



APPLICATION NOTE

LuxaPrint Ortho Comfort NX

Validierter Workflow mit DMG DentaMile

LuxaPrint Ortho Comfort NX

So stabil wie nötig. So weich wie möglich.

Dank der einzigartigen Materialeigenschaften von LuxaPrint Ortho Comfort NX drucken Sie Aufbiss-schienen, die gleich doppelt beeindruckend sind: Denn sie sind hart genug, um in der Funktionstherapie zu bestehen – und zugleich weich genug, um Ihren Patienten einen spürbaren Tragekomfort zu ermöglichen.

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 Stabilität, Passung und Biokompatibilität die hohen Anforderungen dentaler Anwender erfüllt.

Der DentaMile Aufbisssschienen 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 und Sicherheit für Ihre Patienten erreichen.



Inhalt

Scan	5
Design	6
Druckvorbereitung	8
Druck	23
Nachbearbeitung	24
Validierte Passgenauigkeit	28



Benötigte Geräte und Hilfsmittel

➤ Scan

Intraoralscanner oder optischer Desktopscanner

➤ Design

Dentale Designsoftware zur Erstellung von Schienen (z. B. DMG DentaMile connect)

➤ Print

Bitte verwenden Sie für den Druck von LuxaPrint Ortho Flex NX validierte Drucksysteme mit zugehörigen Reinigungs- und Nachbelichtungsgeräten sowie systemseitig hinterlegten und validierten Druckprofilen.

Nur so erhalten Sie biokompatible und sichere Medizinprodukte mit optimalen Eigenschaften.



Eine aktuelle Liste mit validierten
Drucksystemen finden sie auf
unserer **DentaMile.com Website**

Praxistipp:

Bitte verwenden Sie für den Druck von LuxaPrint Ortho Comfort NX validierte Drucksysteme mit zugehörigen Reinigungs- und Nachbelichtungsgeräten sowie systemseitig hinterlegten und validierten Druckprofilen. Nur so erhalten Sie biokompatible und sichere Medizinprodukte mit optimalen Eigenschaften.



1. Scan

Für das Design einer Aufbissschiene benötigen Sie einen digitalen Abdruck des Patientengebisses. Scannen Sie den Patienten dafür mit einem Intraoral-scanner in der Zahnarztpraxis oder scannen Sie ein Modell oder eine physische Abformung mit einem Laborscanner.

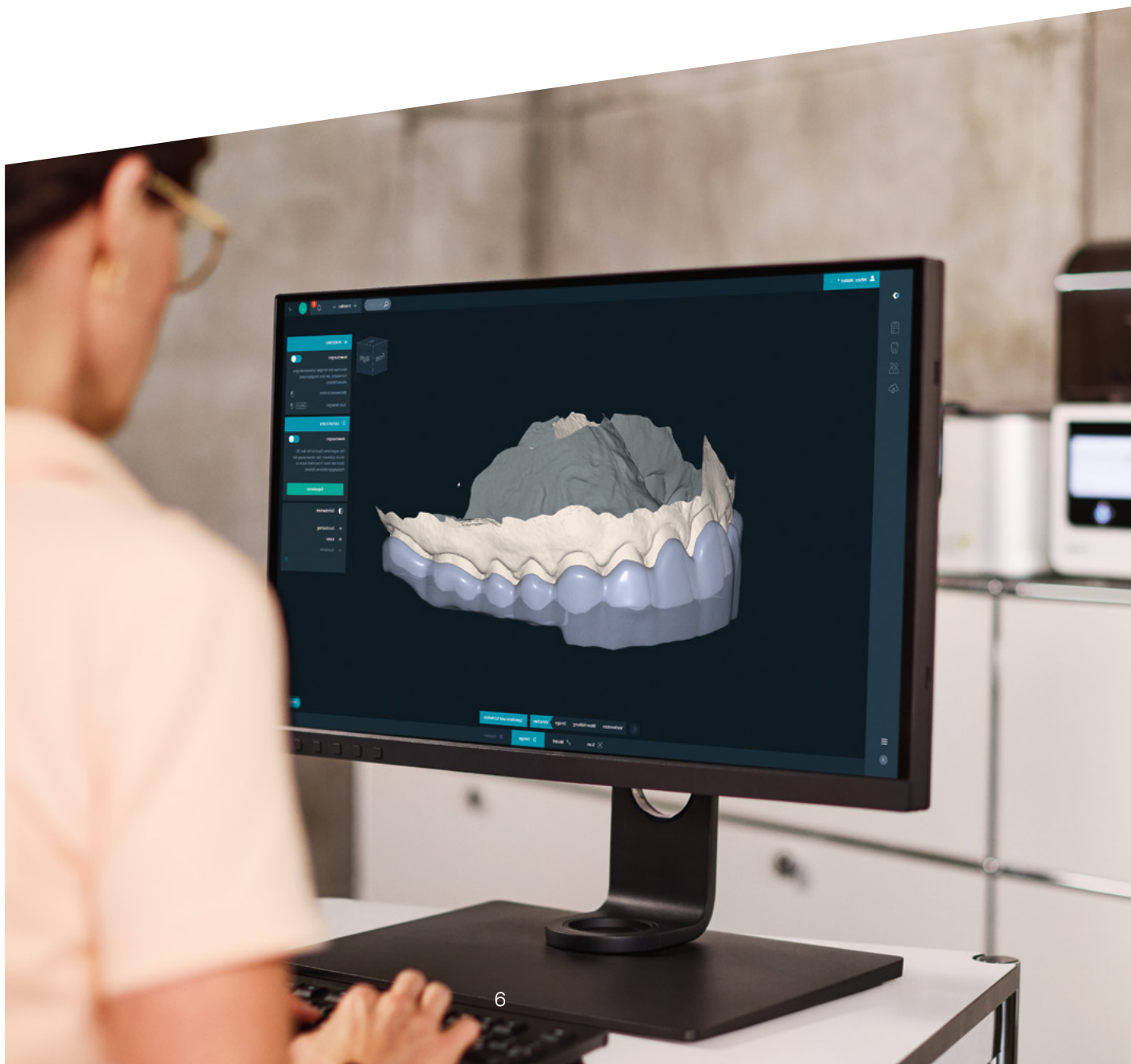
Auf Grundlage der so erhaltenen digitalen Patientensituation wird im nächsten Schritt mit einer geeigneten dentalen Designsoftware eine Aufbissschiene konstruiert.



2. Design

Bei der Gestaltung von Schienen sind Zahnärztinnen, Zahnärzten und Zahntechnikerinnen sowie Zahntechnikern keinerlei Grenzen gesetzt. LuxaPrint Ortho Comfort NX bietet eine optimale Lösung für die Herstellung von Okklusionsschienen, die bei Bruxismus sowie bei craniomandibulären Dysfunktionen eingesetzt werden. Das Material zeichnet sich durch seine Härte und gleichzeitig leichte Flexibilität aus, wodurch es den Anforderungen an moderne Schienen gerecht wird. Die digitale Konstruktion der Schienen kann flexibel mit jeder gängigen Software erfolgen.

LuxaPrint Ortho Comfort NX ermöglicht die Fertigung von Schienen in sämtlichen Materialstärken. Besonders bei dünneren Ausführungen, etwa ab 1,0 mm, profitieren Patientinnen und Patienten von flexiblen und äußerst angenehmen Schienen. Adjustierte Aufbissschienen und Ausführungen mit größeren Wandstärken vereinen die Vorteile traditioneller, harter Schienen, sind dabei aber robust, bruchstark und lassen sich komfortabel einsetzen.



2.1 DentaMile connect

Der validierte digitale Aufbissschienen-Workflow in der DentaMile connect Software ermöglicht die Herstellung exakt angepasster Zahnschienen für die unterschiedlichsten Zwecke: adjustierte Aufbissschienen für den Oberkiefer oder Unterkiefer, Knirscherschienen gegen Bruxismus oder CMD Aufbissschienen? Kein Problem – und das in nur einer Sitzung für Ihre Patienten.

