

# Labortechnische Fertigung der BioBiteCorrector Sleep Appliance

**ANWENDERBERICHT** Keine Bissperrung durch okklusal liegende Retentionen, keine Zungenraumeinengung, ein vollständig aus biokompatiblen Titan gefertigtes Teleskop, lasergeschweißt, Kugelgelenke in OK und UK für laterale Unterkieferbewegungen, direkte Adjustierbarkeit des Unterkiefers mittels Distanzhülsen, individuelles Schienendesign, Sprachkomfort ohne vorheriges bewusstes Entriegeln, Mehrfach-Teleskop und das bewährte grazile BBC-Design aus der Kieferorthopädie. Sind das ideale Eigenschaften für eine Schnarcherschleife? Genau das sind die Eigenschaften der BBC Sleep Appliance

(Abb. 1 und 2a).



Abb. 1



Abb. 2a

Welche Eigenschaften sollte eine Schnarcherschleife im Idealfall aufweisen? Auf jeden Fall sollte sie keine Bissperrung durch okklusal liegende Retentionen verursachen und den Zungenraum nicht einengen. Von Vorteil wäre des Weiteren, wenn die Apparatur lasergeschweißt wäre und zudem ein vollständig aus biokompatiblen Titan gefertigtes Teleskop bieten würde. Kugelgelenke in Ober- und Unterkiefer sorgen für laterale Unterkiefer-

bewegungen, während Distanzhülsen eine direkte Adjustierbarkeit des Unterkiefers ermöglichen. Über all diese Eigenschaften verfügt die BBC Sleep Appliance mit ihrem individuellen Schienendesign. Sie greift dabei auf das bewährte und grazile BioBiteCorrector-Design mit Mehrfach-Teleskop aus der Kieferorthopädie zurück und gewährleistet einen hohen Sprachkomfort ohne vorheriges Entriegeln (Abb. 1 und Abb. 2 a und b).

fers in eine Neutralverzahnung erfolgt allein durch eine Längeneinstellung des Teleskops. Seit 2014 wird die Apparatur weltweit durch die Firma DENTSPLY GAC vertrieben. Zahlreiche in den letzten Jahren veröffentlichte Artikel und Fall-demonstrationen haben gezeigt, dass sich das Gerät im klinischen Praxisalltag bewährt hat und mittlerweile viele Kieferorthopäden begeistert.

Aus dem Kollegenkreis sowie von zahlreichen zahnärztlichen Kollegen mit Schwerpunkt Schlafmedizin wurde dem Autor dieses Beitrags des Öfteren mitgeteilt, dass ein modifizierter BBC in einer Klebevariante ein ideales Schnarcherschleife wäre. Diese Anregungen flossen in die Entwicklung des BBC SA-Scharniers zur Schnarchtherapie ein, das nun Anfang dieses Jahres der Fachschaft vorgestellt werden konnte. In der Praxis des Autors wird die erwähnte BBC SA-Geräteversion übrigens

## Zur Entwicklung

Bereits im Jahr 2011 wurde der BioBiteCorrector Classic (Abb. 3) als funktionskieferorthopädisches, festsitzendes Gerät zur Korrektur einer Angle Klasse II-Bisslage in Deutschland vorgestellt. Das Gerät knüpft eng an das Funktionsprinzip einer Herbstapparatur an. Die Vorverlagerung des Unterkie-



