



Effizienz in der Implantatprothetik: Gerüst und Verblendung CAD/CAM-gestützt gefertigt

DAS „TWO-IN-ONE“ PRINZIP

Ein Beitrag von Ztm. Philipp von der Osten, Erlangen, und Gerhard Reif, Schöneck-Kilianstädten, beide Deutschland

INDIZES

- CAD/CAM
 - CoCr
 - Effizienz
 - Implantatprothetik

- Individualisierung
 - PMMA
 - steggetragen
 - Verblendkomposit

DD-CODE

- 6ba73

Einfach diesen dd-Code in das Suchfeld auf www.dentaldialogue.de eintragen und zusätzliche Inhalte abrufen



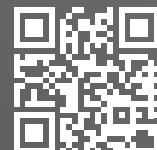
Neue Materialien und Technologien verändern zunehmend die Arbeitsabläufe im zahn-technischen Labor. Beispielsweise kann durch den Einsatz von Maschinen die Effizienz der zahntechnischen Leistung erhöht werden, was unter anderem bei Restaurationen für Patienten mit begrenztem Budget beachtenswerte wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt. Die Autoren beschreiben anhand eines Patientenfalls eine „Two-in-one“-Herstellung einer implantatgestützten Suprakonstruktion. Hierbei werden das Gerüst sowie die Verblendung auf Basis ein und desselben Datensatzes CAD/CAM-gestützt gefertigt und letztlich zusammengefügt.

KONTAKT

- Ztm. Philipp von der Osten
Dental Design Erlangen
Rudelplatz 4
91056 Erlangen
info@dental-erlangen.de

- Zahnarztpraxis Gerhard Reif
Hanauer Straße 3a
61137 Schöneck-Kilianstädten
info@implantologie-reif.de

[HOMEPAGE](#)





01 Situationsmodelle mit der abgeformten, provisorischen Sofortversorgung. Da bei der Patientin das SKY fast & fixed-Protokoll angewandt wurde, konnte sie am Tag der Implantation mit einem provisorischen Zahnersatz die Praxis verlassen

Die verschiedenen Ansprüche der Patienten erfordern vom Zahntechniker, dass er flexibel auf spezifische Wünsche eingehen kann. Ob hochästhetisch für sehr anspruchsvolle Patienten mit entsprechendem Budget oder eine gute, adäquate Lösung bei begrenzten finanziellen Mitteln – in einem modernen Dentallabor sind verschiedene prothetische Alternativen möglich. Viele, einst ausschließlich manuelle Arbeitsschritte können heute an Maschinen delegiert werden. Steht der Maschinen-Kosten-Stundensatz im Einklang mit der Arbeit des Zahntechnikers, lässt sich die effektive Arbeitszeit bei Bedarf reduzieren. Die Restauration kann dabei – ohne qualitative Kompromisse – an die monetäre Situation des jeweiligen Patienten angepasst werden. Diese Flexibilität trägt bei einem wachsenden Wettbewerbsdruck durch Billiganbieter zum nachhaltigen Erfolg eines Labors bei. Mit dem nachfolgend beschriebenen Prinzip einer „Two-in-one“-Versorgung kann Patienten mit kleinem Budget eine adäquate Lösung geboten werden. Das CNC-gefräste Gerüst aus einer edelmetallfreien CoCr-Legierung wird hierbei mit einem ebenfalls CNC-gefrästen Überwurf – ähnlich einem Kokon – aus Hochleistungspolymer ummantelt (verbunden). Hierfür wird nicht nur das Gerüst CAD-gestützt konstruiert,

sondern auch der Überwurf – und zwar in einem Arbeitsschritt. Mit den seit einiger Zeit verfügbaren PMMA Blanks kann eine Verblendung CAD/CAM-gestützt umgesetzt und ein ansprechendes, langlebiges Ergebnis realisiert werden. Das in diesem Fall verwendete bre.CAM HIPC Hochleistungspolymer erlaubt die Fertigung komplexer monolithischer Strukturen und ist seit 2013 für die Herstellung definitiver Kronen- und Brückenversorgungen freigegeben.