Für eine ausführliche und aktuelle Step-by-Step Anleitung können Sie direkt in DentaMile connect den Punkt Handbuch wählen oder folgenden Link in Ihrem Browser aufrufen:

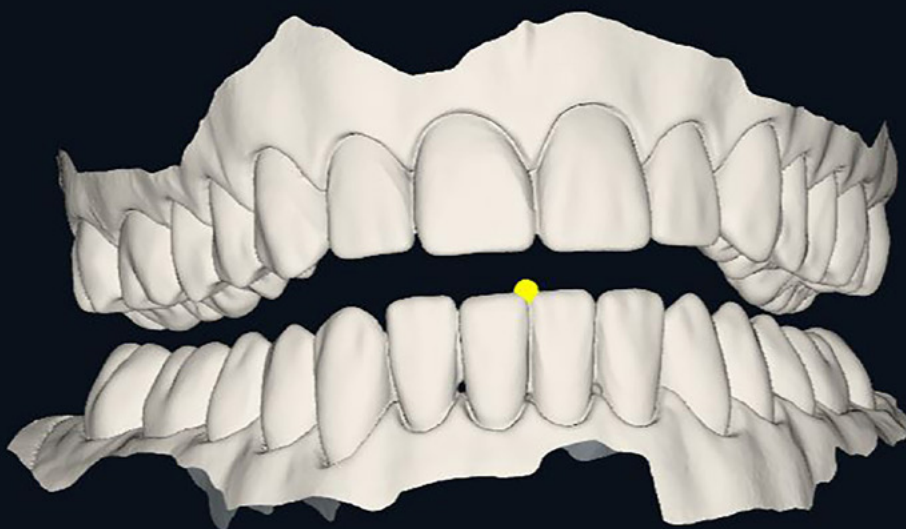
dentamile-connect-manual.com

2.2 Software von Drittanbietern

Für die digitale Konstruktion von Aufbissschienen gibt es verschiedene dentale Softwarelösungen wie z. B. 3Shape Dental System oder exocad. Wählen Sie die Software nach Ihren persönlichen Vorlieben und Anforderungen aus. Exportieren Sie die Schiene als STL-Datei, um sie in der Druckersoftware für den 3D-Druck vorzubereiten.

2.3 DentaMile Design & Print Service

Sie haben keine Zeit für das Design? Kein Problem! Unser DentaMile Design & Print Service erstellt das Schienendesign nach Ihren Vorgaben und Sie können es auf Ihrem eigenen System drucken.



3. Druckvorbereitung

Die digital konstruierte Schiene muss nun in die Druckersoftware importiert werden, um sie für den 3D-Druck vorzubereiten.

In diesem Schritt wird die Schiene im Bauraum des 3D-Druckers orientiert, mit Stützstrukturen versehen und auf den Drucker übertragen.

3.1 DentaMile connect

Mit DentaMile connect von DMG wird die Druckvorbereitung vollautomatisiert für Sie in der Cloud erledigt. Orientierung, Anordnung, Supportierung und die Übertragung auf Ihren DMG 3D-Drucker erfolgen in einem validierten Prozess im Hintergrund. Starten Sie einfach den Druckjob auf Ihrem 3D-Drucker.

Praxis-Tipp:

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 Rapid Shape Print Studio

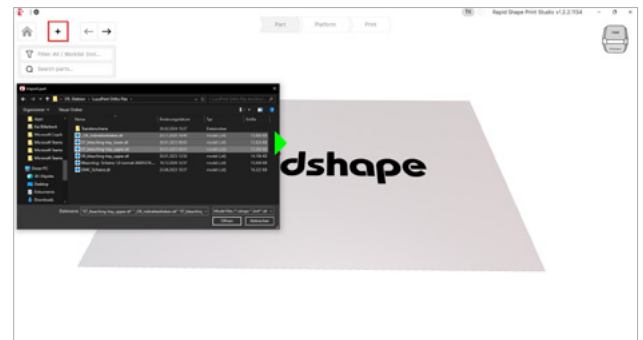
Für folgende Drucksysteme:

- 7 DMG DentaMile Desk RS-5
- 7 DMG DentaMile Desk RS-1
- 7 Rapid Shape PRO 20
- 7 Rapid Shape ONE
- 7 Straumann PRO20

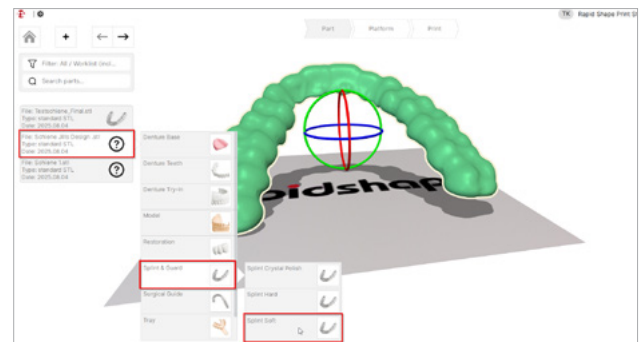
3.2.1 Vorbereitung der Schienen

Öffnen Sie RS Print Studio. Importieren Sie Ihre Schienen, indem Sie Ihre Dateien einfach in die 3D-Ansicht der Software ziehen oder über das +-Symbol auswählen.

Bereiten Sie die Schienen für den Druck vor, indem Sie die gewünschten Teile am linken Bildschirmrand auswählen und die entsprechende Indikation (»Splint & Guard« > »Splint Soft«). festlegen. Wiederholen Sie diese Schritte für jede einzelne Schiene.



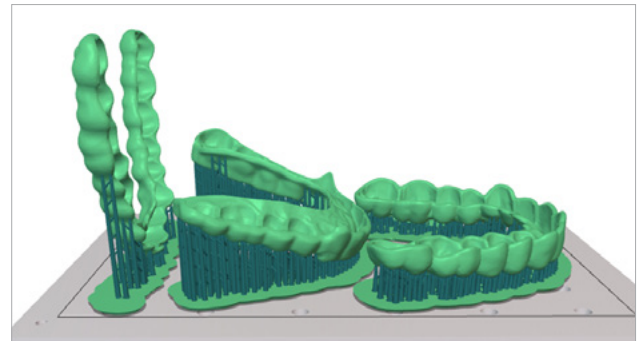
Import von STL-Dateien in Rapid Shape Print Studio



Auswahl der Indikation in Rapid Shape Print Studio

3.2.1.1 Orientierung

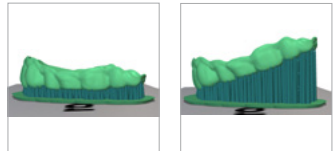
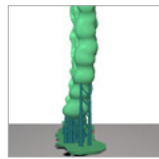
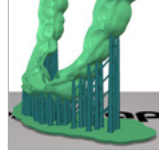
In diesem Schritt lässt sich die gewünschte Ausrichtung der Teile festlegen. In vielen Fällen erkennt die Software die Schiene anhand der ausgewählten Indikation und richtet sie automatisch entsprechend aus. Alternativ können die Objekte manuell über die eingblendeten Ringe mit der Maus gedreht werden oder unter dem Menüpunkt »Orientation« in 90-Grad-Schritten beziehungsweise anderen Winkeln um eine Raumachse justiert werden.



Ausrichtung der Schienen in Rapid Shape Print Studio
(v.l.n.r.: 90°, 20°, 0°)

LuxaPrint Ortho Comfort NX kann in allen Ausrichtungen gedruckt werden. Für höchste Präzision und die geringste Druckzeit empfehlen wir den Druck in horizontaler Orientierung (zwischen 0° und 20°). Für den Druck von mehreren Schienen und einen möglichst geringen Aufwand bei der Entfernung und Ausarbeitung der Supportrückstände ist die Hochkant-Orientierung ideal.

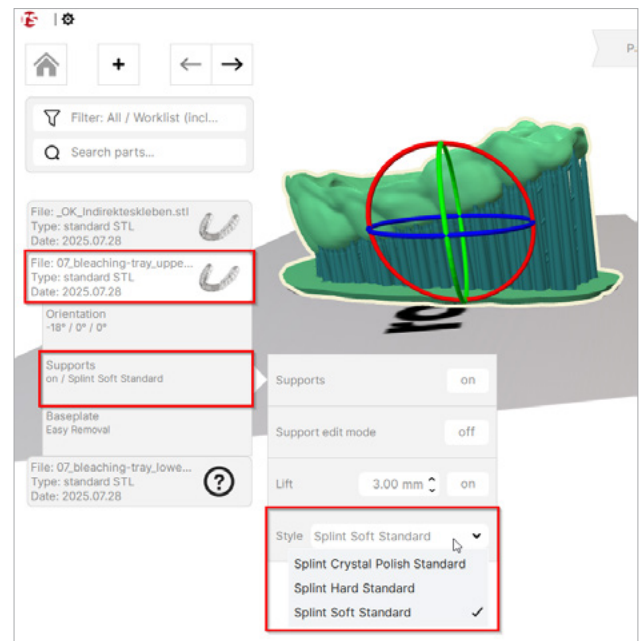
Empfohlene Orientierungen:

Orientierung	Vorteile	Beispiel
7 Flach 7 0° bis 20°	7 Höchste Genauigkeit 7 Schnellste Druckzeit	
7 Hochkant 7 80° bis 90°	7 Höchste Anzahl an Schienen pro Druckjob 7 Geringster Aufwand beim Verschleifen der Supportrückstände	
7 Crystal Polish 7 70° geneigt und 30° gedreht um die z-Achse	7 Beste Ergebnisse mit der Crystal Polish Wanne	
7 Flach auf den Molaren 7 -10° bis -15°	7 Vermeidung von horizontalen Linien auf den Schienen	

3.2.1.2 Stützstrukturen (Support) bearbeiten

Print Studio erstellt automatisch die passenden Supportstrukturen je nach Schienenindikation. Für weiche Schienen kommt das Skript »Splint Soft Standard« zum Einsatz, das für diese Materialien optimiert ist und meist fehlerfrei arbeitet. Zum Wechseln des Supportskripts klicken Sie auf das gewünschte Teil und passen im Menü »Supports« den »Style« an.