Abb. 2b

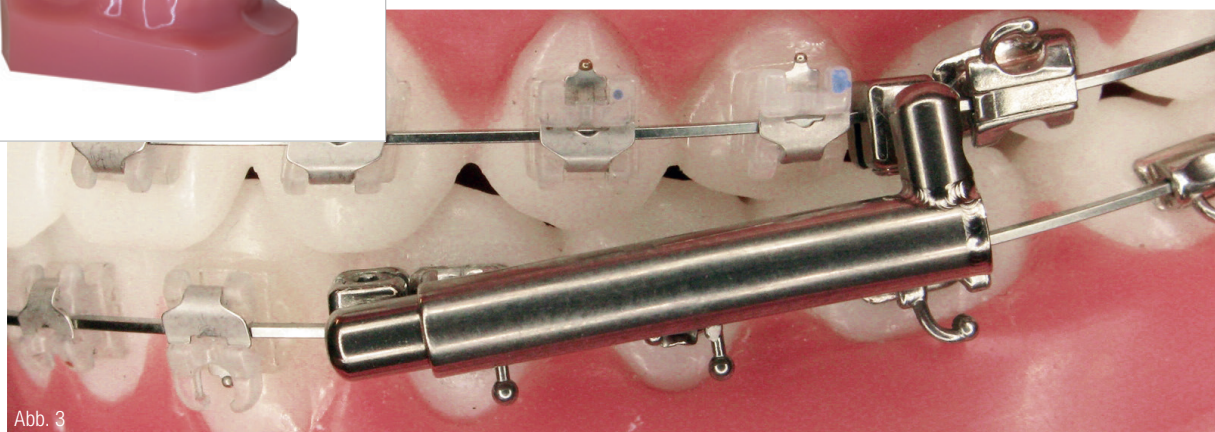


Abb. 3



Abb. 4a



Abb. 4b

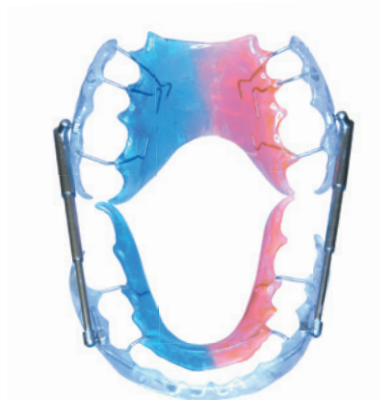


Abb. 4c

nicht nur verwendet, um Schnarcherschienen herzustellen, sondern auch als Grundlage für eine herausnehmbare FKO-Apparatur – den BBC-Twin (Abb. 4 a bis c). Dieses Gerät hat aufgrund seines optimalen Trage- und Sprachkomforts in der Praxis mittlerweile die klassischen bimaxillären FKO-Geräte vollständig ersetzt.

Im Folgenden soll Schritt für Schritt die labortechnische Fertigung der BBC SA-Apparatur mittels Tiefziehschienen beschrieben werden.

1. Zunächst werden die Gipsmodelle mittels eines Konstruktionsbisses (Abb. 5) in einem Mittelwertartikulator fixiert.
2. Mithilfe eines Parallelometers erfolgt die Äquatorbestimmung am Modell. Danach werden die unter sich gehenden Bereiche ausgeblockt. Es wird das Ausblocken mittels Klebewachs oder lighthärtendem Triad Gel (Fa. DENTSPLY) empfohlen.
3. Eine Isolierfolie (z.B. Isofolan, Fa. SCHEU-DENTAL) – Gips gegen Kunststoff – wird auf beiden Modellen tiefgezogen (Abb. 6).
4. Anschließend wird eine harte zweite Schiene tiefgezogen (Abb. 7). Das Schienenmaterial muss eine Polymerisation von Kunststoff erlauben. Empfehlenswert ist eine Schienenmaterialstärke von 2,0 mm, mindestens jedoch 1,5 mm.
5. Die Schienen werden zuerst grob zugeschnitten, ohne diese jedoch dabei vom Modell abzuheben.

Als Nächstes erfolgt die Lagebestimmung des Scharniers. Das geschlossene BBC SA-Scharnier verfügt über eine Gesamtlänge von 23 mm. Gemessen wird von der Mitte des UK-Kugelgelenks zur Mitte des OK-Kugelgelenks (20,4 mm). Mithilfe einer Schiebelehre



Abb. 5



Abb. 6

HOCHWERTIGES  
VON  
ZIRKONZAHN



Abb. 7



Abb. 8

erfolgt dann die grobe Lagebestimmung der Scharniere. Dieser Bereich muss angeraut werden, z. B. mittels Sandstrahlen. Wird eine Schiene mit einer Dicke von 2,0mm verwendet, kann gleicher Bereich mittels Fräse ausgedünnt werden, um die bukkal-orale Dimension zu verkleinern. Aufgrund der Kugelgelenke müssen die Scharniere nicht parallelisiert werden.

