



APPLICATION NOTE

LuxaPrint Ortho Flex

Validierter Workflow mit DMG DentaMile



LuxaPrint Ortho Flex

Lichthärtender 3D-Druck-Kunststoff zur additiven Fertigung von flexiblen Zahnschienen im digitalen Workflow. Zertifiziert als Medizinprodukt der Klasse I.

- Vielseitig einsetzbar
- Optimal elastisch
- Extrem reißfest und bruchsticher
- Naturnahe Transparenz
- Leicht zu reinigen

Flexible neue Möglichkeiten

LuxaPrint Ortho Flex verfügt über eine optimale Elastizität. Das flexible Material ist formstabil, besonders reißfest und bruchsticher und eröffnet so eine Vielzahl interessanter neuer Anwendungsmöglichkeiten für den 3D-Druck, zum Beispiel:

- Individualisierte Bleachingschienen
- Übertragungsschienen beim indirekten Kleben von Brackets

Perfekt elastisch, höchst stabil

Flexible Zahnschienen einfach und schnell im 3D-Druck fertigen? LuxaPrint Ortho Flex ist Ihr idealer Partner – elastisch und trotzdem zuverlässig stabil. Das hervorragende Rückstellverhalten des Materials macht auch bei Bleachingschienen den entscheidenden Unterschied. Damit das Bleachingmittel zuverlässig dort bleibt, wo es wirken soll. Und nicht auf dem Zahnfleisch. Die extreme Reiß- und Bruchfestigkeit sorgt für höchste Stabilität und Langlebigkeit.

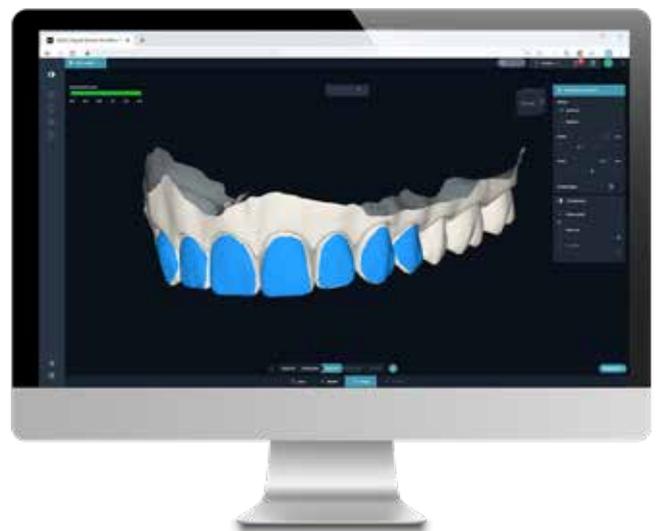
Qualität schafft Akzeptanz

LuxaPrint Ortho Flex ist erfreulich wenig anfällig für Verfärbungen, problemlos zu reinigen und außerdem geschmacks- und geruchsneutral.

Validierter Workflow mit DMG DentaMile

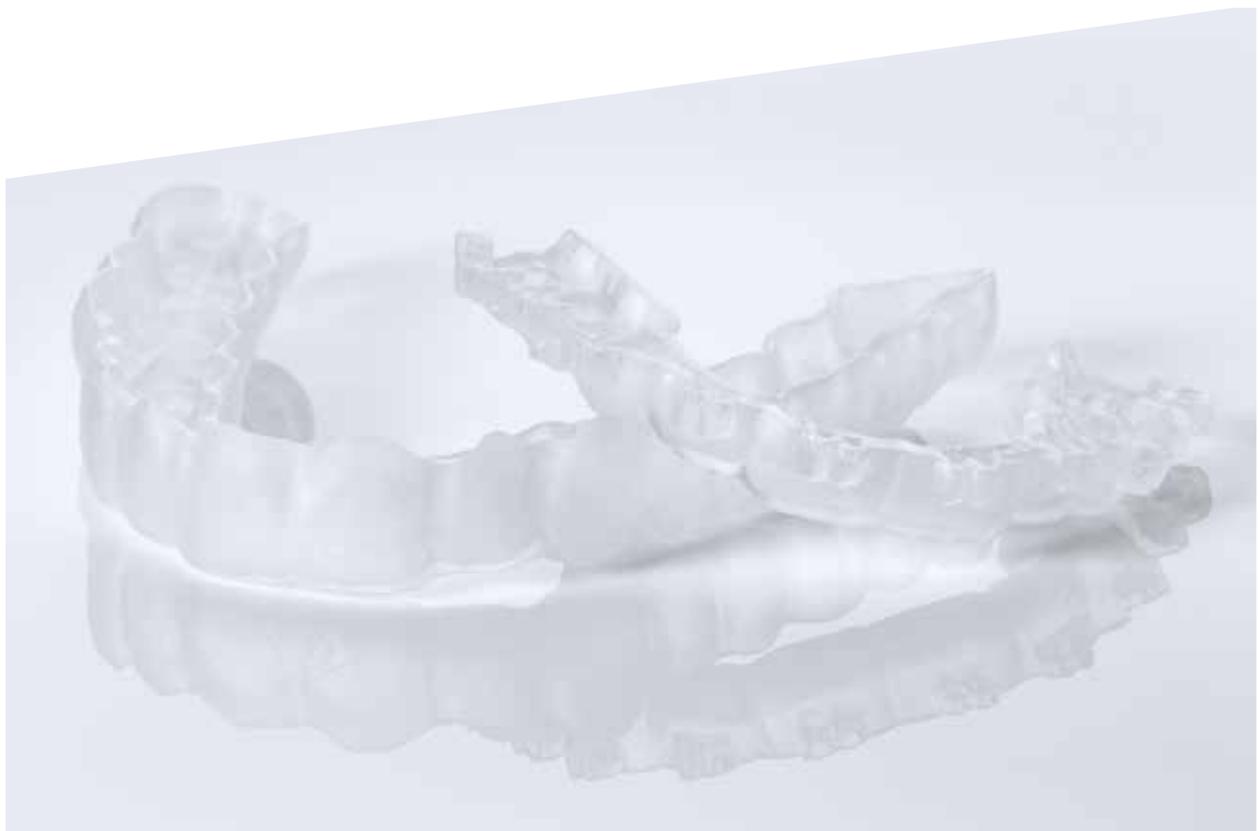
In diesem Anwendungsleitfaden stellen wir Ihnen unseren validierten DentaMile Workflow vor, mit dem Sie einfach und sicher zu einem Ergebnis kommen, das hinsichtlich Biokompatibilität, Stabilität, Optik und Präzision die hohen Anforderungen dentaler Anwender erfüllt.

Der DentaMile Workflow wurde bei DMG nach strengen Kriterien erarbeitet und in unserem Digitalen Anwendungszentrum sorgfältig überprüft. Bitte halten Sie sich genau an den hier beschriebenen Ablauf. So können Sie sicher sein, dass Ihre Arbeiten immer die höchste Qualität erreichen.



Inhalt

Scan	5
Design	6
Druckvorbereitung	10
Druck	21
Nachbearbeitung	22
Validierte Passgenauigkeit	28



Benötigte Geräte und Hilfsmittel

➤ Scan

Intraoralscanner oder optischer Desktopscanner

➤ Design

CAD-Software für das Design von Bleaching- oder Brackettransferschienen (z. B. DMG DentaMile connect)

➤ Print

Validierte Drucksysteme



Drucker	Reinigungseinheit	Nachbelichtung
DMG 3Demax DMG 3Delite DMG DentaMile Lab 5 (Pro)	DMG 3Dewash Ultraschallbad	DMG 3Decure Otoflash G171
DMG DentaMile Desk MC-5	DMG DentaMile Wash MC DMG 3Dewash	DMG DentaMile Cure MC
Rapidshape D10+ Rapidshape D20+ Rapidshape D50+ Straumann P10+ Straumann P20+ Straumann P50+	RS Wash Straumann P Wash Ultraschallbad	RS Cure Straumann P Cure Otoflash G171
Asiga MAX UV Asiga Max 2 Asiga Ultra Asiga PRO 4K	Ultraschallbad	Otoflash G171

Praxistipp:

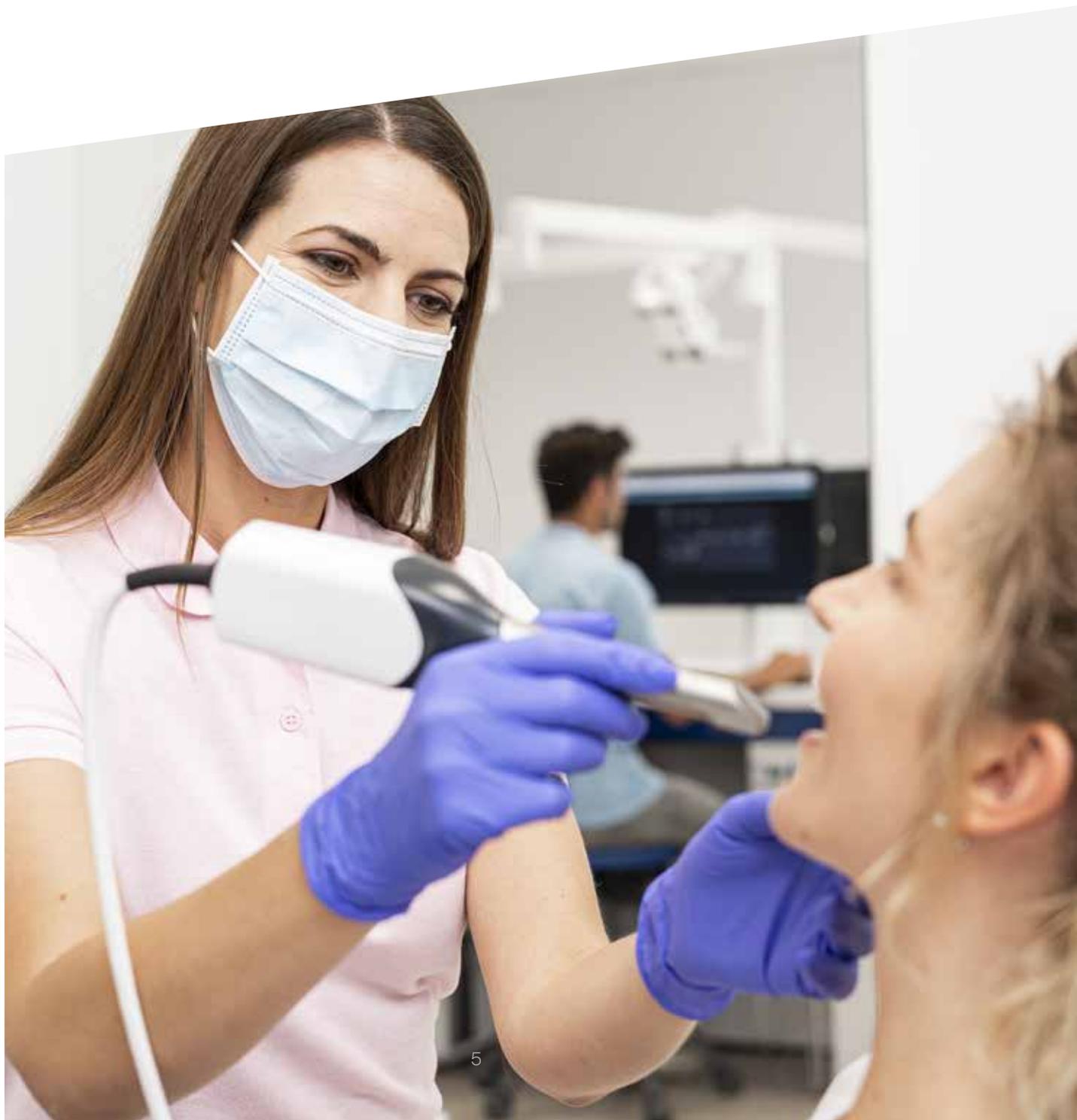
Bitte verwenden Sie immer die zu Ihrem Drucksystem passende Slicing-Software mit validierten Printparametern (z. B. Autodesk Netfabb für DMG DentaMile Lab5 (Pro), DMG 3Demax und DMG 3Delite oder DMG DentaMile CAM MC für DMG DentaMile Desk MC-5).



1. Scan

Für die digitale Erstellung einer Schiene müssen zunächst digitale Patientendaten generiert werden. Dies kann beim Zahnarzt mit einem Intraoralscanner erfolgen oder im Dentallabor mit einem Laborscanner.

Mit dem Laborscanner können je nach Ausführung direkt Abformungen des Patientengebisses oder Gipsmodelle eingescannt werden. Die digitale Patientensituation kann dann weiter in die Designsoftware exportiert werden.



2. Design

Auf Grundlage der digitalen Daten des Patientengebisses kann nun mithilfe einer geeigneten Software eine Schiene konstruiert werden. Unabhängig von der verwendeten Software sollten folgende, material-spezifische Einstellungen eingehalten werden:

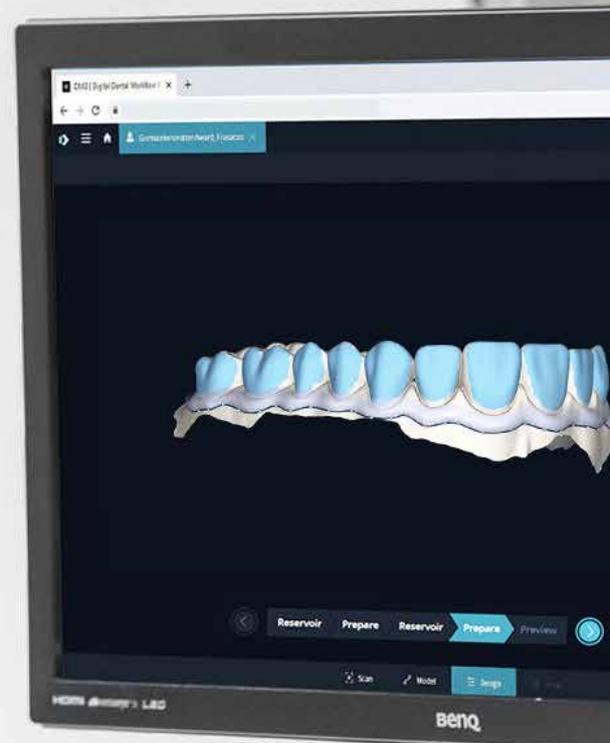
Mindestmaterialstärke	Maximale Materialstärke
Bleaching-schienen: 1 mm	
Bracket-transfer-schienen: 0,8 mm	7 mm

Praxistipp:

Brackettransferschienen (IBT):

Da es Brackets in vielen verschiedenen Formen gibt, kann es für einen optimalen Sitz der Brackets in der Übertragungsschiene notwendig sein bestimmte Parameter in der Design-Software zu variieren.

Bitte überprüfen Sie den Sitz der Brackets und die Anwendbarkeit vor dem klinischen Einsatz!

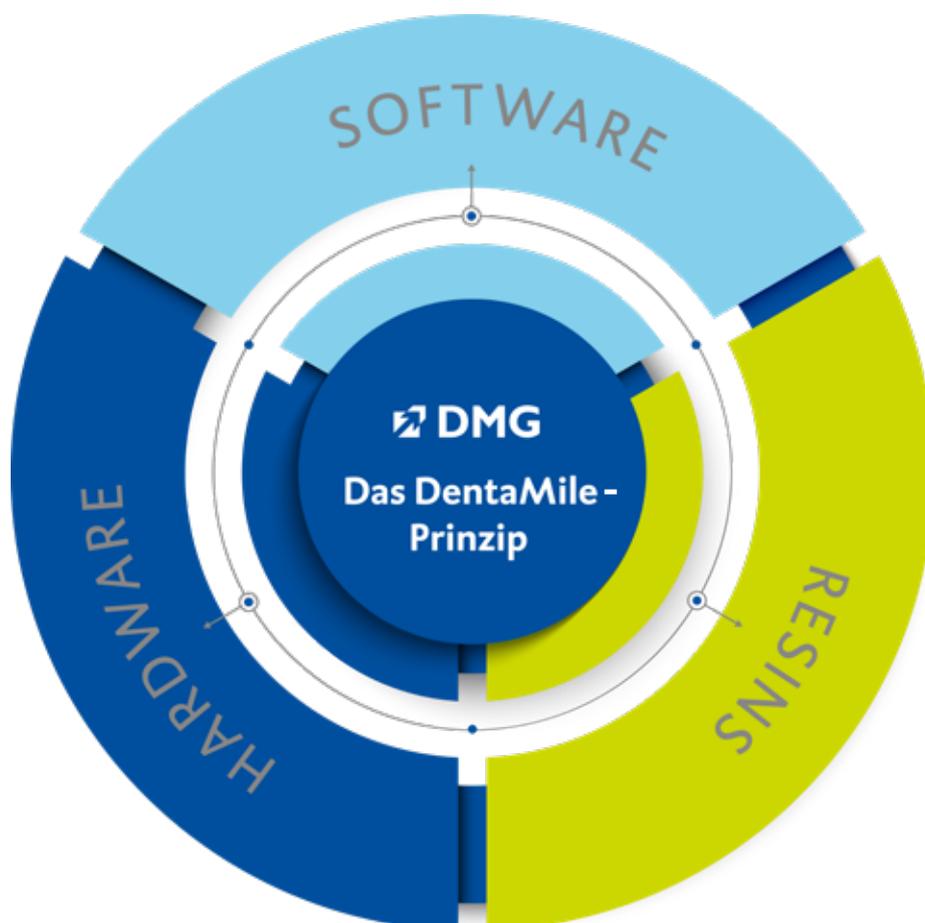


2.1 DentaMile connect (für Bleachingschienen)

Mit unserer preisgekrönten, cloudbasierten DMG DentaMile connect Software können Sie nicht nur bereits beim Design in unseren validierten Prozessablauf einsteigen, sondern haben darüber hinaus weitere Möglichkeiten zur digitalen Ablage Ihrer Patientendaten, was Ihnen Ihr Qualitätsmanagement deutlich erleichtert.

Die Software führt Sie intelligent durch den Workflow, so dass Sie sich vollständig auf Ihre Arbeit konzentrieren können. Durch die intuitive Bedienung werden keine Eingaben vergessen – und das Ergebnis kann sich sehen lassen.

Für weiterführende Informationen besuchen Sie www.DentaMile.com



2.2 Dentale CAD-Software von Drittanbietern (z. B. exocad oder 3Shape)

Importieren Sie zunächst die gescannten Patientendaten in die Designsoftware. Die Software führt Sie in mehreren Arbeitsschritten durch den Designprozess der digitalen Schiene. Befolgen Sie dabei unbedingt die Vorgaben des Softwareherstellers.

Ein gutes Schienendesign ist entscheidend für den Tragekomfort, die Passung beim Patienten und für die klinische Wirksamkeit der Arbeit. Unsere 3D-Drucker und Materialien sind so eingestellt, dass die digitalen Daten hochpräzise wiedergegeben werden. Das Design der Schiene sollte dementsprechend sorgfältig und exakt erfolgen.

Für eine detaillierte Anleitung zum Design von dentalen Schienen wenden Sie sich bitte an Ihren Softwarehersteller.