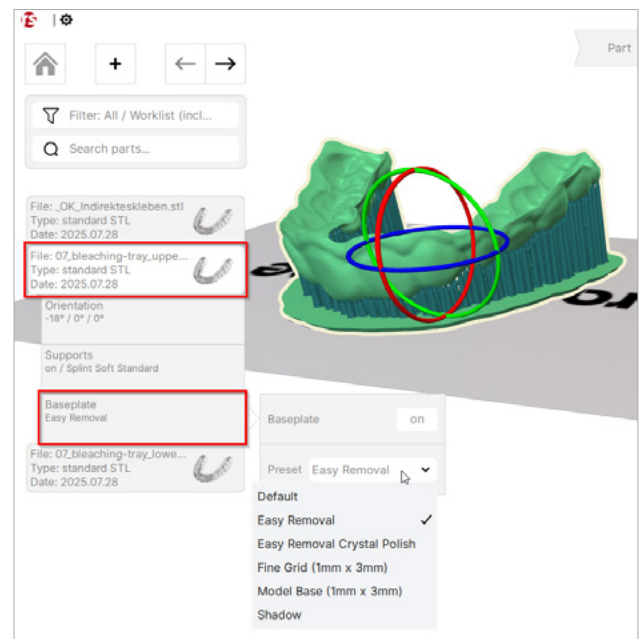
Ein Entfernen oder Hinzufügen einzelner Supportstäbe ist in der Regel nicht notwendig. Falls Sie einzelne Stäbe hinzufügen oder entfernen möchten, klicken Sie auf den Unterpunkt »Support« und aktivieren den »Support edit mode«. Mit einem Linksklick mit der Maus können vorhandene Supportstäbe entfernt oder neue Stäbe hinzugefügt werden.



Auswahl des Supportskripts in Rapid Shape Print Studio

3.2.1.3 Basisplatte

In Print Studio wird der Schiene automatisch eine passende Basisplatte hinzugefügt. Unter dem Unterpunkt »Baseplate« kann die Basisplatte deaktiviert, oder eine andere Form ausgewählt werden.



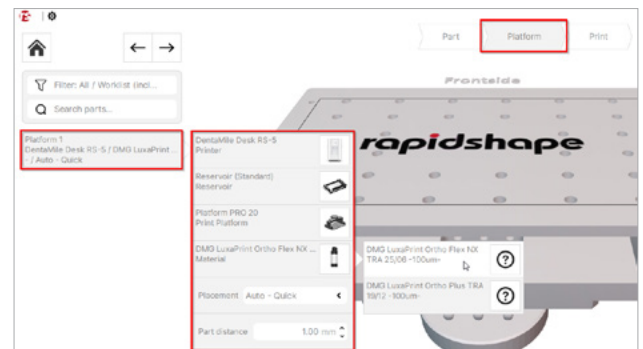
Auswahl der Basisplatte in Rapid Shape Print Studio

3.2.2 Vorbereitung der Plattform

Nachdem alle Teile vorbereitet wurden, kann im oberen mittleren Bereich des Bildschirms der nächste Arbeitsschritt »Plattform« ausgewählt werden. In diesem Abschnitt besteht die Möglichkeit, die verwendete Hardware sowie das jeweilige Material festzulegen. Zusätzlich können die zu druckenden Objekte ausgewählt und auf der Plattform positioniert werden.

Bitte klicken Sie zuerst auf die angezeigte Box »Plattform 1«. Wählen Sie den gewünschten 3D-Drucker, das passende Reservoir, die korrekte Plattform sowie das Material »DMG LuxaPrint Ortho Comfort NX TRA« aus. Zusätzlich stehen Ihnen Optionen zur Verfügung, um die Platzierung der Bauteile auf der Bauplattform (»Placement«) sowie den Abstand zwischen den einzelnen Teilen zu konfigurieren. Mit der Einstellung »Auto-Quick« werden automatisch zwei Schienen (in flacher Ausrichtung) auf der Bauplattform positioniert. Die Option »Auto-Smart« benötigt etwas mehr Zeit, ermöglicht jedoch in der Regel die Platzierung von drei Schienen auf der Plattform.

Wählen Sie nun aus der »Available parts« Liste die Schienen aus, die Sie drucken möchten. Hier werden nur die Objekte angezeigt, die von ihrer Indikation zu dem ausgewählten Material passen. Sobald Sie eine Schiene auswählen, wird sie automatisch auf der Bauplattform platziert.



Auswahl von Maschinen- und Materialeinstellungen in Rapid Shape Print Studio

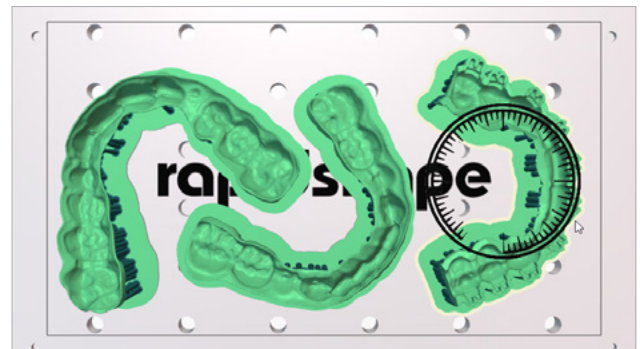


Auswahl der zu druckenden Schienen

Praxistipp:

Sollte Ihr Drucker und/oder das richtige Material nicht in der Dropdown-Liste erscheinen, müssen Sie es in den »Settings« der Software Ihrer Drucker- oder Materialbibliothek hinzufügen.

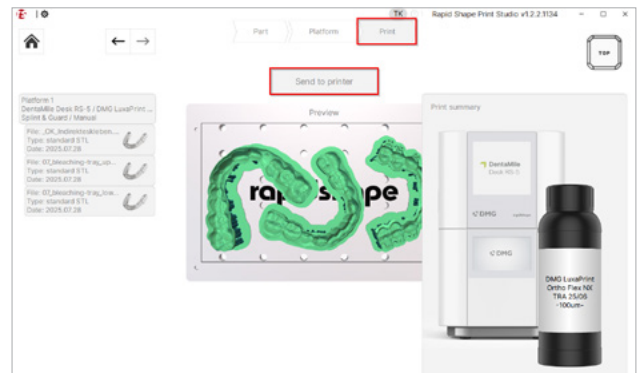
Wenn Sie mehr Elemente auswählen, als die Plattform automatisch aufnehmen kann, werden diese neben der Bauplattform in roter Farbe angezeigt. In vielen Fällen ist es möglich, die Anordnung der Schienen manuell so zu optimieren, dass mindestens drei Schienen auf der Bauplattform platziert werden können. Um eine Schiene manuell zu positionieren, wählen Sie das gewünschte Element aus und passen Sie dessen Ausrichtung sowie Position an, um eine effizientere Platznutzung zu gewährleisten.



Platzsparende Anordnung von drei Schienen auf der Bauplattform

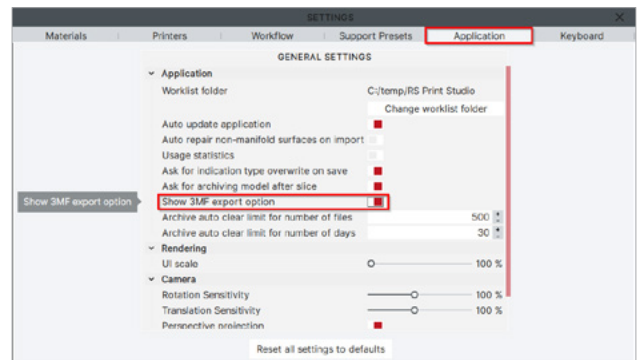
3.2.3 Druckjob an den Drucker senden

Sind Sie mit der Anordnung der Teile auf der Bauplattform zufrieden, fahren Sie bitte mit dem nächsten Schritt fort: Klicken Sie dazu oben im Bildschirmbereich auf »Print«. Anschließend erhalten Sie eine Übersicht zu Ihrem Druckauftrag, die die aktuelle Bauplattform, den ausgewählten 3D-Drucker sowie das verwendete Druckharz abbildet. Um den Druckauftrag zu starten, wählen Sie »Send to printer«; der Auftrag wird dann direkt über das Netzwerk an Ihren 3D-Drucker übermittelt.