Im Normalfall wird das Scharnier im Unterkiefer am ersten Prämolaren und im Oberkiefer am ersten Molaren platziert. Die Teleskope sollten dabei vor dem Einbau mithilfe einer Distanzhülse (1,5mm) aktiviert werden. Diese Vorgehensweise ermöglicht nach der Fertigstellung auch eine eventuell notwendige Retrusion des Unterkiefers (Abb. 8). In der Vergangenheit wurde das Scharnier im Unterkiefer unsererseits mittels einer „dritten Hand“ ausgerichtet und anschließend mit einem lichthärtenden Kunststoff fixiert. Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Vorgehensweise mehrere Nachteile mit sich bringt. So ist der lichthärtende Kunststoff einerseits nicht so stabil wie Streukunststoff. Andererseits erwies sich das Arbeiten mit der dritten Hand als recht zeitintensiv. Aus diesem Grund wurde ein Hilfselement entwickelt, der Body SA. Mithilfe dieses Tools erfolgt die definitive Lagebestimmung im Unterkiefer.

gleich gebogen werden. Dies verhindert, dass später die BBC-Teleskopstange nicht mit dem vestibulären Kunststoff im Unterkiefer kollidiert.

Die Titanretention sollte langsam über einen Radius gebogen werden und nicht direkt an der Laserschweißnaht biegen, denn sonst könnte der Retentionsarm abbrechen. Das Hilfselement ist wiederverwendbar und in zwei Versionen erhältlich: mit bereits angelaseter Drahtretention (Abb. 9) oder ohne Drahtstück (Abb. 10).

Die Basis des Body SA sollte im rechten Winkel zur Okklusionsebene und parallel zum Höckerverlauf ausgerichtet werden. Die Befestigung dabei möglichst inzisal platzieren, denn somit wird ein paralleler Scharnierverlauf zur Okklusionsebene gewährleistet (Abb. 11). Danach wird das Hilfselement nur punktuell an beiden Enden im Unterkiefer mittels Wachs fixiert (Abb. 12 bis 14). Nachdem die beiden UK-Hilfselemente fixiert und ausgerichtet sind, werden sie bukkal mit Modellierwachs aufgebaut. Es ist extrem wichtig, dass der obere und untere Teil des Retentionsdrahtes und des Körpers dabei nicht mit Wachs ummantelt werden (Abb. 15 und 16). Anschließend sind beide Hilfselemente vollständig mit

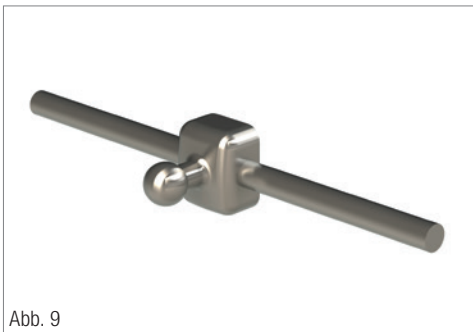


Abb. 9



Abb. 10

#### Ausrichten und Arbeiten mit dem Hilfselement

Die mesiale Retention des Body SA wird im Unterkiefer an die Zahnbogenform angepasst. Im Unterkiefer muss die distale Retention etwas nach lin-



Abb. 12

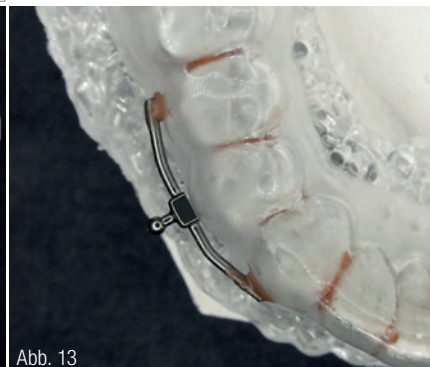
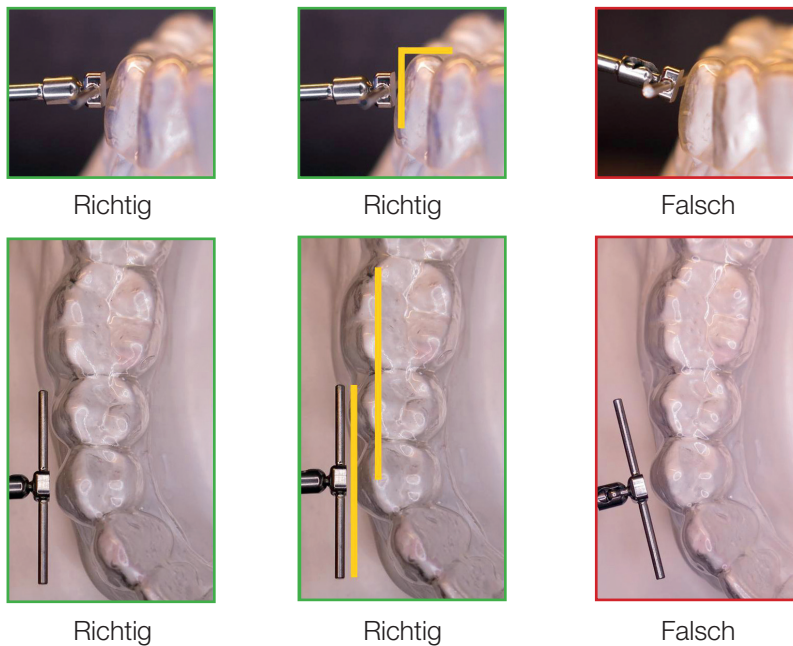