2.2.1 Übertragungsschienen für das indirekte Kleben von Brackets

Je nach verwendeter Software und dessen Einstellungen gibt es unterschiedliche Arten der Konstruktion von Brackettransferschienen. Drei häufig genutzte Konstruktionsformen sind:

- 7 der Hüllentyp (Offset-Type)
- 7 der Bar-Type
- 7 die Positionierungsschablone

Je nach verwendeter Konstruktionsform können hier unterschiedliche Einstellungen in der Design-Software zu einem optimalen Ergebnis führen. Für das indirekte Kleben empfehlen wir den Hüllentyp mit einer Materialstärke von 0,8-1,0 mm. Durch die geringere Wandstärke ist das Ausgliedern der Schiene einfacher bei gleichzeitig ausreichend stabilem Sitz der Brackets

2.2.1.1 Konstruktionsform Hüllentyp (Offset-Type)

Der Hüllentyp ähnelt von seiner Konstruktionsform einer Aufbiss- oder Bleachingschiene. Er umfasst den relevanten Bereich des Gebisses mit einer vorgegebenen Wandstärke. Er zeichnet sich durch eine höhere Flexibilität im Vergleich zum Bar-Type aus, daher kann es für bestimmte Bracket-Typen von Vorteil sein, wenn diese vollständig von der Schiene umhüllt sind (gilt nicht für Brackets mit Haken). Bei einfachen Bracketformen empfehlen wir eine Umhüllung der unteren 75% der Brackets bei einer Wandstärke von 0,8 mm. Dies erleichtert das Ausgliedern der Schiene und sorgt für einen ausreichend stabilen Sitz der Brackets beim Einsetzen in den Patientenmund.

Nach Fertigstellung der Schienenkonstruktion wird das finale Design nochmals überprüft und für die Drucksoftware als STL-Datei (oder ein anderes unterstütztes Dateiformat) exportiert.

2.2.1.2 Konstruktionsform Bar-Type

Der Bar-Type bietet durch die massive Konstruktion einen besseren Halt und weniger Flexibilität. Die Schiene kann außerdem ohne weitere Stützstrukturen direkt auf der Bauplattform gedruckt werden. Achten Sie bei der Konstruktion auf eine ausreichend niedrige Wandstärke in Bereichen der Brackets, damit das Schienenmaterial bei der Entnahme flexibel ist, und die Brackets nicht in der Schiene verbleiben. Es kann außerdem hilfreich sein, wenn die Bracket-Taschen nicht vollständig von dem Schienenmaterial umhüllt sind.

In einigen Design-Programmen weisen die fertigen Schienenkonstruktionen keine ebene Unterseite auf. Um den Druck auf der Bauplattform (ohne zusätzliche Stützstrukturen) zu ermöglichen, muss nachträglich überflüssiges Schienenmaterial auf der Antagonisten-seite der Schiene durch einen Planschnitt entfernt werden. Dieser Schritt kann auch in den Slicing-Programmen während der Druckvorbereitung durchgeführt werden.

2.2.1.3 Positionierungsschablone für das direkte Kleben

Die Positionierungsschablone für das direkte Kleben kann als Kombination vom klassischen direkten Kleben und dem indirekten Kleben mittels Brackettransferschiene verstanden werden. Typischerweise entspricht sie in weiten Teilen einer Brackettransferschiene, wobei die Bereiche der Brackets ausgespart bleiben. Nach dem Einsatz der Schiene in den Patientenmund werden die Brackets direkt auf die Zähne in die dafür vorgesehenen Aussparungen in der Schiene geklebt. So wird eine hohe Genauigkeit der Positionierung gewährleistet bei geringerem Aufwand im direkten Vergleich mit dem indirekten Kleben.



3. Druckvorbereitung

Die digital konstruierte Schiene muss nun in die Druckersoftware importiert werden, um sie für den Druck vorzubereiten.

In diesem Schritt werden die digitalen Schienen im Bauraum des 3D-Druckers orientiert, angeordnet und im Anschluss mit Stützstrukturen versehen.

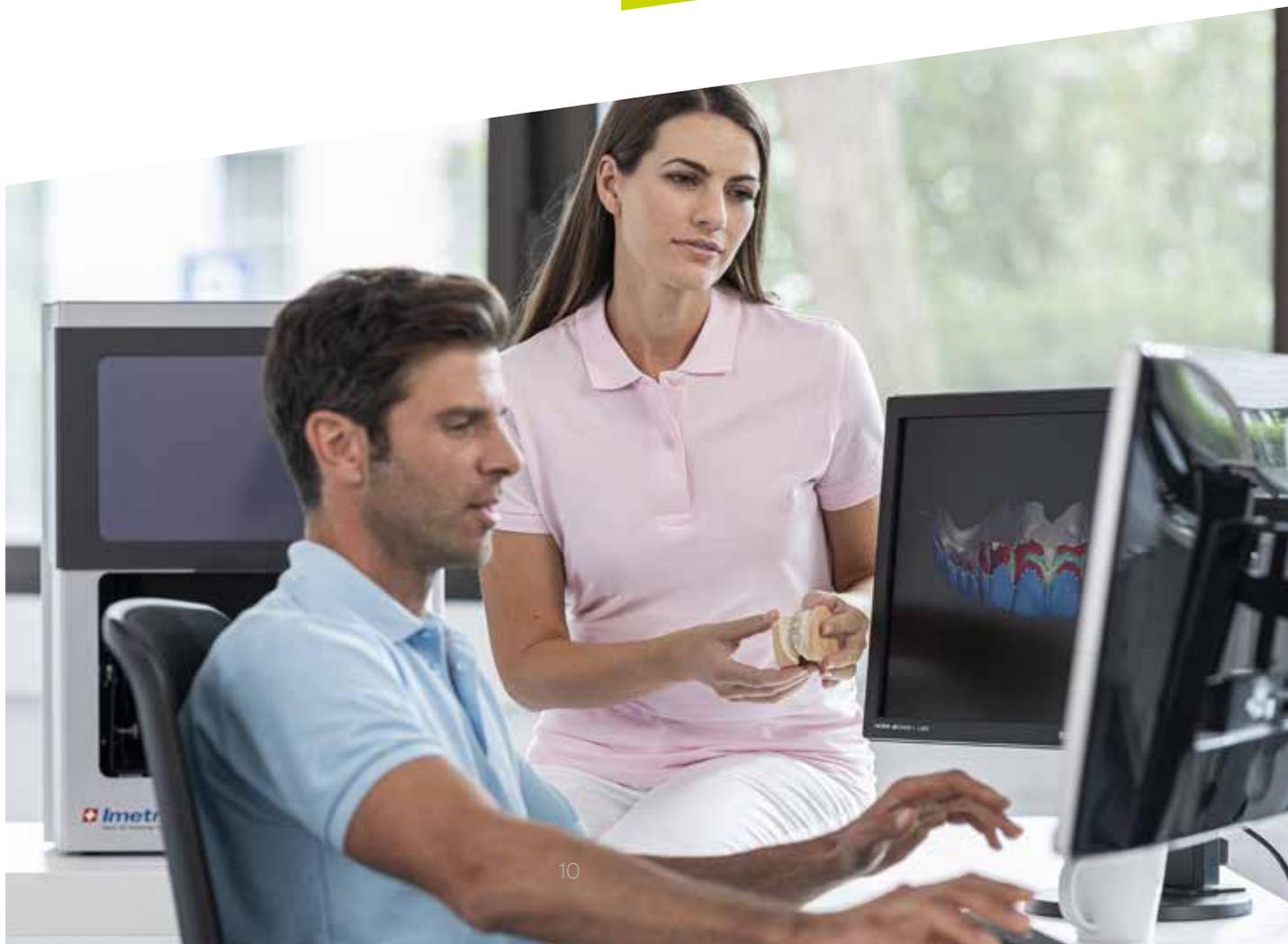
3.1 DMG DentaMile connect

DentaMile connect von DMG übernimmt für Sie alle notwendigen Arbeiten in der Druckersoftware: Die Anordnung und Orientierung der zu druckenden Schiene, das Hinzufügen von Stützstrukturen sowie die Material- und Parameterauswahl erfolgt vollautomatisiert auf Ihrem DMG 3Demax, DMG 3Delite oder DentaMile Desk MC-5 3D-Drucker, ohne dass Sie die Software manuell starten müssen.

Als Besitzer eines DentaMile Lab5 oder DentaMile Lab5 Pro können Sie Ihre STL-Dateien aus der DentaMile connect downloaden, diese in Autodesk Netfabb positionieren und anschließend den Drucker aus der Netfabb ansteuern.

Praxistipp:

Bitte achten Sie immer auf die Einhaltung der korrekten Maschinen- und Materialparameter. Die Auswahl der falschen Einstellungen kann zu Fehldrucken und Schienen mit schlechter Passung sowie unzureichenden mechanischen Eigenschaften und fehlender Biokompatibilität führen.



3.2 Autodesk Netfabb für DMG DentaMile Lab5 (Pro), DMG 3Demax und DMG 3Delite (und Rapid Shape D-Serie)

3.2.1 Material und Maschine wählen

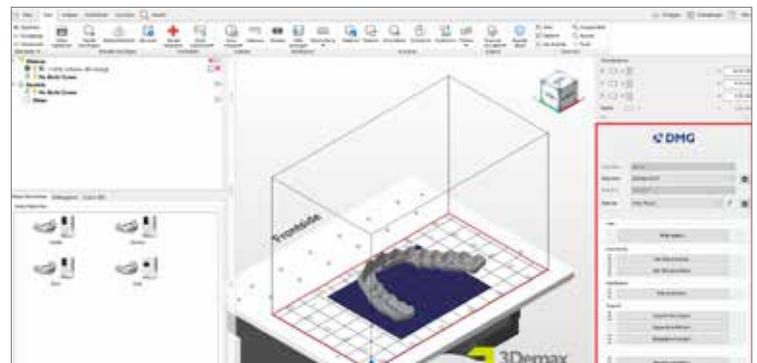
Öffnen Sie Netfabb und wählen Sie Ihre Maschine-umgebung (z. B. DMG 3Demax). Im rechten Bereich des Bildschirms erscheint der DMG Workflow-Bereich (gekennzeichnet durch das blaue DMG Logo). Hier werden Sie von oben nach unten durch alle relevanten Schritte der Software geführt.