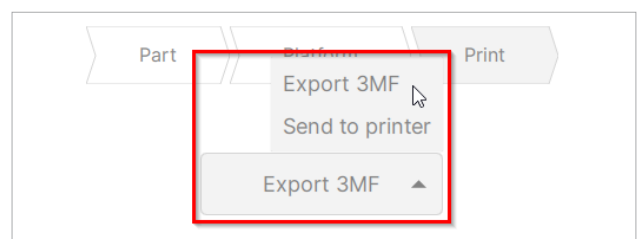


Druckjob-Übersicht in Rapid Shape Print Studio

Sollte Ihr Drucker nicht im Netzwerk eingebunden sein, können Sie den Druckjob auch mithilfe eines USB-Sticks übertragen. Aktivieren Sie dafür zunächst in den »Settings (Bereich »Application) die »Show 3MF export option« (diese Einstellung ist nur einmal notwendig). Bereiten Sie Ihren Druckauftrag wie oben beschrieben vor. Im Bereich »Send to printer« erscheint nun ein Drop-Down-Pfeil, über den Sie »Export 3MF« auswählen können. Speichern Sie anschließend den Druckjob auf einem USB-Stick und übertragen Sie die Datei auf Ihren 3D-Drucker. Je nach Datenmenge kann es einen Moment dauern, bis der Druckjob auf dem Display Ihres Druckers angezeigt wird.



Aktivieren der 3mf-Export-Funktion

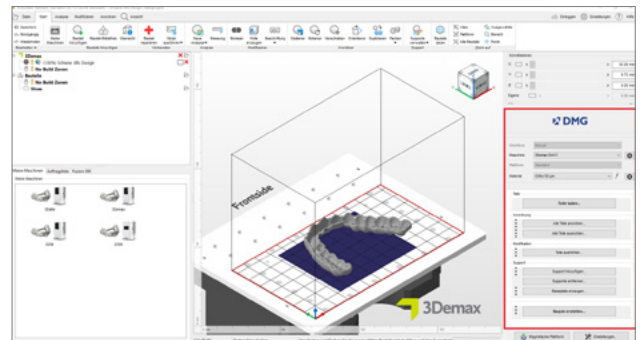


Export des Druckjobs auf einen USB-Stick

3.3 Autodesk Netfabb

Für folgende Drucksysteme:

- 7 DMG DentaMile Lab 5 (Pro)
- 7 DMG DentaMile Desk RS-5
- 7 DMG 3Demax
- 7 DMG 3Delite
- 7 Rapidshape D-Serie
- 7 Straumann P-Serie

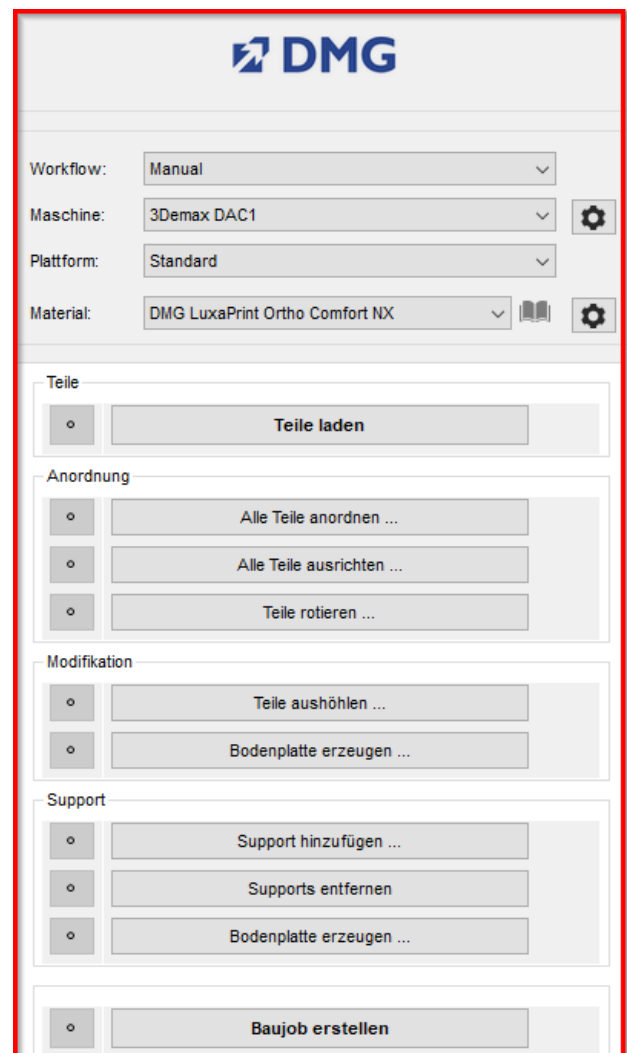


Benutzeroberfläche Autodesk Netfabb

3.3.1 Material und Maschine wählen

Öffnen Sie Netfabb und wählen Sie Ihre Maschinen-umgebung (z. B. DMG DentaMile Desk RS-5). 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 geführt.

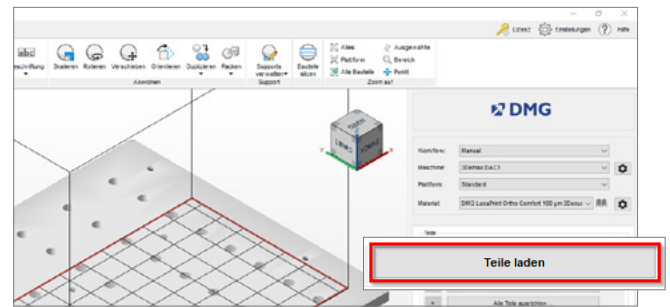
Wählen Sie zunächst Ihren Drucker und das Material »DMG LuxaPrint Ortho Comfort NX«. Falls Sie noch nie mit dem Material gearbeitet haben, müssen Sie es ggf. über das Einstellungs-Rädchen neben der Material-Zeile in der Software anlegen.



Auswahl von Maschinen- und Materialparametern in Netfabb

3.3.2 Import der STL-Dateien

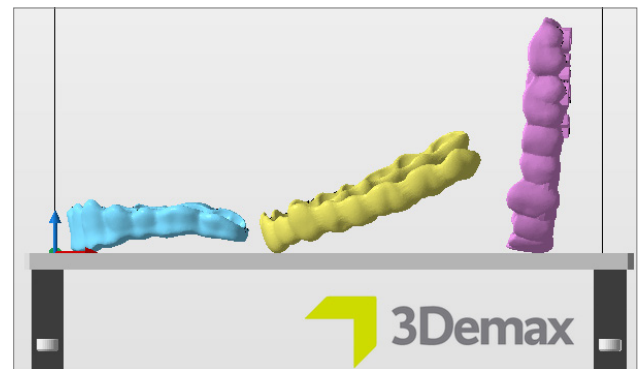
Um die zuvor erstellten Schienen in Netfabb zu importieren, öffnen Sie die Software und ziehen Sie die gewünschten Dateien entweder per Drag-and-Drop direkt in die 3D-Ansicht oder nutzen Sie im DMG-Workflow-Bereich die Funktion »Teile laden«, um die Dateien auszuwählen. Nach dem Import werden die Objekte sofort in der 3D-Ansicht angezeigt.



Import der STL-Dateien

3.3.3 Ausrichtung

LuxaPrint Ortho Comfort NX kann in allen Ausrichtungen gedruckt werden. Für höchste Präzision und die geringste Druckzeit empfehlen wir den Druck in horizontaler Orientierung (zwischen 0° und 20°). Für den Druck von mehreren Schienen und einen möglichst geringen Aufwand bei der Entfernung und Ausarbeitung der Supportrückstände ist die Hochkant-Orientierung ideal.



Ausrichtung der Schienen in Netfabb

Orientierung	Vorteile	Beispiel
- Flach 0° bis 20°	- Höchste Genauigkeit - Schnellste Druckzeit	
- Hochkant 80° bis 90°	- Höchste Anzahl an Schienen pro Druckjob - Geringster Aufwand beim Verschleifen der Supportrückstände	
- Crystal Polish 70° geneigt und 30° gedreht um die z-Achse	Beste Ergebnisse mit der Crystal Polish Wanne	
- Flach auf den Molaren -10° bis -15°	Vermeidung von horizontalen Linien auf den Schienen	

3.3.4 Anordnung auf der Bauplattform

Die Schienen können flexibel auf der Bauplattform positioniert werden. Auf dem DentaMile Desk RS-5 ist es in der Regel möglich, bis zu drei Schienen gleichzeitig auf der Plattform anzuordnen. In Hochkant-Orientierung können bis zu elf Schienen gedruckt werden. Für eine präzise Ausrichtung empfiehlt es sich, die Ansicht von oben zu nutzen.