Abb. 13



Abb. 14



Richtig

Richtig

Falsch

Richtig

Richtig

Falsch

Abb. 11

Streukunststoff zu ummanteln (Abb. 17). Gleichzeitig erfolgt die Herstellung der interokklusalen Aufbissflächen. Nach der Aushärtung des Kunststoffs und Ausarbeitung der UK-Schiene wird der oberflächige Kunststoff im Bereich der Hilfselemente bis auf das Niveau des Wachses weggefräst, wodurch beide Hilfselemente nun entfernt werden können (Abb. 18).

Die Retention des BBC SA-Scharniers wird jetzt an die Negativform im Unterkiefer angepasst. In den meisten Fällen hat die Retention einen perfekten Halt in der Negativform, sodass diese vorerst nicht zusätzlich fixiert werden muss. Es ist darauf zu achten, dass das Teleskop vollständig geschlossen ist.

Das Scharnier sollte parallel zur Okklusionsebene verlaufen und in bukkal-oraler Richtung parallel zu den Zahnhöckern, ohne dabei Kontakt zur UK-Schiene zu haben.

Jetzt werden die Kugelgelenke des BBC im Ober- und Unterkiefer mittels Klebewachs fixiert und somit geschützt. Gleichzeitig wird dadurch die gesamte Position des Scharniers fixiert. Jetzt können alle vier Retentionen in einem Schritt mit Kunststoff fixiert werden (Abb. 19 und 20).

Zusätzlich werden vier Anker für das Einhängen von Gummizügen angefertigt. Durch das Einhängen dieser Elastics wird die Wirksamkeit der Apparatur erhöht, da eine Mundöffnungsbewegung während des Schlafs verhindert wird. Da die Gummizüge in verschiedensten Durchmessern und Stärken am Markt erhältlich sind, kann die individuell optimale Stärke eingestellt werden.

Für die Fertigung der Anker können entweder Titandraht oder vorgefertigte kieferorthopädische Keramik- bzw. Kunststoffknöpfe verwendet werden. Selbstverständlich können auch eigene Knöpfe angefertigt werden, bei-

spielsweise mithilfe einer Mini Mold Button-Form und transparentem, lichthärtendem Kunststoff (z.B. Freeform fixgel, Fa. DETAX).

Die OK- und UK-Anker sollten möglichst weit gingival platziert werden. Ein großer Abstand zwischen beiden Ankern erleichtert dem Patienten zudem das Einsetzen der Gummizüge, auch können Gummizüge mit größerem Durchmesser zur Anwendung kommen. Der Kraftvektor der Elastics sollte möglichst vertikal verlaufen oder ggf. den Unterkiefer nach anterior bewegen.

Jetzt werden beide Schienen von außen vollständig sandgestrahlt (Abb. 21). Ist dies erfolgt, wird lighthärtender Einkomponenten-Glanzack zur Oberflächenversiegelung aufgetragen (z.B. Freeform coat, Fa. DETAX). Dieser erzeugt eine glatte, harte Oberfläche sowie ein brillantes Finish ohne die Notwendigkeit des Polierens. Generell wird das klassische Polieren der Apparatur in einer Poliermaschine nicht empfohlen, da sich das Scharnier darin verfangen könnte und somit die Gefahr besteht, die komplette Apparatur zu beschädigen.