Patientenfall – Vorgesichte

Die 40-jährige Patientin konsultierte die Zahnarztpraxis, in der ein parodontal stark geschädigter Oberkiefer-Restzahnbestand diagnostiziert wurde. Die klinische und radiologische Untersuchung des Oberkiefers ergab, dass keiner der Zähne erhalten werden konnte. Die Patientin äußerte den großen Wunsch, nach dem Verlust ihrer Zähne fest-sitzend versorgt zu werden, äußerte jedoch zugleich Bedenken hinsichtlich der hohen finanziellen Belastung. Eine Option wäre die prothetische Versorgung mit einer keramisch verblendeten Suprakonstruktion, nachdem eine Knochenaugmentation vorgenommen und mehrere Implantate inseriert wurden. Das wäre die Highend-Lösung für eine derar-

tige Indikation, doch viele Patienten können und wollen diesen Weg nicht gehen und suchen nach adäquaten Alternativen; so wie in diesem Fall. Die Entscheidung fiel daher auf das SKY fast & fixed-Protokoll, das einen geringen chirurgischen Aufwand, überschaubare Kosten sowie eine hohe Vorhersagbarkeit bietet und sofort versorgt werden kann. Da hierbei die Implantate im posterioren Kieferbereich anguliert eingebracht werden, können kritische anatomische Strukturen geschont, ortständiger Knochen maximal genutzt und knochenauflaufende Maßnahmen vermieden werden. Nach entsprechenden Vorbehandlungen wurden die Oberkieferzähne der Patientin extrahiert und sechs Implantate eingebracht. Noch am Tag des chirurgischen Eingriffs wurde sie mit einer festsitzenden, spannungsfrei verschraubten provisorischen Brücke aus der Praxis entlassen. In der Abbildung 1 sind die Situationsmodelle mit dem sofort versorgten Oberkiefer zu sehen.

Beginn der definitiven prothetischen Phase

Nach einer Einheilzeit von vier Monaten präsentierte sich osseointegrierte Implantate sowie reizfreie Schleimhautverhältnisse. Der Umsetzung der finalen prothetischen Res-



02 Zur Anfertigung des Meistermodells wurden in der Überabformung die Laboranaloge reponiert ...

03 ... und für die Modellherstellung transparentes Silikon für die abnehmbare Zahnfleischmaske in die Abformung eingebracht

04 Das Set-up wurde so gestaltet, dass es bei der Einprobe im Mund auf drei Punkten abgestützt wird. Frontal liegt es auf, dorsal wird es verschraubt

tauration stand somit nichts im Weg. Zu diesem Zeitpunkt wurden die Weichen für die Art der prothetischen Versorgung gestellt. Hierfür gibt es diverse Optionen und verschiedene Materialkonzepte. In diesem Fall war eine kostengünstigere Variante erwünscht, weshalb wir ein Konzept wählten, das dem begrenzten Budget der Patientin entsprach: Eine bedingt abnehmbare und mit Komposit verblendete Brücke auf einem Gerüst aus einer edelmetallfreien Legierung. Um die Herstellung effizient zu halten, sollten so viele Arbeitsschritte wie möglich CAD/CAM-gestützt gefertigt werden.

Nach dem Aufschrauben der Abformpfosten wurde die Überabformung vorgenommen, wobei die endständigen Implantate auf Abutmentniveau und die anderen auf Implantatebene abgeformt wurden (Abb. 2). Bereits in die Modellherstellung flossen Überlegungen hinsichtlich des Materials der finalen Restauration mit ein. Da das geplante Verblendmaterial (Komposit) für die Verblendung der basalen Anteile lichthärtend ist, kann hier nur mit einer transparenten Zahnfleischmaske eine ausreichende Polymerisation erreicht werden. Daher wurde die Gingivamaske aus einem transparenten Silikon gefertigt (Abb. 3).

Für die Erarbeitung der anzustrebenden Situation diente das Situationsmodell mit Langzeitprovisorium als Anhaltspunkt (vgl. Abb. 1). Für die „Ästhetik-Einprobe“ wurde ein Set-up vorbereitet. Ein Termin, den wir als essentiell für die Herstellung der definitiven Versorgung erachten. Das Set-up dient uns als Sicherheitspolster, denn selbst wenn die Zahnstellung mit dem Provisorium optimal erarbeitet wurde, sollte der Patient vor der Herstellung der definitiven Restauration das „letzte Wort“ haben.