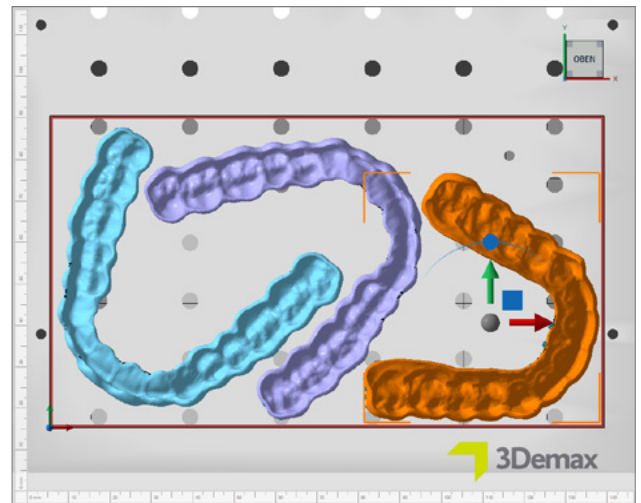
3.3.5 Stützstrukturen erstellen

Für einen fehlerfreien Bauprozess benötigen die Schienen Stützstrukturen. Wählen Sie im DMG Workflow-Bereich den Punkt »Support hinzufügen ...« und im nächsten Dialogfenster »integrierten Support verwenden«. Der voreingestellte Supportstil »Splint (Soft)« liefert die besten Ergebnisse und ermöglicht eine einfache und saubere Entfernung der Stützen. Aktivieren Sie den Punkt »Bauteile vor Support anheben (in mm)« um ihre Schienen 2–4 mm von der Bauplattform anzuheben.

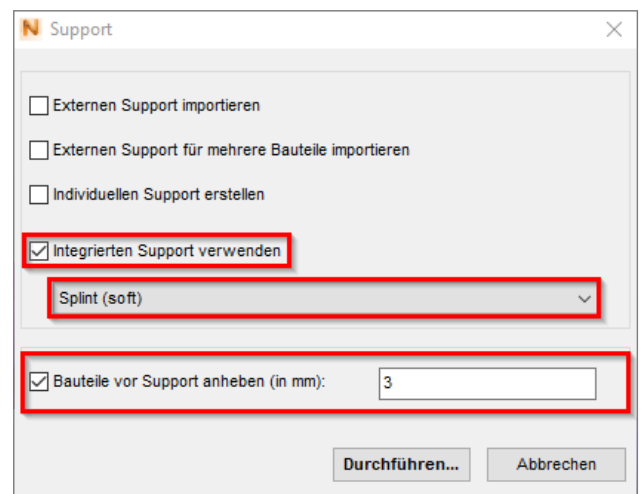
Die Software berechnet automatisch die optimale Position der Supportstrukturen und positioniert diese zwischen Bauplattform und Schiene. Eine manuelle Bearbeitung der Stützstrukturen ist in der Regel nicht nötig. Falls Sie in Hochkant-Orientierung drucken, sollten Sie die Schienen auf Stützstrukturen auf der Passfläche kontrollieren und diese gegebenenfalls entfernen.

3.3.6 Bodenplatte erzeugen

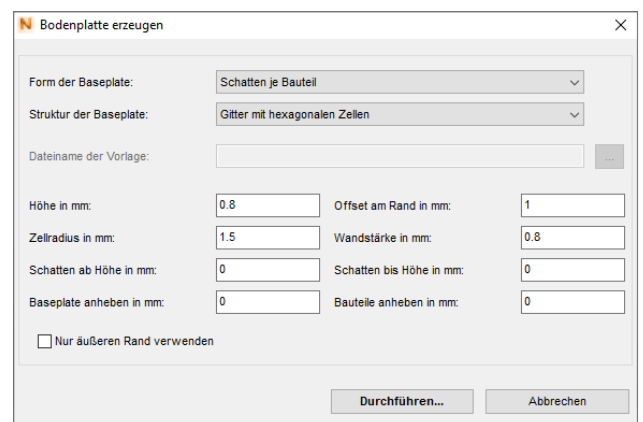
Beim 3D-Druck von Schienen sollte immer eine Bodenplatte als hexagonales Gitter verwendet werden. Die Bodenplatte sorgt für eine bessere Haftung an der Bauplattform und trägt damit zur Vermeidung von Fehldrucken bei. Für LuxaPrint Ortho Comfort NX empfehlen wir folgende Einstellungen:
Schatten je Bauteil; Gitter mit hexagonalen Zellen;
Höhe: 0,8 mm; Zellradius: 1,5 mm;
Offset am Rand: 1 mm; Wandstärke: 0,8 mm.



Anordnung von drei Schienen auf der Bauplattform

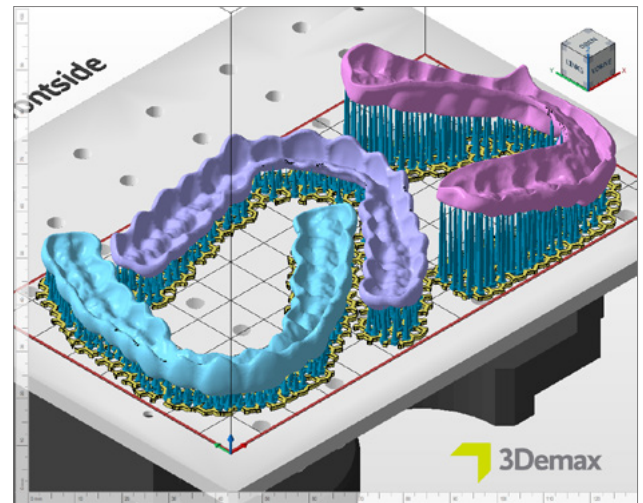


Automatische Supporterstellung



Bodenplatte erzeugen

Ihr druckbereites Projekt inklusive Stützstrukturen und Bodenplatte sollte nun in etwa wie folgt aussehen:

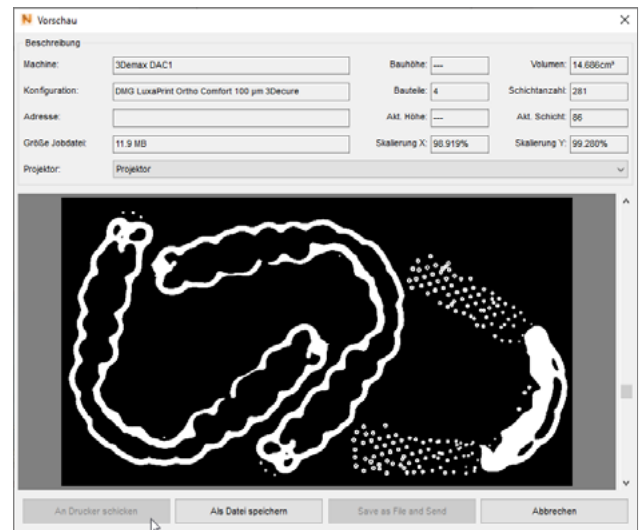


Fertiger Baujob in Netfabb mit drei Schienen. Zwei Schienen (links) in horizontaler Orientierung, eine Schiene (rechts) mit einer Neigung von ca. 20°.

3.3.7 Baujob an den 3D-Drucker senden

Über »Baujob erstellen« im DMG Workflow-Bereich erzeugen Sie den Druckjob, der die Druckschichten als sogenannte »Slices« enthält. Nach der Berechnung erscheint ein Vorschauenfenster, in dem Sie durch die Druckschichten scrollen und die korrekte Position der Teile und Supportstrukturen abschließend überprüfen können.

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



Vorschau des Druckjobs mit Maschinen- und Materialeinstellungen sowie einer Schwarz-Weiß-Darstellung der Druckschichten. Gezeigt ist Schicht 86. Die weißen Bereiche entsprechen der belichteten Fläche der aktuellen Schicht.

3.4 DentaMile CAM MC für DentaMile Desk MC-5

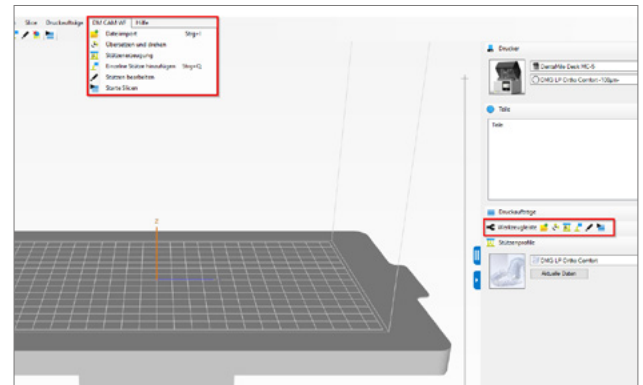
3.4.1 Drucker und Material auswählen

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



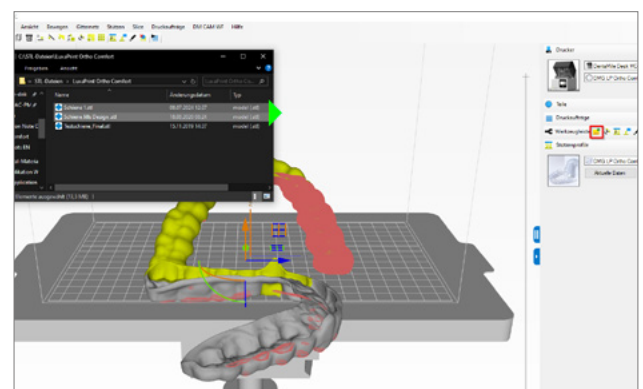
Auswahl von Drucker und Materialprofil

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.