### Herstellung einer BBC Sleep Appliance im CAD/CAM-Verfahren

Da den Autor die hohe Qualität und Ästhetik von CAD/CAM-gefertigten PMMA-Schienen stets begeistert haben, wurde in Zusammenarbeit mit Mathias Weichselmann (Fa. Weichselmann GbR, Zahntechnik CAD-CAM, Anger) ein Verfahren entwickelt, das die CAD/CAM-Fertigung der BBC Sleep Appliance ermöglicht. Dabei werden die Schienen so hergestellt, dass die BBC SA-Retention nur noch von gingival nach okklusal auf die Schiene aufgeschoben wird. Anschließend wird der Spalt mit einem transparenten, lighthärtenden Flow-Kunststoff aufgefüllt.



Abb. 15



Abb. 16

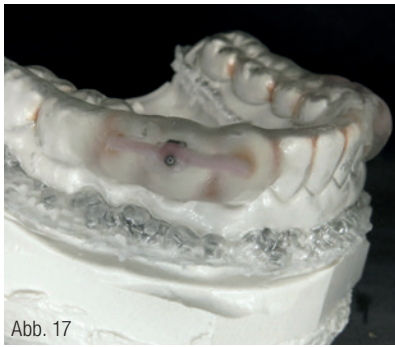


Abb. 17

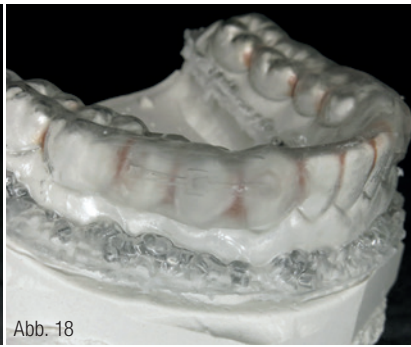


Abb. 18

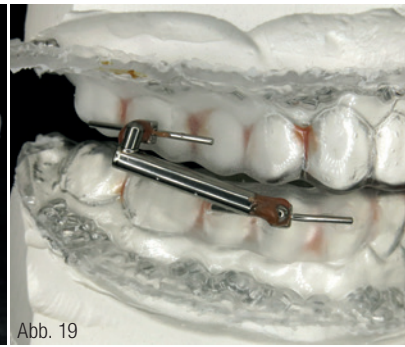


Abb. 19

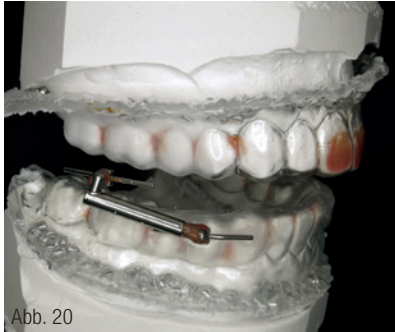


Abb. 20

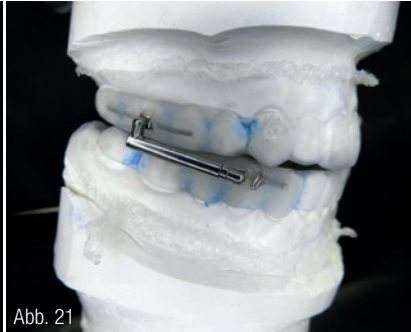


Abb. 21

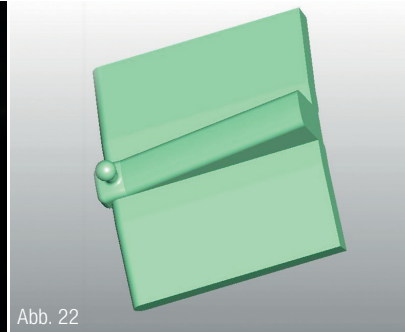


Abb. 22

### STL-Modelle

Zunächst wurden hierfür spezielle STL-Datensätze (Abb. 22 und 23) für unterschiedlichste Gegebenheiten entwickelt. Diese Modelle werden in die Schiene eingebettet (Abb. 24) und danach ausgeschnitten. Der gelb markierte Teil darf hierbei nicht mit Schienenmaterial (Abb. 25) überzogen werden. Die 3-D-Modelle müssen mit genau definierten Abständen zueinander ausgerichtet werden. Wie im Tiefziehverfahren sollte die Basis im rechten Winkel zur Okklusionsebene und parallel zum Höckerverlauf ausgerichtet werden. Die Befestigung ist möglichst inzisal zu platzieren, denn dadurch wird ein paralleler Scharnierverlauf zur Okklusionsebene gewährleistet. Hierzu

müssen jedoch gewisse Maße bekannt sein.