Wählen Sie zunächst Ihren Drucker und das Material »DMG LuxaPrint Ortho Flex« sowie die gewünschte Schichtstärke. Falls Sie noch nie mit dem Material gearbeitet haben, müssen Sie es ggf. über das Einstellungs-Rädchen neben der Material-Zeile in der Software anlegen (s. Betriebsanleitung DMG 3Demax/DMG 3Delite, Punkt 6.7).

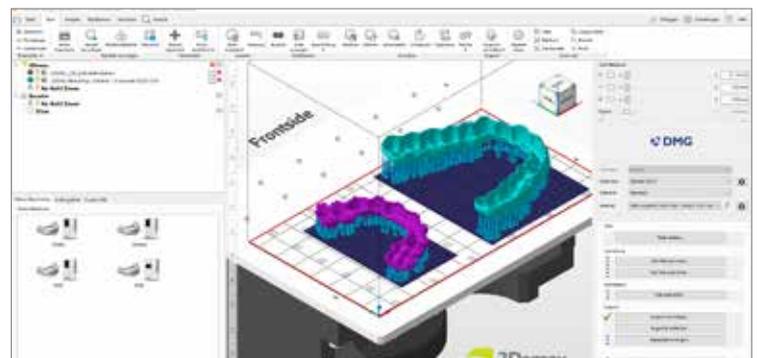
Alle verfügbaren Schichtstärken wurden in unserem Digitalen Anwendungszentrum geprüft und liefern ein exaktes und sicheres Druckobjekt. Eine geringere Schichtstärke führt zu einer feineren Oberflächenstruktur, höherer Genauigkeit und längerer Druckzeit. Bitte beachten Sie, dass eine feinere Oberfläche unter Umständen zu einer Zeitersparnis bei der Nacharbeit führen kann. Wählen Sie die passende Schichtstärke je nach Ihren Vorgaben zu verfügbarer Zeit und gewünschter Oberflächenqualität.

3.2.2 Import der Schienen

Importieren Sie das zuvor erstellte Schienendesign in die Netfabb Software. Dazu ziehen Sie Ihre Datei einfach in die 3D-Ansicht der Software oder wählen Sie im DMG Workflow-Bereich den Punkt »Teile laden...« und navigieren Sie zu Ihrem Design.



Benutzeroberfläche Autodesk Netfabb



Importierte Schienendesigns

3.2.3 Ausrichtung der Schienen

Richten Sie die Schienen so aus, dass die für die Passung relevante Innenseite der Schiene von der Bauplattform abgewandt ist. So wird die höchste Genauigkeit erzielt und sichergestellt, dass an diesen Flächen keine Supportstrukturen generiert werden.

Die besten Ergebnisse werden bei einer horizontalen Ausrichtung der Schienen (zwischen 0° und 20°) erzielt. Bei steileren Winkeln können Passform und Präzision der Teile beeinträchtigt werden.

Hintergrundinformationen

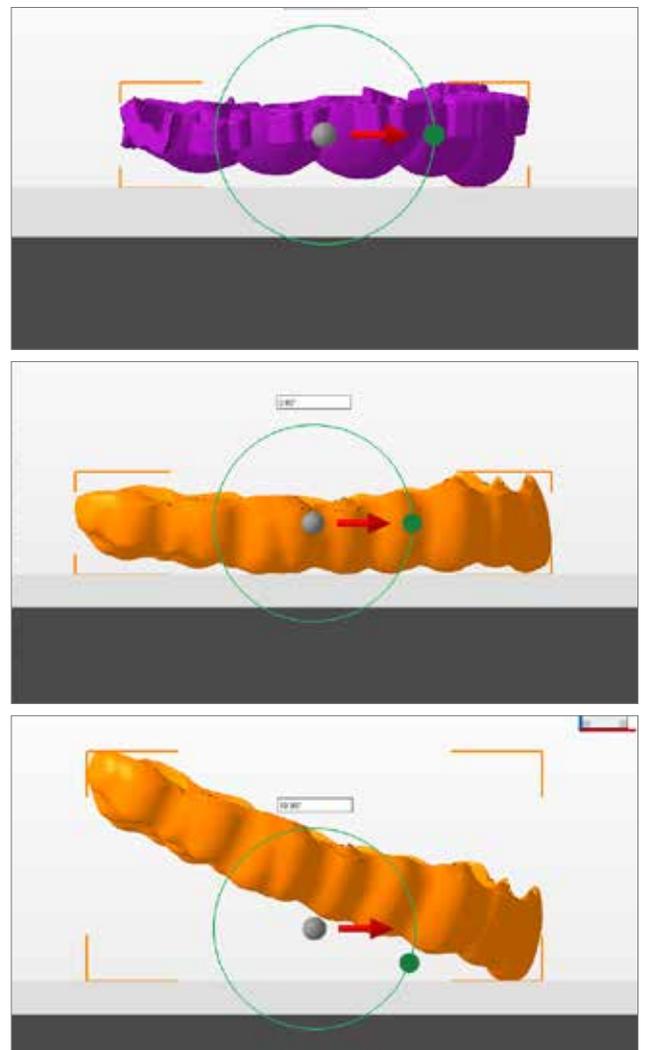
Ein Grund für die schlechtere Passung bei steileren Aufstellwinkeln ist die Überhärtung in z-Richtung, welche nötig ist, um die einzelnen Schichten miteinander zu verbinden. Die Überhärtung tritt nur bei untersichgehenden Stellen und Löchern oder Hohlräumen im Objekt in Erscheinung, nämlich immer dann, wenn in z-Richtung (Strahlengang der Lichtstrahlen von unten nach oben bzw. von Wanne in Richtung Bauplattform) keine Objektstruktur die Aushärtung in das Harz verhindert. Bei einer Ausrichtung von 0° bis 20° liegt die Passungsfläche der Schiene (Innenseite) im Gegensatz zu einer 90° orientierten Schiene typischerweise in Richtung der Materialwanne, so dass hier keine Überhärtungsphänomene auftreten, sondern nur auf der Antagonistenseite, die ohnehin aufgrund der vorhandenen Stützstrukturen nachbearbeitet werden muss.

Eine exakte Wiedergabe der digitalen Daten ist daher bei Winkeln größer als 20° (z. B. 60° , 90°) nicht mehr gewährleistet.

Praxistipp:

Für Brackettransferschienen empfehlen wir den Druck in horizontaler (0°) Orientierung.

So werden auch die Bracket-Taschen in der höchsten Genauigkeit wiedergegeben.



Positionierung und Ausrichtung der Schienen in Netfabb

3.2.4 Stützstrukturen (Support) hinzufügen

Bei den meisten Konstruktionsformen von Bracket-transferschienen sowie bei allen Bleachingschienen benötigen Sie Stützstrukturen zum korrekten Aufbau der flexiblen Objekte. Wählen Sie im DMG Workflow-Bereich »Support hinzufügen...« und im nächsten Dialogfenster »Integrierten Support verwenden«.

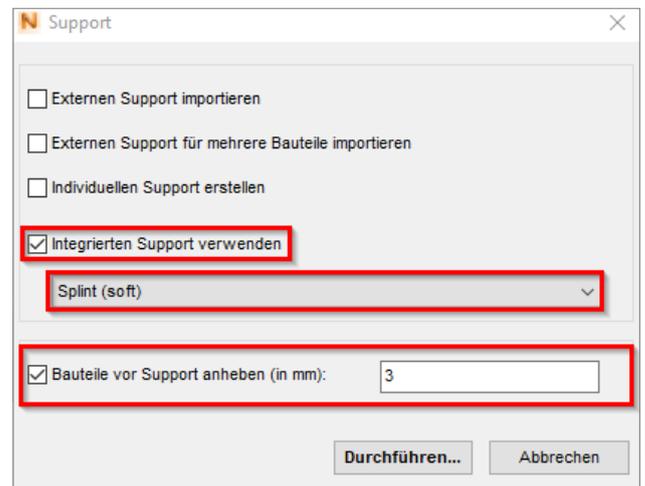
Wir empfehlen die Einstellung »Splint (Soft)«, welche für die Verwendung mit flexiblen Materialien optimiert ist. Der Menüpunkt »Bauteile vor Support anheben (in mm)« sollte ebenfalls angewählt werden, um Ihr Bauteil automatisch um wenige Millimeter von der Bauplattform anzuheben. Ein Wert von 2–4 mm ist ideal.

Die Software berechnet automatisch die optimale Lage der Stützen und fügt diese zwischen Bauplattform und Schiene ein.

Bitte untersuchen Sie Ihr Objekt auf fehlerhaft gesetzte Stützstrukturen. Auf den für die Passung relevanten Innenflächen sollten keine Stützstrukturen aufzufinden sein. Entfernen Sie bei Bedarf einzelne Stützen.