Für die Herstellung des Set-ups wurde vom Gipsmodell der provisorischen Versorgung eine Duplierform hergestellt und in Kunststoff übertragen. So konnte die Bisshöhe definiert werden. Nach dem Zurückschießen der Zähne konnten die Zähne ähnlich dem Langzeitprovisorium aufgestellt und das Set-up für die Einprobe im Mund vorbereitet werden. Generell sollte ein Set-up bei derart komplexen Restaurationen über drei Punkte abgestützt werden können. Nur so können alle relevanten Informationen präzise vom Modell in den Mund und anders herum übermittelt und bewertet werden. Wir gestalteten das Set-up derart, dass es über die beiden posterioren Implantate okklusal verschraubt und im Frontzahnbereich auf

dem Abutment aufliegend gestaltet wurde (Abb. 4). Im Rahmen der Ästhetikeinprobe wurden die Funktion, Phonetik und Ästhetik überprüft und die Papillenverläufe leicht korrigiert (Abb. 5). Zudem hatte die Patientin die Möglichkeit, ihre Wünsche an die Form einzubringen. Gemeinsam mit dem Zahnmediziner wurde das Set-up zur Fertigstellung freigegeben.

Ein Datensatz – zwei Strukturen

Nach der Ästhetikanprobe lagen uns alle relevanten Informationen vor, die für die Fertigung der definitiven Restauration benötigt wurden. Von nun an galt dem geplanten Herstellungsprozess die Aufmerksamkeit. In diesem Fall hatten wir uns für eine so genannte „Two-in-one“-Konstruktion entschieden, die CAD/CAM-gestützt gefertigt werden sollte. „Two-in-one“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass wir aus einem einzigen Datensatz zwei unterschiedliche Strukturen generieren: für ein Metall-Gerüst und die Verblendung (aus einem Hochleistungskomposit).

Hierfür wurde zunächst das Modell mit samt den Abutments und schließlich noch mit dem Set-up der Ästhetikeinprobe digi-



05 Die Ästhetik-Anprobe bildet den Auftakt für die Herstellung der finalen Restauration. Fehler, die man hier findet, müssen kein zweites Mal begangen werden



06 Die digitalisierten Modelle in der CAD-Software. Hier der Oberkiefer mit den Abutments ...



07 ... und hier mit aufgesetztem Set-up. In dieses sind bereits alle ästhetischen und funktionellen Parameter integriert



08 Bei der virtuellen Konstruktion des Gerüstes dient das Set-up als Orientierungsmaßstab

09 Da in diesem Fall das Gerüst und der Überwurf auf Basis eines Datensatzes generiert werden sollten, wurde das konstruierte Gerüst von dem Scan des Set-ups weggerechnet



10 So erhält man zwei Strukturen, die beide digital gestützt mit der CNC-Maschine gefertigt werden können. Hier das aus einem CoCr-Blank gefräste Gerüst



11 Der aus einem Hochleistungskomposit gefräste Überwurf mit der basalen Aussparung für das Metallgerüst

talisiert und die STL-Daten in die Software importiert (Abb. 6 und 7). Dort wurden die Daten übereinander gelagert. Auf Basis dieses Datensatzes erstellte die CAD-Software automatisch einen Vorschlag für die Gerüstdimension; nach wenigen Adaptionen entsprach das Gerüst dem gewünschten Design (Abb. 8). Da die Verblendung bereits über das Set-up definiert wurde, konnte das Gerüst in dieses hineinkonstruiert werden (Abb. 9). Zudem war es so ein leichtes, den Datensatz zu splitten und auf einfachem Weg zwei Outputs (Fertigungsaufträge) zu generieren.

Das Output „Gerüst“ und Output „Verblendung“ wurden in die CAM-Software der CNC-Maschine importiert und der Fräsvorgang vorbereitet. Unsere CNC-Maschine verfügt über ein Rohlings-Magazin mit automatischem Wechsler, sodass sowohl das Gerüst als auch die Verblendung über Nacht gefräst werden können. Diese Maschinenkonfiguration ist ein wesentliches Argument für dieses Vorgehen, denn es gewährt eine hohe Effizienz. Bis zu dem Zeitpunkt, zu dem das Gerüst und die Verblendung auf dem Tisch des Zahntechnikers liegen, wurde die

eigentliche Arbeitszeit auf die ideale Gestaltung des Set-ups sowie dem Scannen und designen der beiden Strukturen verwendet. Nachdem wir am Abend die Konstruktionsdaten an die Maschine übermittelt hatten, erwartete uns am morgen ein passgenaues CoCr-Gerüst sowie ein exakt darauf adaptierter Überwurf, der ja der Verblendung entsprach (Abb. 10 und 11). Für den Überwurf wurde der Komposit-Blank bre.CAM HIPC von bredent (Basismaterial der novo.lign Verblendschalen) verwendet (siehe unten: „Exkurs: Materialeinblick bre.CAM HIPC“).

