichtungen auf seine Zielgröße (Abb. 10 und 11). Verwendet wurde dabei der speziell mit Argonflutung entwickelte Sinterofen Heat DUO (DeguDent GmbH, Hanau).

Anschließend wurden die sechs Kappen ausgearbeitet (Abb. 12 und 13). Ihre Verblendung erfolgte klassisch mit der Keramik Duceram Love von DeguDent (WAK = 14,7 µm/mK). Weitere mögliche Verblendkeramiken sind Duceram Kiss, Ceramco iC, antagon INTERACTION, ebenfalls von DeguDent.

Diskussion

Die Patientin zeigte sich mit der Restauration ausgesprochen zufrieden (Abb. 14), wobei es sich um eine Arbeit handelt, wie sie heutzutage im Laboralltag häufig vorkommt. Denn viele Patienten versuchen durch die Wahl eines preisgünstigen Materials zu sparen. In Deutschland sind Kobalt-Chrom-Legierungen eine „Versorgung für jedermann“. Durch die Kombination bestehender digitaler Technologien mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren zur Gerüsterstellung kann man jetzt im eigenen Labor von A bis Z volldigital mit NEM arbeiten.

Bei uns war die NEM-Herstellung bisher outgesourct, wobei die allermeisten Arbeiten von einer industriellen Netzwerkfertigung (Compartis, DeguDent GmbH, Hanau) übernommen wurden. Obwohl dies eine zuverlässige und komfortable Option darstellt, befand sich das Laborteam auf der Suche nach einem Weg zur komplett hauseigenen Produktion – und hat ihn jetzt dank dem neuen Sintermetall-Werkstoff gefunden. Er bringt den Betrieb im Endeffekt in eine klarer definierte



Franz-Josef Noll

Jahrgang 1955

- 1978 – 1981 Ausbildung zum Zahntechniker (Köln)
- ab 1981 Tätigkeit als Zahntechniker KIMMEL Zahntechnik GmbH (Koblenz) in der Keramikabteilung
- ab 1985 Leitung der Keramikabteilung – Schwerpunkt Vollkeramik Übernahme der Kundenbetreuung
- seit 1992 Geschäftsführender Gesellschafter der KIMMEL Zahntechnik GmbH (Koblenz)
- seit 2000 Mitarbeit im Expert-Team von Cerec inLab (Sirona)
- 2001 Projektleiter – Arbeitsschwerpunkt Zukunftstechnologien und CAD/CAM-Systeme
- seit 2002 Mitglied im Expert-Team für das Cercon-System (DeguDent)
- seit 2006 Fachbeirat für den Flohr Verlag
- seit 2007 Fachbeirat der digital dental news
- ab 2009 Mitarbeit im Expert-Team Connect; abdruckfreie Praxis (Sirona)

Weitere Qualifikationen:

- Berater und Erprober von Gerüst- und Verblendkeramikmassen, sowie von CAD/CAM Systemen verschiedener Hersteller
- Referententätigkeit beim Arbeitskreis Zahntechnik der DGCZ (Deutsche Gesellschaft für Computergestützte Zahnheilkunde e.V.)

Position gegenüber Zahnarzt-Kunden und Patienten. Zudem lassen sich mit dem Verfahren Zeitvorteile realisieren, weil im Vergleich zum Outsourcing das Verschicken per Post entfällt – wie auch im beschriebenen Patientenfall.

Auch erweist sich das gesamte Verfahren im Alltag als flexibel, weil die Sintermetall-Rohlinge in vier Größen zur Verfügung stehen. Damit sind auch unter Zeitdruck schnell ein bis zwei Kronengerüste (aus dem kleinsten Rohling) gefertigt – oder unter optimaler Materialnutzung über 20 Zahneinheiten auf einen Schlag (aus dem größten Rohling; Abb. 15 und 16).



Abb. 15 und 16: Wirtschaftliche Herstellung im Labor: Der größte Crypton-Rohling fasst über 20 Zahneinheiten – auch dank der intelligenten Software. – Foto: DeguDent
Nach dem Nassschleif-Prozess können die Objekte herausgetrennt und anschließend versäubert werden. – Foto: DeguDent

Schlussfolgerung des Labors

Die Ergebnisse, die in unserem Labor mit dem neuen Sintermetall-Werkstoff erzielt wurden, lauten schlicht: keine Verzüge und hohe Passgenauigkeit. Zu den bisherigen Optionen zur NEM-Verarbeitung (Guss oder Outsourcing) stellt Crypton damit eine attraktive Alternative dar. Die Integration in die bestehenden CAD/CAM-Abläufe funktioniert ohne große Umstellung mit einer „Lernkurve“ von höchstens einem Tag, und unter dem Strich rechnet es sich praktisch von der ersten Arbeit an, da weder in eine neue Software noch eine andere Schleifmaschine investiert werden muss.