Praxistipp:

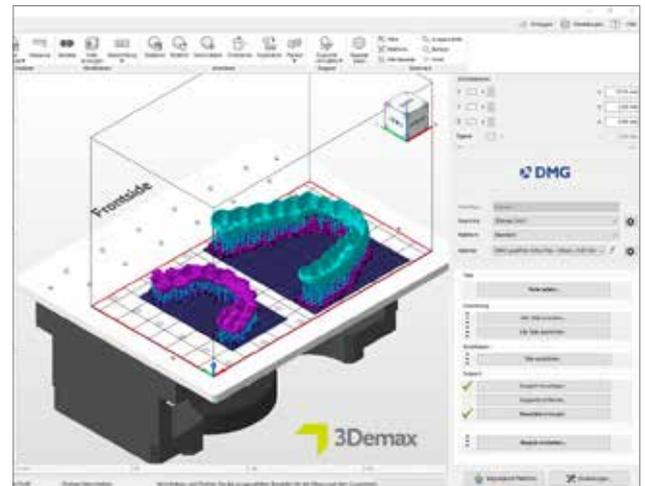
Bestimmte Konstruktionsformen von Bracket-transferschienen (»Bar-Type« mit ebener Unterseite) lassen sich bei richtiger Konstruktion auch ohne Stützstrukturen drucken. Aktivieren Sie dafür die Funktion »magnetische Plattform« und richten Sie die Schiene so aus, dass die Unterseite eben auf der Bauplattform aufliegt.



Dialogfenster »Support«

Praxistipp:

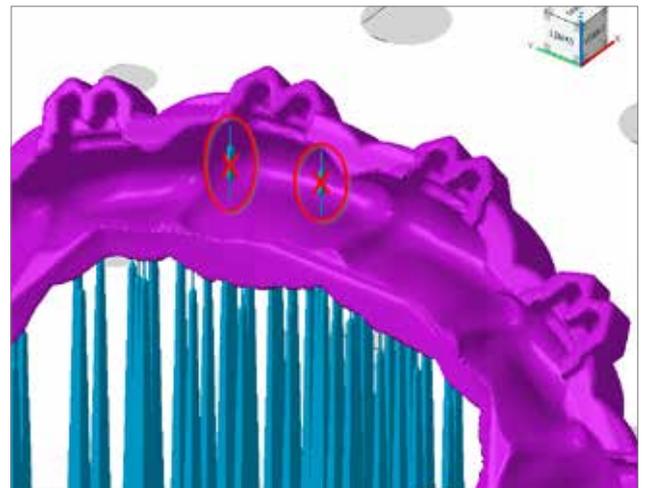
Falls Sie ein anderes Programm für die Generierung von Stützstrukturen verwenden, können Sie auch diese externen Supports verwenden. Wählen Sie dazu den Punkt »Externen Support importieren« oder »Externen Support für mehrere Bauteile importieren«.



Supportierte Schienen auf Bauplattform in Netfabb

Praxistipp:

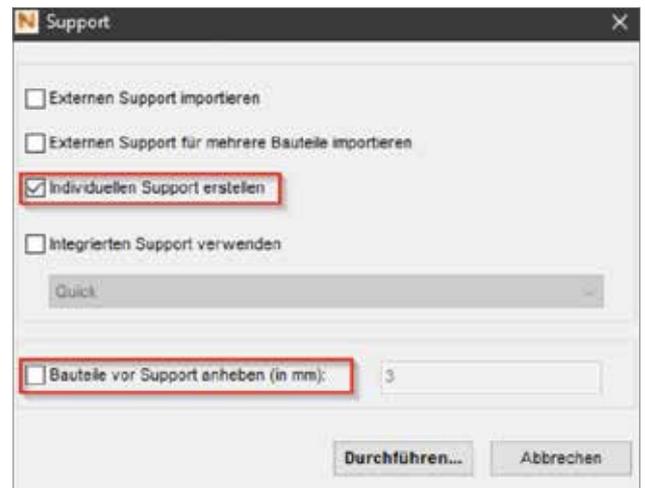
Bei richtiger Orientierung funktioniert das automatische und integrierte Supportsript in vielen Fällen einwandfrei. Aufgrund der Individualität der gedruckten Objekte kann es in Einzelfällen zu fehlerhaft gesetzten Strukturen kommen, die manuell entfernt werden müssen. Auch das manuelle Hinzufügen von einzelnen Stützen ist in einigen Fällen notwendig.



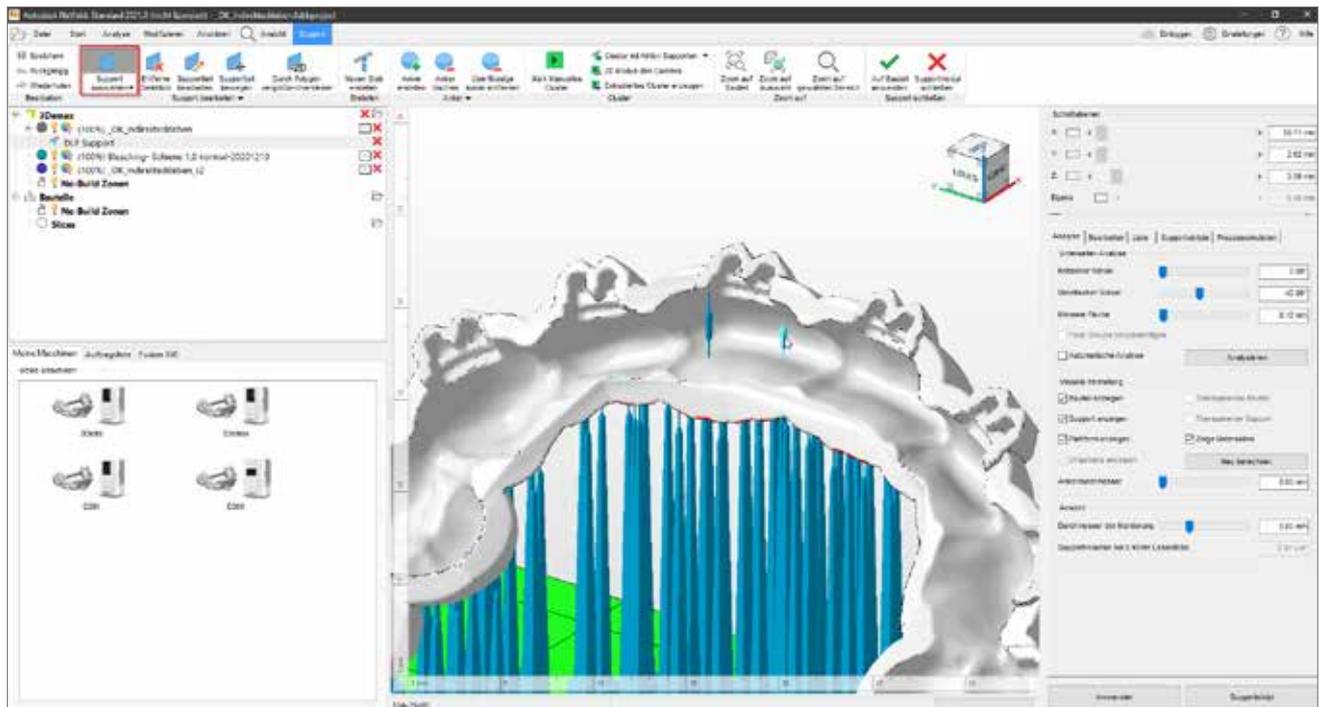
Fehlerhaft gesetzte Supports auf der Innenseite der Schiene

3.2.4.1 Entfernen und Hinzufügen einzelner Supportstäbe

Zum Entfernen oder Hinzufügen einzelner Supportstäbe wählen Sie zuerst das betreffende Objekt und im Anschluss »Support hinzufügen...«. Im nachfolgenden Dialog aktivieren Sie das Kästchen »Individuellen Support erstellen«. Achten Sie weiterhin darauf, dass das Kästchen »Bauteile vor Support anheben (in mm)« nicht aktiviert ist. Anschließend gelangen Sie in eine reduzierte Ansicht Ihres Objektes und der zugehörigen Supportstäbe, in der Sie einzelne Supportstäbe beliebig entfernen oder hinzufügen können. Mit der Funktion »Support auswählen« können Sie einzelne Stäbe markieren und entfernen (Rechtsklick: »Entferne Selektion«).



Dialogfenster »Support«



Fehlerhaft gesetzte Supports auf der Innenseite der Schiene

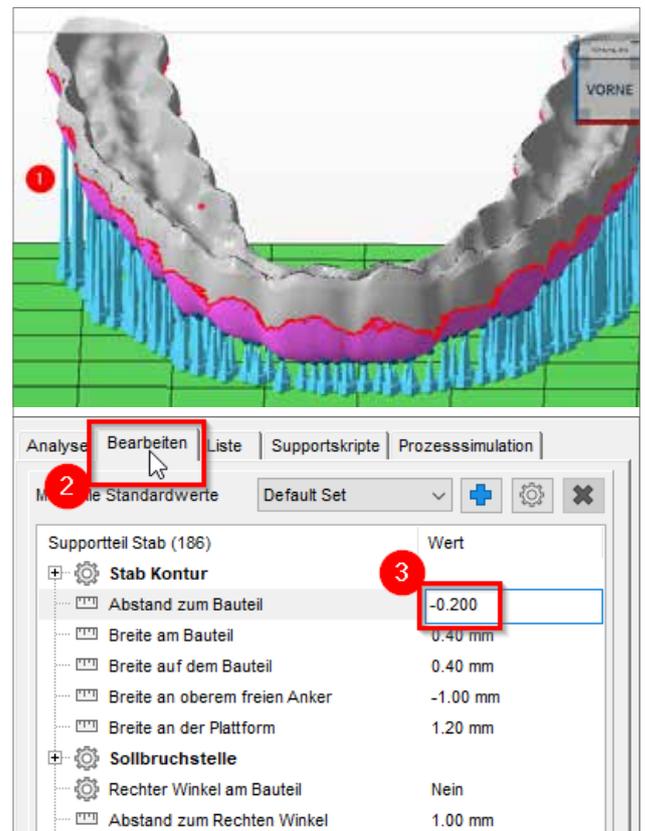
3.2.4.2 Optimierter Support für den Druck in 50 µm Schichtstärke

Bei dem Druck in 50 µm Schichtstärke kann es in einigen Fällen geometriebedingt zu einer nicht-optimalen Anbindung der Stützstrukturen an das Bauteil kommen. Dies zeichnet sich dadurch aus, dass einige Supportstäbe nach dem Druck nicht fest am Bauteil verankert sind, sondern frei beweglich mit dem dünnen Ende in der Luft hängen. Am Bauteil selbst kann dies vor allem an der Außenseite der Schiene, in wenigen Fällen aber auch in der Passungsfläche zu kleineren Fehlern führen. In wenigen Schritten können Sie die Anbindung der Supportstäbe an das Bauteil optimieren und somit Fehlern im Druck vorbeugen. Wir empfehlen dieses Vorgehen für jeden Druck in 50 µm.