3.4.2 Import der Druckobjekte

Die Schienen können bequem per Drag-and-Drop aus dem entsprechenden Verzeichnis importiert werden. Alternativ steht Ihnen die Funktion „Dateiimport“ zur Verfügung, mit der Sie zu Ihren Schienendateien navigieren können. In beiden Fällen besteht die Möglichkeit, mehrere Objekte gleichzeitig auszuwählen.



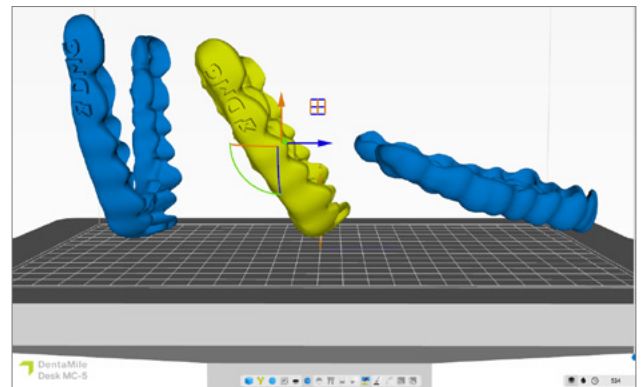
Import von Schienen in DentaMile CAM MC

3.4.3 Ausrichtung

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 „Ausrichtung der Schienen“), damit an diesen Flächen keine Supportstrukturen erstellt werden.

Für die höchste Genauigkeit und schnellste Druckzeit für einzelne Schienen empfehlen wir eine flache Ausrichtung (0–20°). Für den Druck von mehreren Schienen und einen möglichst geringen Aufwand bei der Entfernung der Supportrückstände ist die Hochkant-Orientierung ideal.

Achten Sie bei der Ausrichtung in hochkant darauf, dass keine Überhänge (sogenannte Inseln) entstehen, da diese für einen perfekten Druck mit Supportstrukturen gestützt werden müssen. In vielen Fällen kann dies durch eine leichte Neigung verhindert werden.



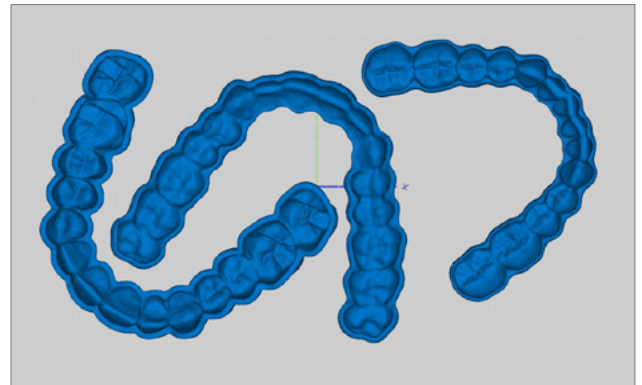
Ausrichtung der Schienen (v.l.n.r.: 90°, 60°, 15°).

Praxis-Tipp:

Mit LuxaPrint Ortho Comfort NX erreichen Sie auf dem DentaMile Desk MC-5 in allen Orientierungen hohe Genauigkeiten der gedruckten Schienen. Je nach gewünschter Passung kann es nötig sein, den Spacer (Abstand zwischen Schiene und Zahn) in der CAD-Software anzupassen (z. B. $\pm 0,1$ mm).

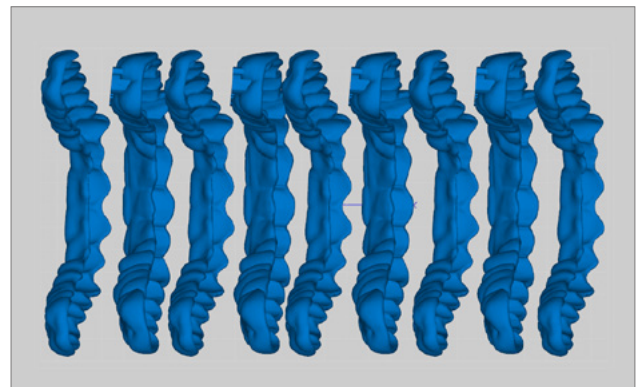
3.4.4 Anordnung auf der Bauplattform

Die Schienen können beliebig auf der Bauplattform platziert werden. Auf dem Desk MC-5 können in flacher Orientierung meist drei Schienen gleichzeitig auf der Bauplattform platziert werden. Um eine exakte Positionierung zu ermöglichen, ist es hilfreich, in der Ansicht von **oben** zu arbeiten.

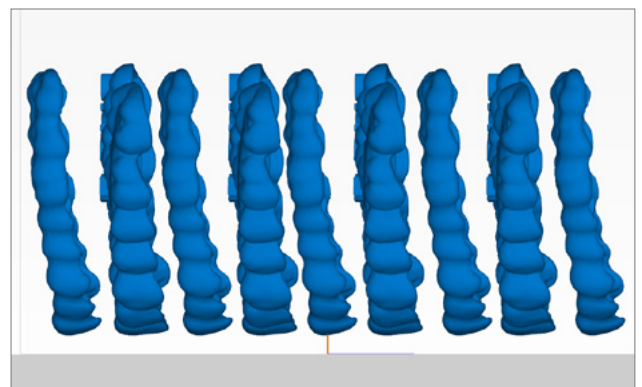


Anordnung von drei Schienen in flacher Orientierung auf dem Desk MC-5

In Hochkant-Orientierung passen je nach Schienengröße acht bis zehn Schienen auf die Bauplattform des Desk MC-5. Nach der Orientierung der Schienen können diese zunächst aus der Ansicht von oben im Bauraum positioniert werden. Anschließend können die Schienen aus der Frontalansicht durch Verschieben in den optimalen Abstand gebracht werden (s. Abbildung). Die Schienen dürfen sich dabei an keiner Stelle berühren. Eine Überlappung von Supportstrukturen oder Basisplatten im nächsten Arbeitsschritt ist unproblematisch.



Anordnung von neun Schienen in Hochkant-Orientierung.
Ansicht von oben



Anordnung von neun Schienen in Hochkant-Orientierung.
Seitenansicht

3.4.5 Stützstrukturen

Für einen fehlerfreien Bauprozess benötigen die Schienen Supportstrukturen. Wählen Sie in der Werkzeugleiste den Punkt »Stützenerzeugung« (1). Das Stützenprofil »DMG LP Ortho Comfort NX« (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 wenige Millimeter oberhalb der Bauplattform positioniert und mit einer Grundplatte ausgestattet.

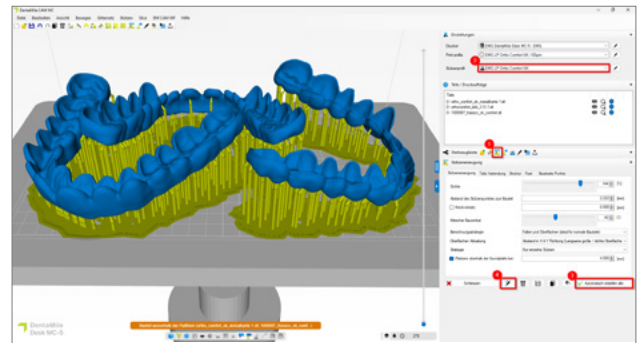
Bitte kontrollieren Sie Ihre Schienen auf nicht optimal gesetzte Stützstrukturen. Stützen, die mit dem Bauteil kollidieren, werden in Rot dargestellt und sollten entfernt werden. Dafür können Sie die Stützen einfach mit der Maus markieren und mit »entf« entfernen. Achten Sie darauf, dass Sie sowohl Spitze als auch Pol der Stütze entfernen.

Mit der »Bearbeiten«-Funktion (4) können bei Bedarf einzelne Stützen entfernt oder im gleichen Stützenprofil hinzugefügt werden.

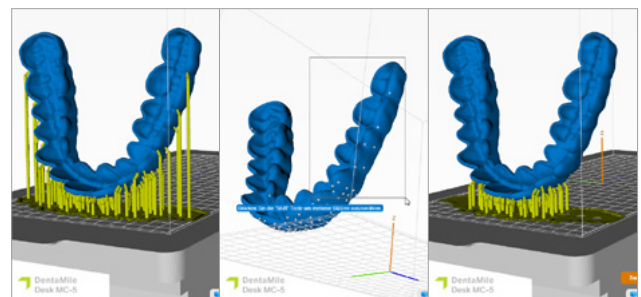
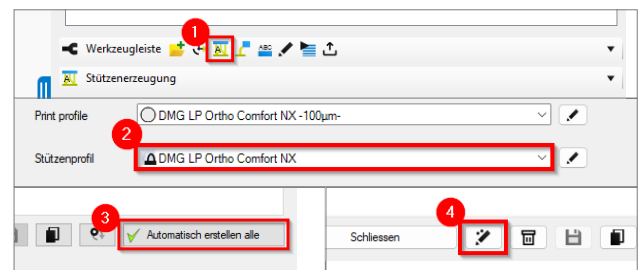
Druck in Hochkant-Orientierung

Beim Druck in Hochkant-Orientierung werden mit dem automatischen Stützenprofil mehr Stützen gesetzt als notwendig. Auch hier können Sie mit der »Bearbeiten«-Funktion (4) überflüssige Strukturen entfernen. Ziehen Sie dafür mit gedrückter Maustaste ein Rechteck um den Bereich, aus dem die Stützen entfernt werden sollen.