Abrechnungsbeispiel für zahntechnische Leistungen:

NEM – Keramikbrücke aus CRYPTON® for inLab

Angelika Enderle

Die folgende Aufstellung der möglichen Laborpositionen wurde auf Grundlage der BEB Zahntechnik® erstellt, die neben grundlegend überarbeiteten zahntechnischen Leistungsbeschreibungen auch neue Technologien und Verfahren (vor allem im Bereich CAD/CAM) abbildet.

Gleichwohl stellt man fest, dass gerade im Bereich der intraoralen digitalen Datenerfassung und der daraus resultierenden computergestützten Modellherstellung die vorgegebenen Abrechnungspositionen im Bereich HG1 – Arbeitsvorbereitung – erweitert und ergänzt werden müssen (*).

Hierbei gilt zu beachten, dass die ersten fünf Stellen der Nummerierung nicht veränderbar sind. Die sechste Stelle ist variabel (derzeit von 1 bis 8) und dient der Unterscheidung von Qualitätsmerkmalen. Die „9“ als sechste Stelle ist gesperrt und sollte vom Anwender derzeit nicht benutzt werden.

Technikerauftrag						KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM							
Befund	f					ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww							f
re	18	17	16	15	14	13	12	11		21	22	23	24	25	26	27	28		li
	48	47	46	45	44	43	42	41		31	32	33	34	35	36	37	38		
Befund	f																		f
Technikerauftrag																			

Berechnungsfähige zahntechnische Leistungen:

BEB-L-Nr.	Leistungsbezeichnung	Menge
1.01.13.1	SLA Modell Gegenmodell*	1,00
1.01.13.2	SLA Modell Stumpfmodell*	1,00
1.01.13.0	SLA Modell Situationsmodell*	1,00
1.02.02.0	Segment herstellen und bearbeiten	8,00
1.02.03.0	Stumpfsegment bearbeiten	6,00
1.04.06.0	Zahnfleischmaske, je Segment	6,00
1.05.01.0	Präzisionskontrollsockel	1,00 / optional
1.09.03.0	Modell mit Systemteil in Artikulator montieren	1,00
1.09.05.0	Montage eines Gegenkiefermodells	1,00
1.09.09.0	Kausimulator programmieren, je Registrat	1,00 / optional
1.10.02.0	Zahnfarbenbestimmung in der Praxis	1,00
1.10.12.0	Eingangsdeseinfektion	1,00
1.10.13.0	Ausgangsdeseinfektion	1,00 / optional
1.17.01.0	Handling Keramikbrände*	1,00
2.03.02.1	Gerüst aufpassen, je Einheit	6,00
2.03.07.0	Vollverblendung Keramik	6,00
2.03.09.0	Farbanpassung Keramikverblendung	6,00
2.06.05.0	Mehraufwand für erhöhte Qualitätsanforderung/Stereo-Mikroskop	6,00 / optional



Angelika Enderle

Inhaberin Firma
abrechnungspartner, Stuttgart

Angelika Enderle ist gelernte Zahntechnikerin. Sie arbeitete viele Jahre im Bereich der Verwaltung zahnärztlicher Praxen und leitete bei einem Abrechnungsspezialisten für Leistungserbringer im Gesundheitswesen den Bereich Erstattungs-service. Zurzeit ist sie freiberuflich für das zahnärztliche Abrechnungswesen, als Fachautorin für ein zahnärztliches Internetportal und verschiedene Fachmagazine tätig. Angelika Enderle ist Vorstandsmitglied im KVZD (KompetenzVerbund zahnärztlicher Dienstleistungen e.V.).*

Kontakt:

info@abrechnungspartner.de

BEB-L-Nr.	Leistungsbezeichnung	Menge
2.06.06.0	Mehraufwand für Ausführungen in NEM	6,00
2.09.01.0	Modell digitalisieren	2,00
2.09.02.0	Segment digitalisieren	6,00
2.09.03.0	Präparationsgrenze digitalisieren	6,00
2.09.04.0	CAD-Einzelkrone konstruieren	6,00
2.09.06.0	CAD-Verbundkonstruktion konstruieren	5,00
2.09.09.0	Anlage Auftragsdaten/CAM*	1,00
2.10.03.0	CAM-Fräsen aus Metall	6,00
2.10.06.0	Gerüst sintern / infiltrieren	1,00
2.10.07.0	CAM Gerät bestücken*	1,00
2.13.02.0	Keramikschiel, geschichtet	6,00
2.13.05.0	Mehraufwand nach Probetragen	6,00 / optional
9050	Crypton Sintermetall, je Einheit	6,00
1.14.01.0	Versand durch Laborboten, je Versandgang	4,00

Die Zusammenstellung zeigt deutlich, dass auch die BEB Zahntechnik® permanent gepflegt und dem aktuellen Stand wissenschaftlicher und fertigungstechnischer Entwicklungen angepasst werden muss.

Der Zahntechniker ist zudem gefordert, seine Herstellungsprozesse im zahntechnischen Labor auf Optimierungspotential hin zu überprüfen und seine Preise betriebswirtschaftlich zu kalkulieren und nachvollziehbar zu dokumentieren.