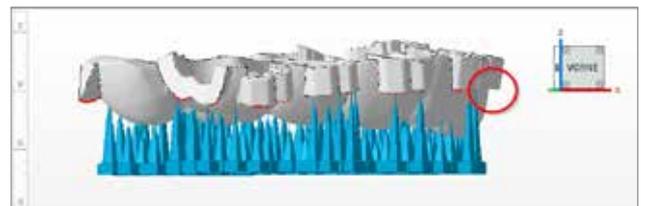
Gehen Sie im Anschluss an die automatische Supporterstellung in die individuelle Supporterstellung. Die Bauteilanhebung sollte dabei deaktiviert sein (s. 3.2.4.1). Markieren Sie alle Supportstäbe mit STRG+A oder mit der Maus. Alle Supportstäbe sollten nun farblich hervorgehoben sein. Ändern Sie jetzt im Reiter Bearbeiten den Wert Abstand zum Bauteil von 0,1 auf -0,2 mm und bestätigen Sie die Eingabe mit Enter. Die Supportstäbe haben damit eine bessere Anbindung an die Schiene und stützen diese optimal.

3.2.4.3 Support für Brackettransferschienen

Bei einigen Konstruktionsformen (Hüllen-/Offset-Typ) werden die Bracket-Taschen rechtwinklig an die Schienen angefügt und müssen daher mit Supports versehen werden. Da die Taschen recht klein sein können, werden sie nicht immer von der automatischen Supportfunktion erkannt und müssen individuell gestützt werden.



Optimierung der Supportanbindung in Netfabb



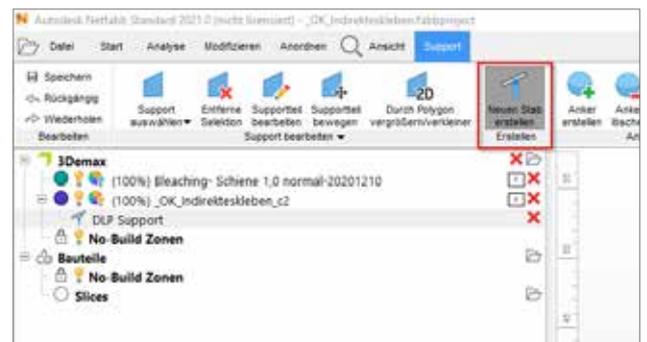
Fehlende Supports (roter Kreis) im Bereich der Bracket-Taschen einer Bracket-Transferschiene

Wechseln Sie dazu in die Ansicht zum Entfernen und Hinzufügen einzelner Supportstäbe (s. 3.2.4.1) und drehen Sie die 3D-Ansicht so, dass Sie von unten auf die Schiene blicken. Auf diese Weise können Sie schnell Bereiche identifizieren, die weitere Supportstäbe benötigen.



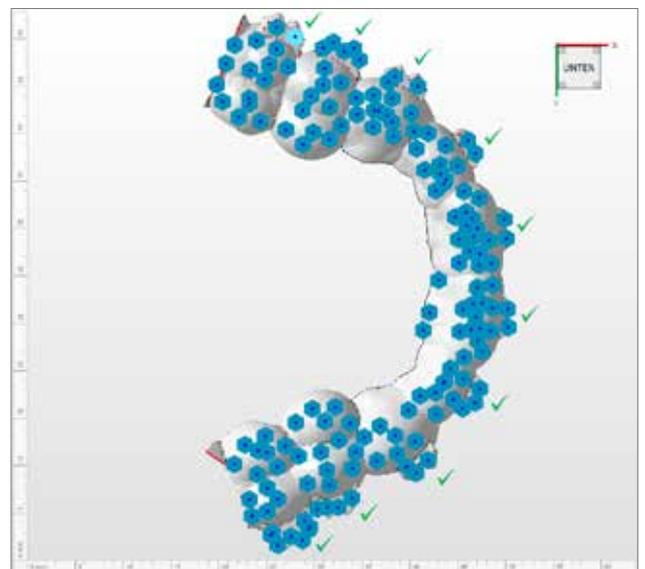
Fehlende Supports (rote Kreuze) und korrekte Supports (grüne Haken) im Bereich der Bracket-Taschen einer Bracket-Transferschiene

Zum Setzen neuer Stäbe wählen Sie die Funktion »Neuen Stab erstellen« in der oberen Menüleiste. Mit einem Doppelklick auf die zu stützende Stelle auf der Schiene erzeugen Sie einen neuen Supportstab (alternativ: Linksklick zum Setzen eines Ankerpunktes, Rechtsklick auf den Ankerpunkt und Klick auf »Erzeuge Stab«).



Hinzufügen neuer Supportstäbe in Autodesk Netfabb durch »neuen Stab erstellen« (rote Markierung)

Kontrollieren Sie nach Abschluss der manuellen Supporterstellung die Schiene nochmals auf die korrekte Positionierung der Stäbe und vergewissern Sie sich, dass alle Bracket-Taschen gestützt sind. Mit einem Klick auf »Anwenden« übernehmen Sie die aktuellen Supports und gelangen zurück in die Bauplattform-Ansicht.



Korrekte Supports (grüne Haken) im Bereich der Bracket-Taschen einer Bracket-Transferschiene

3.2.5 Basisplatte (Baseplate)

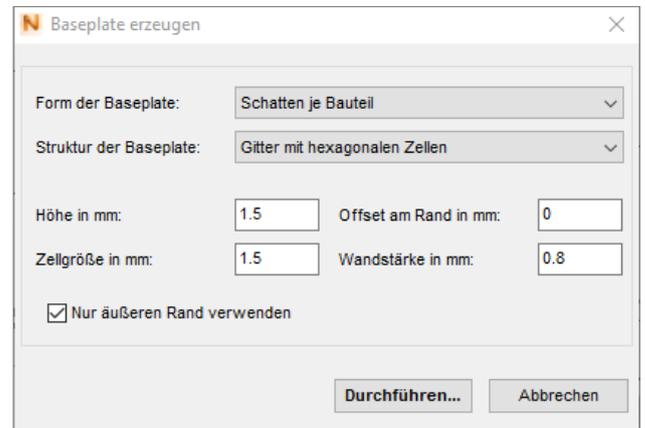
Eine Basisplatte sorgt für eine bessere Haftung an der Bauplattform und damit für die Minimierung von Fehldrucken. Beim Druck mit LuxaPrint Ortho Flex sollten Sie immer eine Basisplatte verwenden. Die von Netfabb vorgeschlagenen Grundeinstellungen führen in den meisten Fällen zu guten Ergebnissen (Gitter mit hexagonalen Zellen, Höhe: 0,8 mm, Zellgröße: 1,5 mm, Offset am Rand: 1,5 mm, Wandstärke: 0,8 mm).

3.2.6 Baujob erstellen (Slicing) und auf den Drucker übertragen

Sobald Sie mit der Anordnung der Teile auf der Bauplattform, den Stützstrukturen und Basisplatten zufrieden sind, kontrollieren Sie nochmals die Material- und Maschineneinstellungen und erstellen nun über »Baujob erstellen« eine druckerlesbare Datei.

Nach der Berechnung der einzelnen Druckschichten, dem sogenannten Slicing, erscheint ein Vorschaufenster. Hier können Sie durch die Schichten des Druckjobs scrollen und Ihre Arbeit abschließend überprüfen.

Übertragen Sie nun den fertigen Druckjob via Netzwerk oder USB-Stick auf Ihren 3D-Drucker.



Dialogfenster »Baseplate erzeugen«



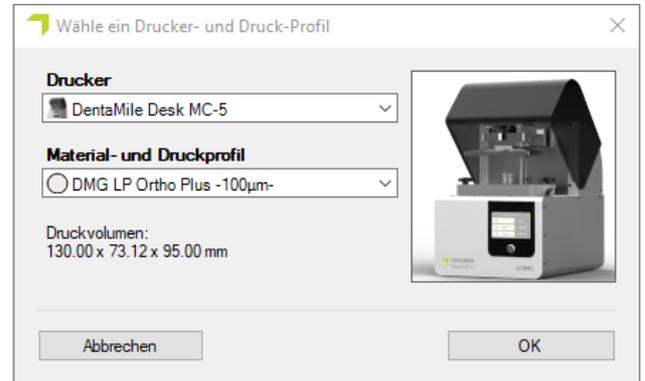
Vorschau des berechneten Druckjobs

Schwarz dargestellt ist der gesamte Bauraum, weiß dargestellt sind die zu belichtenden Bereiche. Exemplarisch in der Darstellung ist die aktuelle Schicht 187, bei der zum Teil noch Supportstrukturen erstellt werden, aber auch zu großen Teilen bereits die Schienenkontur erkennbar ist.