EXKURS: MATERIALEINBLICK BRE.CAM HIPC

Die Abkürzung „**HIPC**“ steht für „**High Impact Polymer Composite**“. Dem Material ist ein gewisser Anteil von PMMA beigemengt, woraus eine „leichte“ Elastizität resultiert. Insbesondere bei implantatgetragenen Strukturen gewährt dies eine physiologische Duktilität. Patienten berichten von einem hohen Tragekomfort. Bedingt durch die guten ästhetischen Eigenschaften können neben Gerüsten für die individuelle Verblendung auch monolithische Restaurationen gefertigt werden.

HIPC ist eine Komposition aus einem hochmolekularen, teils keramisch verstärkten Polymethylmethacrylat (High-Impact), das für die Bruchfestigkeit und Schlagzähigkeit verantwortlich ist, und einer abriebbeständigen Kompositmatrix, die aus aliphatischen Methacrylaten und funktionalisierten Keramikpartikeln besteht. Somit enthält das Material kein gemahlenes Dentalglas oder BIS-GMA. Die **Biegefestigkeit** liegt auch nach künstlicher Alterung bei **135 bis 140 MPa**, das **Biege-elastizitätsmodul** bei maximal **3000 MPa**.

HIPC ist eine Materialentwicklung aus dem visio.lign Verblendsystem und wird bereits in den novo.lign Verblendschalen eingesetzt, die sich seit mehr als acht Jahren klinisch ohne Verfärbungen, Plaqueanlagerungen oder unphysiologische Abrasion bewährt haben. Bre.CAM HIPC ist für Kronen, Brücken und Suprakonstruktionen für den permanenten festsitzenden und herausnehmbaren Zahnersatz zugelassen, verfügt über eine natürlich wirkende Opaleszenz und Fluoreszenz.



12 & 13 Mit wenigen Handgriffen werden das passgenaue CoCr-Gerüst und die gefräste Kompositverblendung ausgearbeitet



14 & 15 Die Strukturen passen exakt zusammen. Wie ein Kokon legt sich der Überwurf – weiße Ästhetik – über das Metall-Gerüst

Fertigstellung der Restauration

Nach dem Heraustrennen der beiden geprästen Strukturen aus den Blanks war nur wenig Nacharbeit nötig; zum Beispiel das Separieren der Interdentalräume am Kompositüberwurf (Abb. 12 und 13). Hierauf wird im späteren Verlauf des Artikels eingegangen. Beide Strukturen zeigten eine hohe Materialgüte, wobei in diesem Fall der Fokus insbesondere auf der Verblendung liegt, da eine derartig hohe Materialgüte mit einer handisch hergestellten Kompositverblendung

(Pressen, Schichten) kaum zu erreichen ist. Das Gerüst und der Überwurf passten exakt aufeinander und mussten nur noch vereint werden (Abb. 14 und 15). Die Verbindung zwischen dem metallischen Gerüstmaterial und dem Komposit erfolgt chemisch. Das Gerüst wurde mit Aluminiumoxid (110 µm) abgestrahlt, mit Primer bestrichen (Abb. 16) und mit Opaker abgedeckt. Für eine vollständige Kaschierung der grauen Gerüstfarbe wurden zwei Schichten Opaker aufgebracht. Um den HIPC-Überwurf für die Verklebung zu konditionieren, wurde dieser von innen

mit Aluminiumoxid abgestrahlt (110 µm), mit Bonder benetzt (Abb. 17) und lichtgehärtet. Das Fügen erfolgte mit einem dentinfarbenden, dualhärkenden Befestigungskomposit (Abb. 18). Nach der abschließenden Polymerisation waren Gerüst und Verblendung vereint, sodass feine Detailarbeiten vorgenommen werden konnten.