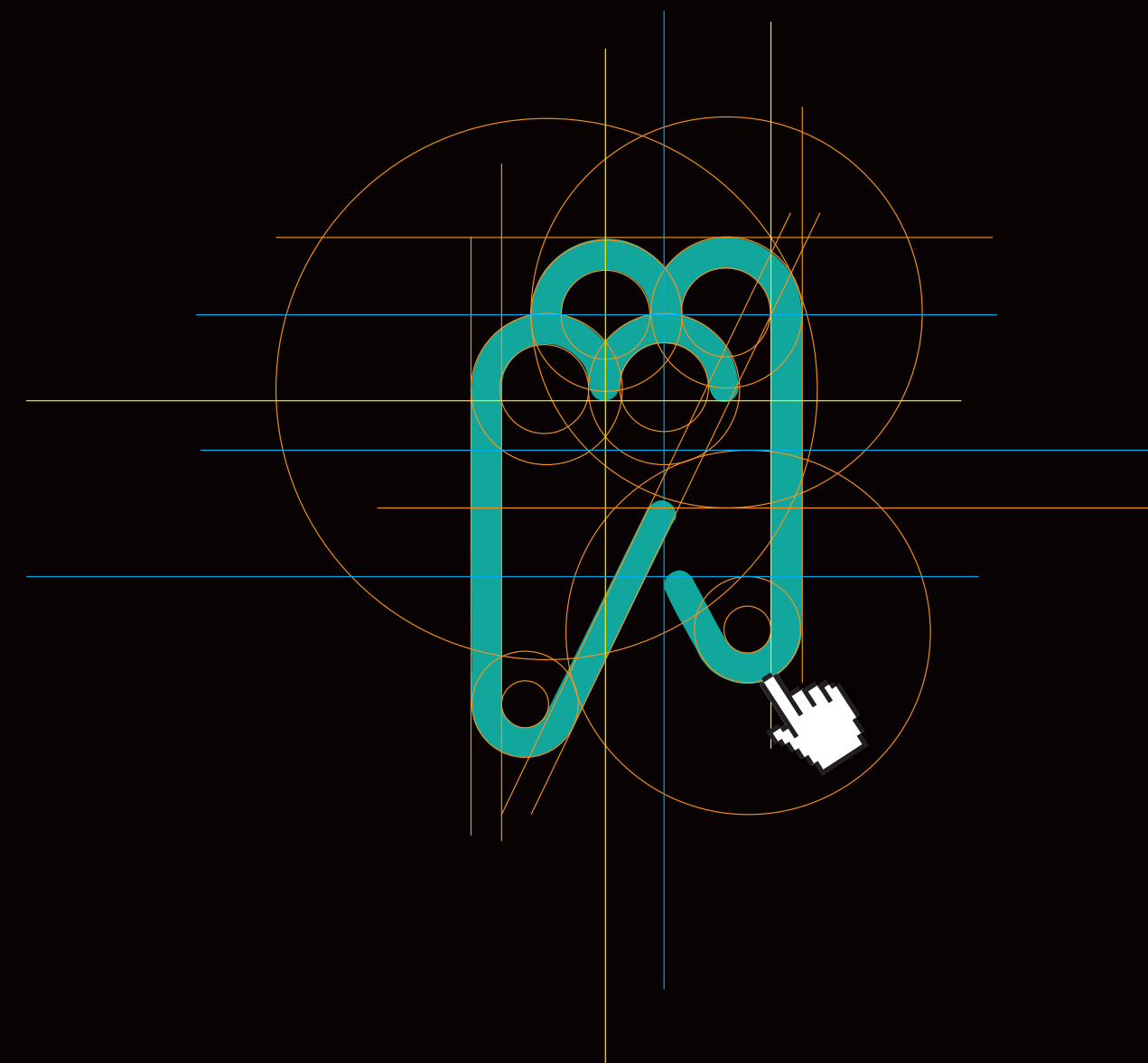
Derartige Transparenz dient nicht nur der eigenen Rechtssicherheit, sondern bietet zudem die Grundlage, gegenüber den Erstattungsstellen (PKVen) eine klare Position einzunehmen, um der Nichterstattung der geleisteten Arbeitsschritte entgegenzuwirken.

Die BEB Zahntechnik® stellt dabei nur eine von vielen Möglichkeiten dar, private zahntechnische Leistungen abzurechnen. Es bleibt grundsätzlich jedem Laborinhaber überlassen, weiterhin die BEB'97 oder ein laborindividuelles Verzeichnis zur Abrechnung seiner Leistungen heranzuziehen.

Hinweis:

Die angegebenen BEB-Leistungen sind von der Autorin nach ausführlicher Recherche zusammengestellt worden. Hierbei handelt es sich lediglich um Vorschläge. Eine Haftung und Gewähr kann nicht übernommen werden. Letztlich kann nur der Zahntechniker, der die Leistungen ausführt, den qualitätsorientierten Aufwand bewerten und berechnen.

Vorsprung durch digitale Technik
in Praxis und Labor.



ddm digital
dental
magazin

Digitale Zahnheilkunde in Praxis und Labor