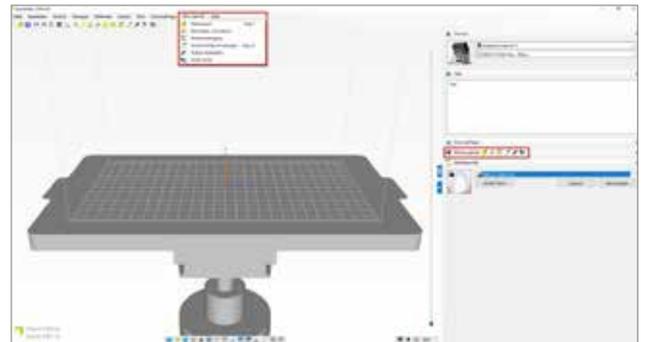
3.3 DentaMile CAM MC für DentaMile Desk MC-5

3.3.1 Drucker und Material auswählen

Öffnen Sie DentaMile CAM MC und wählen Sie Ihren Drucker (DentaMile Desk MC-5) sowie das Material- und Druckprofil für LuxaPrint Ortho Plus.

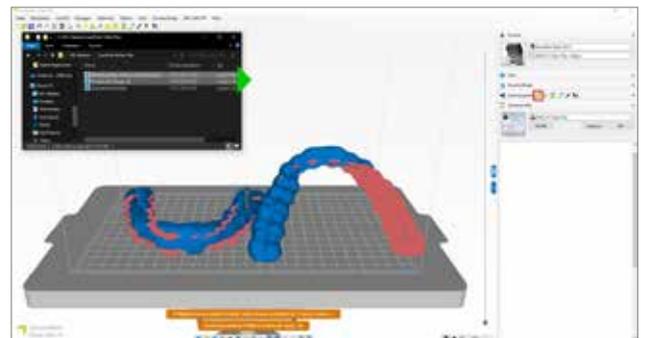


Oben im Reiter »DM CAM WF« sowie auf der rechten Seite des Bildschirms in der Werkzeugleiste finden Sie den DentaMile CAM Workflow-Bereich. Hier werden Sie durch die wichtigsten Schritte der Software geführt.



3.3.2 Import der Druckobjekte

Importieren Sie die Schienen einfach mittels Drag-and-Drop aus dem entsprechenden Ordner oder wählen Sie die Funktion »Dateiimport« und navigieren Sie zu Ihren Schienendateien. In beiden Fällen können Sie auch mehrere Objekte auswählen.



3.3.3 Ausrichtung im Bauraum

Auf dem DentaMile Desk MC-5 System können Schienen grundsätzlich in **allen Orientierungen** passgenau gedruckt werden. Bei einer horizontalen oder gewinkelten Orientierung sollte die für die Passung relevante Innenseite der Schiene von der Bauplattform abgewandt sein (s. Abbildung „Optimale Ausrichtung“), damit an diesen Flächen keine Supportstrukturen erstellt werden.

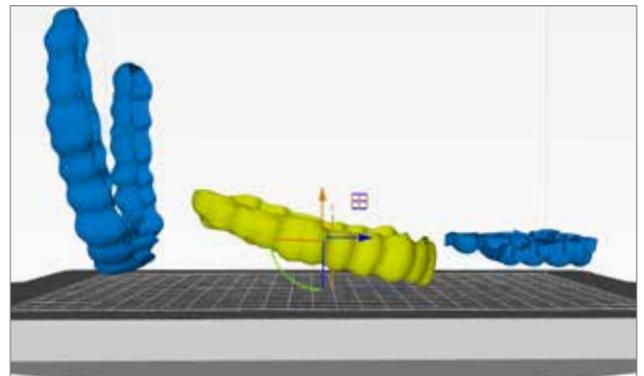
Für die höchste Genauigkeit und schnellste Druckzeit für einzelne Schienen empfehlen wir eine horizontale Ausrichtung (0-20°). Für den Druck von mehreren Schienen und für einen möglichst geringen Aufwand bei der Entfernung der Supportreste ist die vertikale Ausrichtung (etwa 90°) ideal.

Brackettransferschienen sollten möglichst horizontal orientiert werden, damit die Brackettaschen für einen perfekten Sitz der Brackets in der höchsten Genauigkeit gedruckt werden.

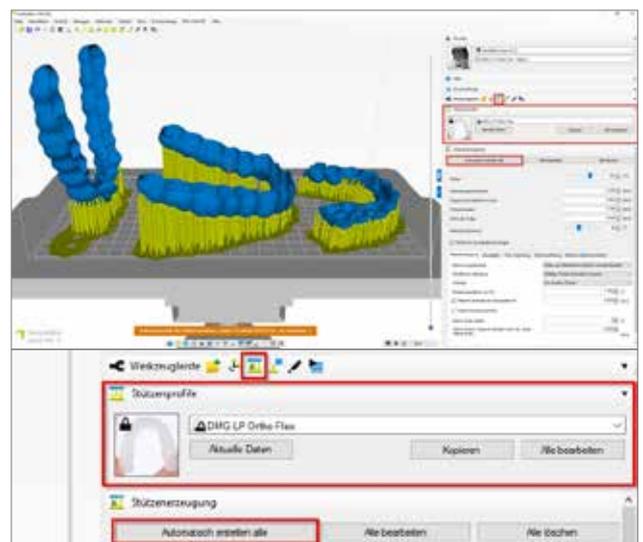
3.3.4 Stützstrukturen (Support) hinzufügen

Für einen fehlerfreien Bauprozess benötigen die Schienen Supportstrukturen. Wählen Sie in der Werkzeugleiste den Punkt »Stützerzeugung« (1). Das Stützenprofil »DMG LP Ortho Plus« (2) wurde speziell für das Material entwickelt und liefert optimale Ergebnisse. Mit einem Klick auf »Automatisch erstellen alle« (3) werden die Stützen für alle Objekte auf der Bauplattform erstellt. Die Teile werden dabei automatisch wenige Millimeter oberhalb der Bauplattform positioniert und mit einer Grundplatte ausgestattet.

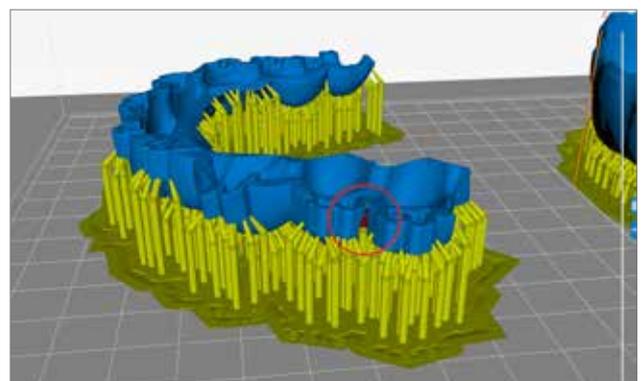
Bitte kontrollieren Sie Ihre Schienen auf nicht optimal gesetzte Stützstrukturen. Stützen, die mit dem Bauteil kollidieren, werden in Rot dargestellt und sollten entfernt werden. Bei Brackettransferschienen sollten alle Brackettaschen ausreichend supportet werden. In Einzelfällen kann es geometriebedingt vorkommen, dass einzelne Brackettaschen nicht oder unzureichend gestützt werden. In der automatischen Stützerzeugung können über Alle bearbeiten einfach Stützen entfernt oder im gleichen Supportstil hinzugefügt werden.



Optimale Ausrichtung von Bleaching- und Übertragungsschienen



Druckfertiger Baujob in DentaMile CAM MC mit Stützstrukturen und Bodenplatte



Stütze kollidiert mit dem Bauteil und wird daher in Rot dargestellt

4. Druck

4.1 RFID-Tag scannen

Scannen Sie den RFID Code des Materials für eine höhere Prozesssicherheit. Der 3D-Drucker kann möglicherweise falsche Materialangaben in der Software erkennen und wird Sie ggf. warnen (unterstützt von DMG DentaMile Lab5/Lab5 Pro DMG 3Demax/DMG 3Delite (DMG), D30/D20+/D20+ cartridge/D10+ (Rapidshape), P20+/P10+ capsule (Straumann)).

4.2 Material einfüllen

Füllen Sie LuxaPrint Ortho Flex in das Harzreservoir Ihres 3D-Druckers. Achten Sie auf eine ausreichende Füllhöhe, damit das Harz auch bei einer voll belegten Bauplattform nachfließen kann. Bitte füllen Sie das Harzreservoir niemals randvoll, sonst kann das Harz überlaufen und Ihren Drucker verschmutzen. Verwenden Sie für jedes biokompatible Druckmaterial separate Materialwannen, um Kreuzkontaminationen auszuschließen.

4.3 3D-Druck starten

Starten Sie den Druck auf Ihrem 3D-Drucker.



5. Nachbearbeitung

Intelligent Connectivity

Als Nutzer eines DMG 3D-Drucksystems bestehend aus DMG 3Demax, DMG 3Dewash und DMG 3Decure können Sie von der intelligenten Verknüpfung der Geräte profitieren. Sobald der Druckjob auf dem Drucker fertiggestellt ist, werden alle relevanten Informationen auf die Nachbearbeitungsgeräte übertragen, an denen Sie nur noch den passenden Druckjob auswählen müssen, um die individuelle

Nachbearbeitung zu starten.

5.1 Abtropfen

Lassen Sie Ihre Schienen nach Fertigstellung des Druckprozesses optimalerweise noch etwa 10 Minuten im Drucker hängen, damit flüssiges Harz abtropfen kann. So sparen Sie Material und Reinigungsaufwand.



5.2 Teile von der Bauplattform lösen

Lösen Sie die gedruckten Objekte vorsichtig von der Bauplattform. Verwenden Sie dafür einen dem Drucker beiliegenden Spachtel oder z. B. ein Cutter-Messer.

Bei stark haftenden Objekten können Sie vorsichtig mit einem Hammer auf den Griff des Spachtels schlagen und so die Basisplatte des Druckobjekts von der Bauplattform lösen. Gehen sie dabei stets behutsam vor, um die Schienen nicht zu beschädigen.