Beim Fräsen des Überwurfs konnten die Interdentalräume nicht vollständig bis in die Tiefe dargestellt werden, was der Fräserradiuskorrektur geschuldet ist, mit der



16 Für das Verfügen der beiden Strukturen werden das CoCr-Gerüst und ...

17 ... auch der Überwurf aus Komposit konditioniert



18 Mit einem dualhärtenden Befestigungskomposit wird das Gerüst mit dem Überwurf verklebt

gewisse Materialstärken eingehalten werden sollen. Allerdings können diese Bereiche nach dem Verkleben der Strukturen händisch ausgearbeitet werden. Hier kann der Zahn-techniker mit seinem Sinn für Morphologie und Funktion die Zahnform idealisieren und die Interdentalräume leicht öffnen. Das Verwendete HIPC verfügt über eine natürlich wirkende Transluzenz und Opaleszenz. Um der Restauration jedoch zusätzlich Charakter zu verleihen, wurde die Verblendung im ästhetisch sichtbaren Bereich leicht mit einem gezielten Cut-back reduziert (Abb. 19). Nach

dem Konditionieren der reduzierten Oberfläche konnten die Zähne in wenigen Schritten mit einigen Effektmassen des zum System gehörenden Verblendkompositen (Abb. 20) überschichtet werden. Das Ergebnis war ein natürlicher und individueller Farbverlauf. Abschließend widmeten wir uns der Gestaltung der Oberflächentextur. Zarte, kaum sichtbare Mikrostrukturen sind bei Arbeiten wie dieser nicht zu unterschätzen. Leichte Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche können die Imitation natürlicher Zähne unterstützen. Die Bereiche des prothetischen Zahnfle-

sches wurden mit einem gingivafarbenen Komposit verblendet und die Restauration abschließend poliert (Abb. 21).

Einsetzen der Versorgung

Es war der Anspruch des Zahnarztes, die fertiggestellte Suprakonstruktion zementfrei in den Patientenmund zu reponieren. Hierzu muss sie verschraubt beziehungsweise verbolzt werden können. Die Vorteile, die sich daraus ergeben, sind die bedingte Abnehmbarkeit und die Umgehung von Zementres-



19 & 20 Nach dem Verkleben folgte die Feinarbeit, die sich auf ein Cut-back im Frontzahngebiet, das Akzentuieren der Interdentalräume sowie eine einfache Verblendung mit dem systemimmanrenten Verblendkomposit beschränkte



21 Die fertige Restauration auf dem Implantatmodell. Der Zahnfleischanteil wurde mit Komposit individuell geschichtet

ten im Sub- oder äquigingivalen Bereich. Wir wählten eine horizontale Verbolzung mit transversalen Prothetik-Gerüsten, die für den erforderlichen Passiv-fit erst im Mund der Patientin verklebt werden sollten (Abb. 22a bis d). Die fertige Implantatrestauration wurde an die Praxis übergeben (Abb. 23) und nach dem Verkleben der Prothetik-Gerüste im Seitenzahnbereich über diese und eine gewindelose Verbolzung (Security locked)

im palatinalen Frontzahnbereich befestigt (Abb. 24 a und b). Die Abstützung und horizontale Sicherung der Suprakonstruktion erfolgte auf allen sechs Implantaten und die Zugsicherung über drei Implantate.

Die eingegliederte Restauration

„Günstig ist nicht gleich hässlich“ – im vorliegenden Fall konnten wir der Patientin eine

gute, ästhetische Arbeit zu einem reduzierten Preis fertigen (Abb. 25a und b). Nach der Kontrolle aller relevanten Funktionen sowie der Ästhetik wurde die Reinigbarkeit geprüft und die Patientin hinsichtlich der Hygienemaßnahmen instruiert. Die Versorgung wurde bedingt abnehmbar gestaltet und kann beim Recall jederzeit leicht abgenommen werden.