Wenn die Schiene **labial** in Richtung der Bauplattform gedruckt wird, ist es in der Regel ausreichend, wenn die Schienen im Frontzahnbereich vollständig gestützt werden (s. Abbildung). Auf diese Weise haben Sie einen minimalen Aufwand beim Verschleifen der Supportrückstände.



Supporterzeugung in DentaMile CAM MC. Für den Druck in flacher Orientierung (0–20°) ist in der Regel keine manuelle Bearbeitung der Stützstrukturen notwendig.



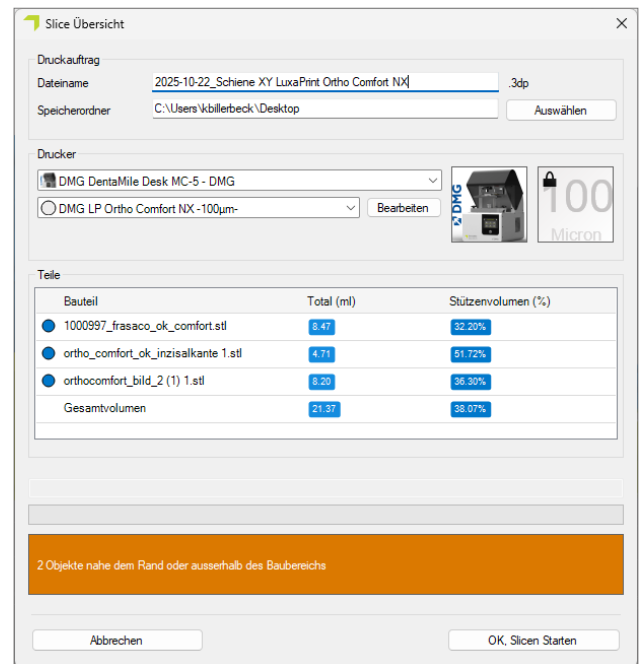
Supporterzeugung für den Druck in Hochkant-Orientierung. Links vor und rechts nach manueller Bearbeitung der Supports. In der Mitte ist die Bearbeitungsfunktion gezeigt, mit der einzelne oder mehrere Supportstäbe bequem entfernt und hinzugefügt werden können.

3.4.6 Baujob erstellen und auf den Drucker übertragen

Sobald Anordnung, Orientierung und Unterstützung der Bauteile abgeschlossen sind, können Sie über »Starte Slicen« mit dem Slicing-Prozess beginnen. Im nächsten Dialogfenster können Sie Ihrem Druckjob einen passenden Namen geben oder die vorgeschlagene Benennung beibehalten. Weiterhin können hier nochmals Drucker- und Materialparameter überprüft und geändert werden.

Sollten Sie wie hier eine Warnmeldung erhalten, dass Objekte nahe dem Rand oder außerhalb des Baubereichs liegen, überprüfen Sie, ob es sich um die Objekte oder die Bodenplatten handelt. Sollten es die Bodenplatten sein, können Sie die Warnung ignorieren. Wenn sich Schienen außerhalb des Baubereichs befinden, müssen diese anders angeordnet oder orientiert und ggf. nochmals supportet werden.

Mit einem Klick auf »OK, Slicen Starten« wird der Baujob erstellt. Übertragen Sie nun den fertigen Druckjob via Netzwerk oder USB-Stick auf Ihren DentaMile Desk MC-5.



Slice Übersicht in DentaMile CAM MC

4. Druck

Sofort losdrucken

LuxaPrint Ortho Comfort NX wurde für einen schnellen und einfachen Workflow entwickelt und benötigt keine Vorbereitung. Kein Schütteln, kein Erwärmen. Legen Sie sofort los mit dem 3D-Druckprozess.

4.1 RFID-Tag scannen

Scannen Sie das RFID-Tag des Druckharzes, indem Sie es vor das integrierte Lesegerät im 3D-Drucker halten. Der Drucker erkennt das verwendete LuxaPrint Material und vergleicht es mit den im Druckjob hinterlegten Angaben. So können versehentlich falsche Eingaben in der Software frühzeitig erkannt und Herstellungsfehler vermieden werden. Das System unterstützt Sie damit bei der Einhaltung des validierten DentaMile Workflows **(Unterstützt von DMG DentaMile Lab 5 (Pro), Desk RS-5, Desk RS-1, 3Demax, 3Delite und Rapidshape 3D-Druckern)**.

4.2 Material einfüllen

Füllen Sie LuxaPrint Ortho Comfort NX in die Materialwanne Ihres 3D-Druckers. Achten Sie auf eine ausreichende Füllhöhe, damit das Harz auch bei einer voll belegten Bauplattform nachfließen kann. Füllen Sie die Wanne niemals randvoll, sonst kann das Druckharz überlaufen und Ihren Drucker verschmutzen.

4.3 3D-Druck starten

Starten Sie den Druck auf Ihrem 3D-Drucker.

4.4 Lagerung und Wiederverwendung des Harzes

Nach Abschluss Ihres Druckvorgangs können Sie das bereits verwendete Harz weiterhin nutzen. Hierfür stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, die wir Ihnen im Folgenden gerne vorstellen:

Lagerung des Harzes in der Materialwanne

Möchten Sie das Harz für nachfolgende Druckaufträge oder für eine kurzfristige Aufbewahrung bereithalten, können Sie es einfach in der Materialwanne belassen. Die Lagerung sollte dabei im 3D-Drucker selbst oder wahlweise in einem geeigneten, geschlossenen Schrank erfolgen. Achten Sie bitte darauf, das Harz bei Raumtemperatur (zwischen 15 und 25 °C), trocken und vor Lichteinfall geschützt aufzubewahren. So bleibt die Qualität erhalten und das Material ist jederzeit einsatzbereit.

Lagerung in der Harzflasche

Für eine längere Lagerung empfiehlt es sich, das gebrauchte Harz zurück in die Harzflasche zu füllen. Hierbei filtern Sie das Harz am besten mit einem Einwegpapierfilter (empfohlene Filtergröße: 190 Mikrometer), um eventuell vorhandene Partikel zu entfernen. So stellen Sie sicher, dass Ihr Harz bei künftigen Druckaufträgen weiterhin optimale Ergebnisse liefert. Die Lagerung in der verschlossenen Flasche schützt das Harz zudem zuverlässig vor äußeren Einflüssen.

5. Nachbearbeitung

Intelligent Connectivity

Als Nutzer eines DMG DentaMile Desk RS-5, Desk RS-1, Lab5 (Pro), 3Demax oder 3Delite 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 die fertigen Schienen rund 10 Minuten im 3D-Drucker hängen, damit überschüssiges Harz abtropft. Das spart Material und reduziert den Reinigungsaufwand.

5.2 Teile von der Bauplattform lösen

Lösen Sie die gedruckten Schienen mit dem zugehörigen Ablösewerkzeug (Spachtel, Klingenschaber o. ä.) vorsichtig von der Bauplattform. Schieben Sie das Werkzeug unter die Bodenplatte und lösen Sie die Teile durch leichte Hebelbewegungen.

Praxis-Tipp:

Vor der Nachhärtung sollte Hautkontakt mit dem flüssigen Druckharz und den Schienen vermieden werden! Tragen Sie bei der Arbeit immer geeignete Schutzhandschuhe.

Praxis-Tipp:

Nutzen Sie den Abtropfphasen, damit das flüssige Harz noch schneller und gründlicher von Ihren Druckobjekten abtropfen kann. So sparen Sie Druckmaterial und müssen seltener das Isopropanol Ihres Reinigungsgerätes wechseln (funktioniert nicht beim DentaMile Desk MC-5).

Der Abtropfphase zum selbst Drucken ist im Download-Bereich auf dentamile.com/de/download verfügbar.

5.3 Reinigung

Nach dem Druck ist eine gründliche Reinigung der Schienen erforderlich, um verbleibende Harzrückstände von der Bauteiloberfläche zu entfernen. Verwenden Sie bitte ausschließlich für Ihr Drucksystem geeignete und geprüfte Reinigungsgeräte (siehe Abschnitt „Benötigte Geräte und Software“).

5.3.1 DMG DentaMile Wash RS, 3Dewash (oder RS wash/P wash)

Legen Sie die gedruckten Schienen mit der Innenseite nach unten in die Reinigungskammer und wählen Sie das Programm für LuxaPrint Ortho Comfort NX oder den passenden Druckjob aus. Die Reinigung sollte mit 99%igem Isopropylalkohol (IPA) 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 Isopropylalkohols (99%ig) und wechseln Sie dieses bei Bedarf.

Wählen Sie das Reinigungsprogramm »Low« und stellen Sie den Timer auf **5 Minuten** für eine gründliche Reinigung der Druckobjekte.