Von lateral betrachtet (siehe Abb. 26) besitzen die Kugelgelenke in der Länge einen Abstand von 21,9mm und in der Höhe einen Versatz von 3,7mm. Von frontal betrachtet sollte das OK-Kugelgelenk zum UK-Kugelgelenk in oral-bukkaler Richtung weiter bukkal versetzt sein. Dies bewirkt – von frontal betrachtet – eine leichte Schrägstellung der Scharniere von ca. 10 Grad.

Im Regelfall entsteht dieser Versatz automatisch durch die Kieferform (posteriore transversale Verbreiterung) sowie durch die Platzierung der Gelenke Regio UK 4er und OK 6er. Metrisch sollte dieser Versatz in oral-bukkaler Richtung optimalerweise mindestens 3,5mm betragen.

Im Unterkiefer sollte das Schienenmaterial die distale Retention nicht zu stark ummanteln, denn eine zu große Schienenwandstärke würde hier ggfs. die Bewegungsmöglichkeit des Teleskops einschränken. Daher darf der gelb markierte Anteil nicht vergrößert werden (Abb. 27).

Die STL-Modelle werden dem Anwender kostenlos zur Verfügung gestellt. Das Design der Schienen wurde von der Firma Weichselmann mithilfe der Software exocad erstellt. Dabei stellte sich die Problematik dar, dass nicht beide Schienen gleichzeitig gezeichnet werden konnten. Somit musste erst eine Schiene gezeichnet und gefertigt werden, um anschließend die zweite realisieren zu können.