Falls Sie einen DMG 3Delite (DMG), D10+ (Rapidshape) oder P10+ (Straumann) verwenden, belassen Sie die Objekte an der Bauplattform und hängen Sie die ganze Plattform in das vorgesehene Reinigungsgerät (DMG 3Dewash, RS wash oder P wash).



Entfernen der Bleaching-Schienen von der Bauplattform

5.3 Reinigung

Die Schienen müssen nach dem Druck sorgfältig gereinigt werden, um flüssige Harzrückstände von der Bauteiloberfläche zu entfernen. Bitte nutzen Sie die für Ihr Drucksystem passenden und validierten Reinigungsoptionen (s. Einleitung).



Praxistipp:

Ein längerer Kontakt mit den Reinigungsflüssigkeiten kann die Genauigkeit der Objekte sowie deren mechanische Eigenschaften beeinflussen. Bitte halten Sie sich an die hier angegebenen Zeiten.

5.3.1 DMG 3Dewash (oder RS wash / P wash)

Legen Sie Ihre gedruckten Objekte in die Reinigungskammer der DMG 3Dewash und wählen das Programm für DMG LuxaPrint Ortho Flex oder den passenden Druckjob aus. Die beste Reinigungswirkung wird erreicht, indem die Schiene mit der Passungsfläche nach unten in die Reinigungskammer gelegt wird. Die Reinigung sollte mit Isopropanol (ca. 99%) erfolgen.

5.3.2 DMG DentaMile Wash MC

Legen Sie die gedruckten Schienen mit der Innenseite nach unten in die Reinigungskammer der DentaMile Wash MC. Achten Sie auf eine ausreichende Sauberkeit des verwendeten Isopropanols und wechseln Sie dieses bei Bedarf.

Wählen Sie das Reinigungsprogramm „Low“ und stellen Sie den Timer auf fünf Minuten für eine gründliche Reinigung der Druckobjekte.

5.3.3 Ultraschall

Falls Sie keines der oben angegebenen Reinigungsgeräte besitzen, können Sie Ihre Modelle in einem Ultraschallbad mit Isopropanol (ca. 99%) reinigen. Benutzen Sie dafür am besten zwei separate Bäder. Das erste für die Vorreinigung (maximal drei Minuten) um den Großteil des Harzes von den Teilen zu waschen. Dieses Bad wird schnell durch das Harz verschmutzt, kann allerdings für die Vorwäsche von weiteren Teilen verwendet werden. Das zweite Bad sollte sauberes Isopropanol enthalten und dient zur vollständigen Entfernung der letzten Harzreste (maximal zwei Minuten).



Schienen in der Reinigungseinheit DMG 3Dewash

Praxistipp:

Um die Lebensdauer Ihrer Reinigungsflüssigkeit in der DMG 3Dewash zu verlängern, können sie optional die Teile kurz (< 1 min) in einem Reinigungsbad oder mit einer Spritzflasche mit Isopropanol (ca. 99%) vorreinigen, um die flüssigen Harzrückstände grob abzuspülen. Die Reinigung in der DMG 3Dewash sollte unmittelbar im Anschluss erfolgen.

Schritt 1 (Vorreinigung)	Schritt 2 (Endreinigung)	Trocknen
Ultraschall	Ultraschall	Druckluft / Luft
Isopropanol	Isopropanol (sauber)	
3 min	2 min	10-60 s / 30 min

5.3.4 Trocknen und abschließende Prüfung

Vor der Nachbelichtung sollten die Schienen vollständig getrocknet sein. Verwenden Sie dafür Druckluft oder lassen Sie die Teile ca. 30 Minuten an der Luft trocknen.

Untersuchen Sie die Schienen nach dem Trocknen gründlich und stellen Sie sicher, dass

-  die Schienen sauber und vollständig getrocknet sind,
-  keine Reinigungsflüssigkeit oder Harzreste auf der Oberfläche verbleiben (erkennbar an einer glänzenden Objektfläche),
-  keine Fehlstellen oder feste Harzpartikel auf der Passfläche aufzufinden sind.

Sollten sich noch flüssige Harzreste auf den Objekten befinden, können Sie diese z. B. mit einer Spritzflasche mit Isopropanol oder einem mit Isopropanol getränkten Tuch entfernen. Trocknen Sie Ihre Schienen im Anschluss vollständig wie vorstehend beschrieben.

5.4 Nachbelichtung

Die richtige Nachhärtung der Teile ist wichtig, um eine biokompatible Arbeit mit optimalen mechanischen Eigenschaften sowie einer perfekten Passung zu erhalten. Achten Sie daher stets auf die korrekte Nachhärtung und halten Sie sich exakt an die Vorgaben. Legen Sie die Schienen nicht übereinander in die Belichtungskammer und achten Sie darauf, dass die Teile von allen Seiten Licht bekommen.

5.4.1 DMG 3Decure

Legen Sie Ihre Druckobjekte in die dafür vorgesehene Kammer des Belichtungsgerätes und wählen Sie das Programm für DMG LuxaPrint Ortho Flex bzw. den passenden Druckjob (erfordert Intelligent Connectivity) aus.

5.4.2 DMG DentaMile Cure MC

Legen Sie Ihre Druckobjekte in die Belichtungskammer der DentaMile Cure MC und wählen Sie das Programm für LuxaPrint Ortho Flex aus. Achten Sie darauf, dass die Objekte nicht übereinander liegen und ausreichend Licht von allen Seiten bekommen.

5.4.3 Otoflash/Heraflash/HiLitePower3D

Legen Sie Ihre Druckobjekte in die dafür vorgesehene Kammer des Belichtungsgerätes und härten Sie mit den unten angegebenen Einstellungen nach.

Praxistipp:

Eine zu kurze, aber auch eine zu lange oder zu intensive Nachhärtung kann zum Verlust der Genauigkeit durch Verzüge im Bauteil sowie zu einer Verfärbung der Teile führen.einer Verfärbung der Teile.

Belichtungsgerät	Belichtungszeit	Tipps
Otoflash G171 (N360 Wanne)	2x 2000 Blitze	Nach den ersten 2000 Blitzen Druckobjekt abkühlen lassen und wenden
Heraeus Heraflash/ Kulzer HiLite power 3D	2x 180 Sekunden	Nach den ersten 180 Sekunden Druckobjekt abkühlen lassen und wenden

5.5 Entfernen der Stützstrukturen

Entfernen Sie vorsichtig die Stützstrukturen. Verwenden Sie dabei am besten ein Handstück mit Trennscheibe, ein Gipsmesser oder eine kleine Zange oder Schere. Die Rückstände der Stützstrukturen können anschließend mit einer Fräse oder einem Polierer behutsam entfernt werden.

Praxistipp:

Das Abtrennen der Stützen per Hand geht zwar schneller als mit einem Werkzeug, kann aber kleine Bereiche aus den Schienen ausreißen und damit die Schienen beschädigen oder sogar unbrauchbar machen. Wir empfehlen daher die Verwendung eines Werkzeugs.



5.6 Ausarbeitung und Politur

LuxaPrint Ortho Flex lässt sich leicht und schnell verschleifen und polieren. Es entsteht eine glatte, leicht matte Oberfläche. Achten Sie beim Fräsen und Polieren auf niedrige Umdrehungszahlen um Defekte an der Schienenoberfläche vorzubeugen. Die Ausarbeitung der dentalen Schienen sollte aufgrund der entstehenden Staubbelastung unter einer aktiven Absaugung erfolgen.

- Mit einer **Hartmetallfräse** können Supportrückstände entfernt werden.
- Mit einem **Vlisrad (fein)** kann die Schiene vorpoliert werden (ausreichend für IBT-Schienen).
- Wird eine glatte Oberfläche gewünscht, kann händisch mit einer **Ziegenhaarbürste und Polierpaste (hell)** und anschließend mit einem **Hochglanzschwabbel** poliert werden.
- Um Polierrückstände zu entfernen werden die Schienen mit einem **Abdampfer** vorsichtig abgedampft oder in einem **Ultraschallbad** mit einem herkömmlichen Spülmittel-Wassergemisch bei 30 °C für 5–10 Minuten gereinigt. Die Abschlussreinigung der Schiene mittels Abdampfer sollte nicht punktuell gerichtet sondern großflächig erfolgen, um Deformationen der Schiene auszuschließen.

Um eine Haftung zwischen Brackets und Schiene zu verhindern müssen IBT-Schienen vor dem Einsatz im Patientenmund isoliert werden.



Fertig ausgearbeitete Schienen

Praxistipp:

Bitte untersuchen Sie Ihre Anwendungsobjekte nach Fertigstellung auf etwaige Beschädigungen und Risse. Beschädigte Schienen sollten niemals am Patienten angewendet werden.

6. Validierte Passgenauigkeit

Alle unsere Materialien und Druckprozesse werden hinsichtlich der erzielten Genauigkeit untersucht und bewertet.

Die Passflächen der Brackettransferschiene, die im validierten Workflow unter Verwendung von LuxaPrint Ortho Flex Resins, DMG 3Demax Drucker, DMG 3Dewash Reinigungseinheit und DMG 3Decure Nachhärteneinheit hergestellt wurde, zeigen mittlere Abweichungen von 43 μm . 99,5 % der Passfläche liegen damit innerhalb von 150 Mikrometern der digitalen Ausgangsdaten. 93,5 % der Fläche liegen innerhalb von 100 Mikrometern der digitalen Ausgangsdaten.



Flächenvergleich der Passfläche einer mit validierten DMG DentaMile Workflow hergestellten Brackettransferschiene im Vergleich mit den digitalen Ausgangsdaten. 99,5 % der Datenpunkte liegen innerhalb einer Toleranz von 150 μm . Die mittlere Abweichung beträgt 43 μm .