5.3.3 Ultraschallbad

Falls Sie keines der oben angegebenen Reinigungsgeräte besitzen, können Sie Ihre Modelle in einem Ultraschallbad mit Isopropylalkohol (99%ig) reinigen. Benutzen Sie dafür am besten zwei separate Bäder. Das erste für die Vorreinigung (maximal 3 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 sauberen Isopropylalkohol enthalten und dient zur vollständigen Entfernung der letzten Harzreste (maximal 2 Minuten).

Praxis-Tipp:

Nach einigen Reinigungsvorgängen im Ultraschallbad wird auch das saubere Reinigungsbad Verschmutzungen aufweisen. Sie können diesen Behälter für die Vorwäsche weiterverwenden und das stark verschmutzte Bad der Vorwäsche ordnungsgemäß entsorgen. Ein Behälter mit frischem Isopropylalkohol kann schließlich wieder als sauberes Reinigungsbad für die Endreinigung benutzt werden.

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

5.4 Trocknen und Sichtkontrolle

Vor der Nachbelichtung sollten die Schienen vollständig getrocknet sein. Verwenden Sie dafür Druckluft oder lassen Sie die Teile ca. 15 Minuten an der Luft trocknen.

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

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

Sollten sich noch flüssige Harzreste auf den Objekten befinden, können Sie diese z. B. mit einer Spritzflasche mit IPA oder einem mit IPA getränkten Tuch entfernen. Auch ein kurzes Eintauchen in ein sauberes IPA-Bad kann die verbleibenden Harzreste abspülen. Trocknen Sie Ihre Schienen im Anschluss vollständig wie vorstehend beschrieben.

5.5 Nachbelichtung

Die richtige Nachbelichtung ist wichtig, um biokompatible Objekte mit optimalen mechanischen Eigenschaften und einer perfekten Passung zu erhalten. Achten Sie daher stets auf die Einhaltung der angegebenen Prozessbedingungen und verwenden Sie die für Ihr Drucksystem passenden und

validierten Nachbelichtungsgeräte (s. Benötigte Geräte und Software). Legen Sie die gedruckten Schienen nicht übereinander in die Belichtungskammer und stellen Sie sicher, dass die Teile von allen Seiten Licht bekommen.

5.6 Entfernen der Stützstrukturen

Entfernen Sie die Stützstrukturen mit einer zahntechnischen Schere, einem Seitenschneider oder Handstück mit Trennscheibe. Die Rückstände können im Anschluss mit einem Gipsmesser abgetrennt werden. Die kleineren Reste werden beim Ausarbeiten der Schienen verschliffen.

Untersuchen Sie die Schienen auf Risse oder andere Beschädigungen. Beschädigte Teile sollten verworfen und erneut gedruckt werden.

Praxis-Tipp:

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

Belichtungsgerät	Einstellungen
385 nm Varianten:	
DentaMile Cure RS	DMG LuxaPrint Ortho Comfort NX
DMG 3Decure	DMG LuxaPrint Ortho Comfort NX
DentaMile Cure MC*	OrthoCOM-DMG LP
Otoflash	2x2000 Blitze (Schienen zwischendurch wenden)
RS cure / P cure	DMG LuxaPrint Ortho Comfort NX
405 nm Variante:	
Otoflash	2x3000 Blitze (Schienen zwischendurch wenden)

* Sollte das Nachbelichtungsprogramm für Ortho Comfort NX nicht in den Favoriten (Favourites) des Gerätes hinterlegt sein, wenden Sie sich bitte an unseren Support.

5.7 Ausarbeitung und Politur

LuxaPrint Ortho Comfort NX lässt sich leicht und schnell verschleifen und polieren. Mit der Poliermaschine entsteht eine glatte, hochglänzende 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.

5.7.1 Chairside Bearbeitung

- 7 Mit einer Hartmetallfräse und / oder einem feinen Vliesrad können Supportrückstände entfernt und die Schienenoberfläche geglättet werden.
- 7 Mit der Ziegenhaarbürste und Polierpaste wird die Schiene vorpoliert (auf niedrige Drehzahlen achten).
- 7 Mit dem Hochglanzschwabbel wird eine glatte Oberfläche erzeugt

5.7.2 Bearbeitung mit Poliermaschine

5.7.3 Reinigung der Schienen von Polierresten

Die Schienen können im Ultraschallbad bei 30 °C in einer Seifenlauge für 15 min gereinigt werden. Bei Bedarf werden die Schienen mit einer Zahnbürste und Seifenlauge nachgereinigt. Hartnäckige Polierreste können durch kurzes, gezieltes Dampfstrahlen entfernt werden. Achtung: Längeres, gezieltes Dampfstrahlen kann zu Verformungen der Schiene führen.

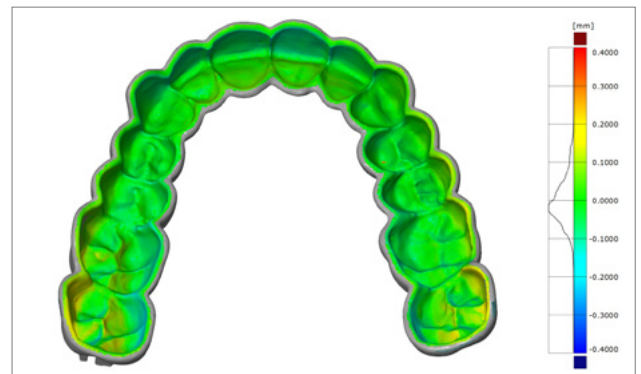
Polierschritte	Material	Durchführung
Grobe Vorpolitur	Ziegenhaarbürste und Bimsstein-Wassergemisch	7 Grobe Vorpolitur bei 3000 U/min. 7 Die Schiene muss zur Kühlung gut mit dem Bimsstein-Wassergemisch benetzt werden. 7 Es entsteht eine angeraute Oberfläche.
Feine Vorpolitur	Nesselschwabbel fein und Bimsstein-Wassergemisch	7 Feine Vorpolitur bei 3000 U/min. 7 Die Schiene muss zur Kühlung gut mit dem Bimsstein-Wassergemisch benetzt werden. 7 Es entsteht eine feine, raue Oberfläche.
Zwischenreinigung	Wasser	7 Das Bimsstein-Wassergemisch aus der Schiene unter fließendem, kaltem Wasser abspülen.
Hochglanzpolitur	Nesselschwabbel fein und Polierpaste (z. B. Renfert Universalpolierpaste)	7 Hochglanzpolitur bei 1500 U/min. 7 Auf die Wärmeentwicklung achten! 7 Es wird ein gutes Hochglanzergebnis erzeugt.
Abschlusshochglanz	Baumwollgarn und Polierpaste (z. B. Renfert Universalpolierpaste)	7 Finalpolitur bei 1500 U/min. 7 Es wird ein gutes Abschluss-Hochglanzergebnis erzeugt.

6. Validierte Passgenauigkeit

Die Passgenauigkeit der hergestellten Schienen spielt für uns bei DMG eine große Rolle. Daher wird die Genauigkeit, ebenso wie die mechanischen Kennwerte und die Biokompatibilität all unserer Materialien und validierten Druckprozesse nach einem festgelegten Prozess geprüft und bewertet.

In verschiedenen Studien^{1,2} wurde die Genauigkeit von 3D-gedruckten Schienen und deren Einfluss auf die Passung im Vergleich mit herkömmlich hergestellten und gefrästen Schienen untersucht. Aus den Studien geht hervor, dass mittlere Abweichungen von bis zu 174 Mikrometer bezogen auf die Passfläche, also die den Zähnen zugewandte Innenseite der Schiene, im Rahmen einer klinischen Anwendbarkeit liegen. Die Abweichungen von Schienen, hergestellt im Spritzgussverfahren und mittels subtraktiver CAD/CAM Fertigung (Fräsen) lagen bei 42 Mikrometer.

Die Passfläche einer dentalen Schiene, die im validierten Workflow unter Verwendung von LuxaPrint Ortho Comfort NX, DMG 3Demax 3D-Drucker, DMG 3Dewash Reinigungseinheit und DMG 3Decure Nachbelichtungseinheit hergestellt wurde, zeigt mittlere Abweichungen von 46 Mikrometer und ist damit in Sachen Genauigkeit vergleichbar mit herkömmlich hergestellten oder gefrästen Schienen.



Genauigkeit der Passfläche einer im validierten DentaMile Workflow hergestellten Schiene. Die mittlere Abweichung beträgt 46 µm. Fast die gesamte Passfläche (99 %) zeigt Abweichungen kleiner als 150 µm.

¹ Wesemann, Christian, et al. "Accuracy and its impact on fit of injection molded, milled and additively manufactured occlusal splints." Journal of the mechanical behavior of biomedical materials 114 (2021): 104179.

² Marcel, Reymus, Hickel Reinhard, and Keßler Andreas. "Accuracy of CAD/CAM-fabricated bite splints: milling vs 3D printing." Clinical oral investigations 24 (2020): 4607-4615.