Gefräst wurden die Schienen mit einer Fünf-Achsen-Maschine der Firma imes-

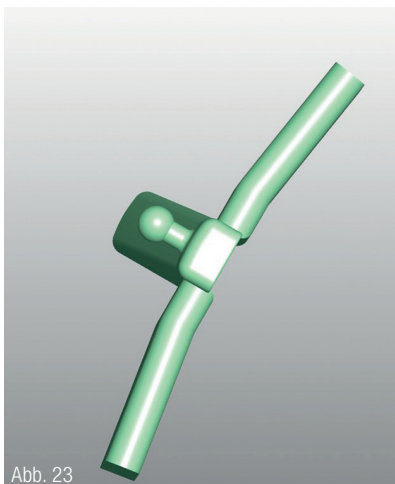


Abb. 23

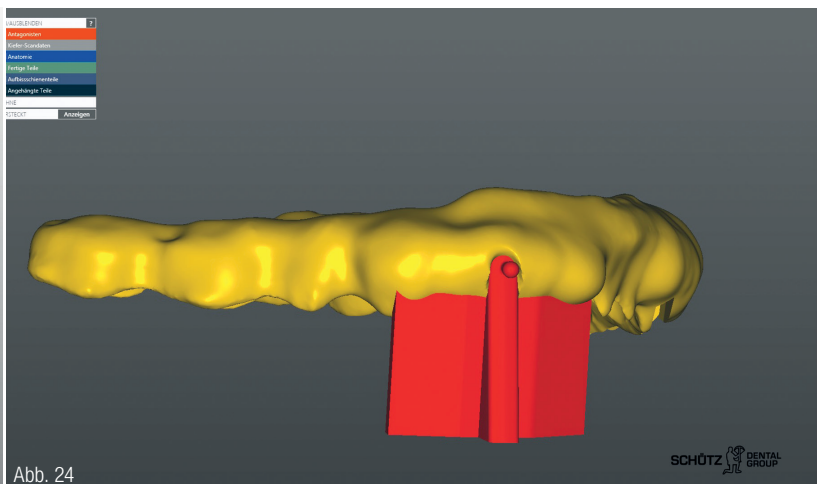


Abb. 24

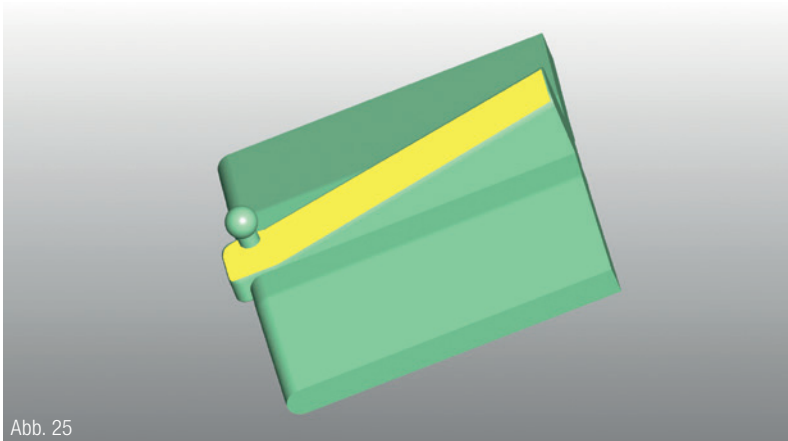


Abb. 25

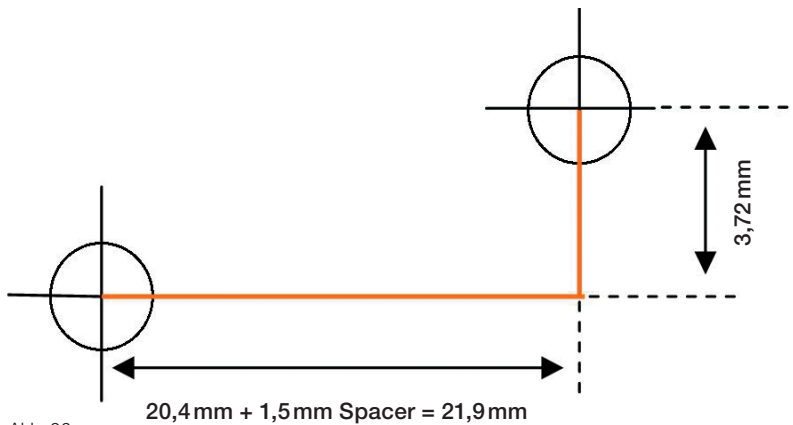


Abb. 26

icore, wobei zunächst zwei Fräsbe-  
rechnungen pro Schiene erforderlich  
waren, um diese herstellen zu können.  
Nach einem Software-Update konnte  
das Problem jedoch gelöst werden,  
sodass anschließend ein problemlo-  
ses Fräsen der Schienen umgesetzt  
werden konnte.

**Fazit**

Die BBC Sleep-Appliance ist das ers-  
te, vollständig aus Titan gefertigte

Unterkiefer-Protrusionsscharnier. Die  
grazile biokompatible Konstruktion  
mit vier Kugelgelenken hat sich be-  
reits im klinischen Alltag vieler kiefer-  
orthopädischer Praxen bewährt. Die  
Eigenschaften der Apparatur erwei-  
sen sich als ideal für eine Schnar-  
cherschiene.

Ein besonderer Dank des Autors geht  
an Mathias Weichselmann, dessen  
Einsatz es ermöglichte, diese Ap-  
paratur im CAD/CAM-Verfahren zu  
fertigen.

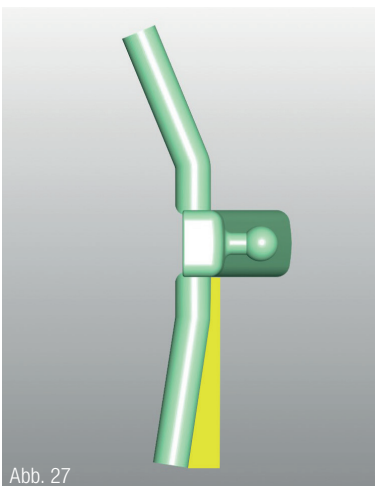


Abb. 27

**INFORMATION**

**Dr. Enrico Pasin**  
Fachzahnarzt für Kieferorthopädie  
Innsbrucker Straße 2  
83435 Bad Reichenhall  
Tel.: 08651 9650099  
info@bbc-orthotec.com  
www.bbc-orthotec.com

Infos zum Autor



FÜR DIESE ARBEIT  
HABE ICH DEN  
KUNSTSTOFF GEMACHT



*Multistratum® Flexible®*