22a - 22d Die Brücke sollte im Mund auf den endständigen Implantaten über transversale Prothetikkappen mit horizontaler Verbolzung und auf dem Implantat in regio 11 über eine gewindelose Verbolzung befestigt werden. Diese Prothetikkomponenten wurden bereits bei der Planung des Gerüsts berücksichtigt



23 Die fertige Restauration ist zum Versenden an die Zahnarztpraxis bereit



24a & 24b Die Prothetikkappen mit den horizontalen Verbolzungsschrauben wurden zugunsten einer spannungsfreien Passung im Mund der Patientin in das verblendete Gerüst eingeklebt



25a & 25b Die eingegliederte Arbeit: Die Verbolzungen sind unsichtbar und werden die Patientin nicht beeinträchtigen. Im ästhetisch sichtbaren Bereich war die monolithisch gefräste Verblendung nach einem dezenten Cut-back etwas charakterisiert worden

Fazit

Mit dem beschriebenen Konzept einer „Two-in-one“-Versorgung konnte die Arbeitszeit des Zahntechnikers auf ein Minimum reduziert werden. Unser eigentliches Tun bestand in der Aufstellung des Set-ups nach ästhetischen und funktionellen Kriterien, dem virtuellen Design des Gerüstes und der Verblendung, der Verklebung der

Strukturen sowie den individuellen Feinarbeiten. Alle zeitaufwendigen Prozesse wurden umgangen und sowohl das Gerüst als auch die Verblendung CAD/CAM-gestützt gefertigt. Die Vielfalt der Materialien, die für die maschinelle Fertigung angeboten werden, ermöglicht es dem Zahntechniker, patientenindividuell agieren zu können und somit dem Preisdruck gewachsen zu sein. Und das, ohne Kompromisse in der Qualität eingehen

zu müssen. Im Gegenteil, denn die industriell hergestellten Material-Rohlinge weisen perfekte chemische Zusammensetzungen auf und erlauben reproduzierbare Aussagen über deren Materialeigenschaften.

PRODUKTLISTE

Produkt	Name	Firma
Abformmaterial	brecision	bredent
Abutments		
▪ posteriorer Bereich	▪ uni.cone Prothetikkappe	▪ bredent
▪ anteriorer Bereich	▪ transversal Security lock	▪ bredent
Befestigungskomposit	combo.lign	bredent
CAD-Software	DentalDesigner	3Shape
CAM-Software	DC conceptCAM	Dental Concept Systems
CNC-Fräsmaschine	DC5	Dental Concept Systems
Frädblanks		
▪ Kunststoff	▪ Bre.CAM HIPC	▪ bredent
▪ Metall, CoCr	▪ NEM Soft	▪ Goldquadrat
Haftvermittler		
▪ PMMA/Komposit	▪ PMMA/Komposit	▪ bredent
▪ PMMA/Metall	▪ PMMA/Metall	▪ bredent
Implantatsystem	SKY fast & fixed	bredent
Scanner	D800	3Shape
Verblendkomposit		
▪ Zähne	▪ crea.lign	▪ bredent
▪ Gingiva	▪ GC Gradia	▪ GC Europe

WERDEGANG

Philipp von der Osten ist seit dem Jahr 2008 Zahntechnikermeister. Nach seiner Ausbildung (1994) war er in mehreren Laboren als Zahntechniker tätig. Nach einem zweijährigen Auslandsaufenthalt arbeitete er ab dem Jahr 2003 sehr erfolgreich in einer großen Zahnarztpraxis und übernahm hier 2005 die Laborleitung. Im Jahr 2013 entschied er sich, seinem beruflichen Leben eine Wendung zu geben und gründete gemeinsam mit seinem Kollegen und Freund *Ztm. Björn Roland* das „Zukunftslabor Dental Design Erlangen“. Der Arbeitsschwerpunkt von Philipp von der Osten liegt auf der Rekonstruktion komplexer Patientenfälle, die er vorzugsweise mit direktem Patientenkontakt und einer engen Interaktion mit dem behandelnden Zahnmediziner löst.

Der Zahnarzt *Gerhard Reif* studierte in Frankfurt am Main Zahnmedizin. Bevor er sich im Jahr 1993 zu einer eigenen Praxisniederlassung entschied, war er von 1991 bis 1993 in Hanau als Assistenzarzt tätig. *Gerhard Reif* ist seit 1995 im Bereich der Implantologie tätig und sieht darin heute seinen Tätigkeits-schwerpunkt. Sein Augenmerk liegt auf komplexen implantatprothetischen Rekonstruktionen. Seit 2009 ist er sowohl im praxiseigenen Fortbildungsinstitut als auch im In- und Ausland als Referent tätig.

