

## 3D-Druck – wirklicher Vorteil oder digitaler Hype?

Von Applikationen bis Zeitberechnung. Ein Beitrag von ZT Stephan Winterlik und Woo-Ttum Bittner, Kieferorthopäde aus Berlin.



Abb. 9



Abb. 10

Abb. 9: Beispiel für ein gedrucktes Mock-up oder Provisorium nach Reinigung und ohne Supportentfernung. (Quelle: <https://nextdent.com>) – Abb. 10: 3D-gedruckte Retentionsschiene nach Supportentfernung und herkömmlicher Politur. (Quelle: <https://nextdent.com>)

### KN Fortsetzung aus KN 10/17

Auch Produktionen, die ein Alleinstellungsmerkmal darstellen bzw. einen eventuellen Werbeeffekt für die Praxis haben, sollte man nicht außer Acht lassen. Man könnte z. B. dem Patienten zum Besprechungstermin bereits ein Ziel-Set-up zur Entscheidungsfindung oder sogar ein Mock-up (Provisorium für die Frontzähne) drucken, damit er nicht nur virtuell, sondern direkt im Spiegel seine neue Zahnsituation begutachten kann. Und das alles, noch bevor die eigentliche kieferorthopädische Behandlung überhaupt begonnen hat. Solch ein Mock-up findet in der prothetisch-ästhetischen Versorgung bereits zunehmend seine Anwendung. Ein weiteres Anwendungsgebiet sind Retentionsschienen, die nach einer Behandlung als stabile Lösung für die Nacht das kieferorthopädische Ergebnis „konservieren“. Diese sind nicht nur werbetechnisch, son-

dern auch mit deutlich geringerem Zeitaufwand herzustellen und jederzeit reproduzierbar. Wahrscheinlich wird der eine oder andere Leser sich bereits in seiner Fantasie weitere Möglichkeiten ausmalen und Pläne schmieden. Wir hoffen, mit diesem kurzen Überblick zur Anregung beigetragen zu haben. Wir dürfen allerdings nicht vergessen, dass wir bei allen Produkten, die wir produzieren, zwingend die Abläufe und zusätzlichen Geräte des Herstellers zu verwenden haben. Nicht jeder Drucker ist mit jedem Material und Nachhärteprozess kombinierbar. Zusätzlich werden bei Hilfstteilen, die im Mund verwendet werden, automatisch die Richtlinien eines Medizinproduktes hinzugezogen, und das sollten wir mit unserem Qualitätsanspruch niemals vergessen. Es muss eine korrekte und einwandfreie Verarbeitung und Erstellung eines jeden kieferorthopädischen Gerätes und Hilfselementes sichergestellt sein.

### tipp



„Gerade hinsichtlich eines kieferorthopädischen Retentionsprotokolls, das auf einer lebenslangen Retention eines Behandlungsergebnisses basiert, sind solche digital erstellten Schienen sinnvoll, da hier die Modelle einfach über einen unbegrenzten Zeitraum vorgehalten werden können, um Retentionsschienen bei Bedarf jederzeit nachproduzieren zu können. Invisalign® macht das mit seinen Vivera-Retainern erfolgreich vor.“

Woo-Ttum Bittner, Adentics – Die Kieferorthopäden, Berlin

### Nutzen

Der Nutzen ist für manche Kieferorthopäden noch immer nicht direkt ersichtlich, darum geben wir Ihnen einen kurzen Überblick über einen möglichen Ablauf, den Sie auf Ihre Praxis applizieren können. Man muss davon ausgehen, dass im ersten Schritt die digitale Datei benötigt wird. Diese kann direkt aus einem der zahlreich am Markt verfügbaren intraoralen Scanner als offene STL-Datei kommen.

Manche Hersteller verschlüsseln ihre generierten Dateien, um die Mengen zu kontrollieren oder gar Kosten pro Datei in Rechnung zu stellen. Download- oder Software-Gebühren stellen für manch einen Nutzer einen überraschenden Kostenpunkt dar. Manche Kieferorthopäden sehen in der Übergangsphase für ihre Praxis die richtige Lösung und erstellen konventionelle Abdrücke, digitalisieren diese anschließend oder erstellen sogar ein konventionelles Gipsmodell, bevor sie es digitalisieren. Dies ist aus finanzieller Sicht wohl eine der umständlichsten Lösungen. Wirtschaftlichkeit ist sicherlich ein wichtiger Aspekt, der in einer kieferorthopädischen Praxis genauso wie in anderen Praxen oder Unternehmen einige Entscheidungen bremsen oder unterstützt. Eine komplette digitale Prozesskette, die das Einsparen von konventionellen Abdrücken und Modellen im Fokus hat, wird über kurz oder lang an einer additiven Fertigung (3D-Drucker) für manche Applikationen und Hilfselemente nicht vorbei kommen. Dabei sollte man zunehmend den Gedanken in die Tat umsetzen, dass man nur dann ein physisches Modell oder Hilfstteil produzieren sollte, wenn es zwingend nötig ist. Das spart Zeit sowie Ressourcen und wird nach erfolgreicher Umsetzung und Verinnerlichung des Praxis- und

Laborteams zwangsläufig zu einer positiven Wirtschaftlichkeit für alle Beteiligten führen. Wir sind uns im Klaren, dass nur dann ein neuer Ablauf Sinn macht, wenn er kürzer, effektiver oder schneller ist. Wenn er nur anders oder sogar länger ist, dann wird er sich wohl nie durchsetzen.

### tipp

„In unseren Praxen haben wir festgestellt, dass wir nur ca. 35 bis 40% der intraoralen Scans für Labormodelle wirklich ausdrucken müssen. Der Rest, also ca. 60 bis 65%, sind Diagnostikmodelle und verbleiben in ihrer digitalen Form im Computer. Das Heraussuchen von Modellkisten für Planungszwecke bleibt hier erspart. Modellregale, die lange Zeit das Innendesign einer kieferorthopädischen Praxis bestimmt haben, werden obsolet.“ (Woo-Ttum Bittner)

In aller Regel kann der Einsatz eines 3D-Druckers mit dem bestehenden Team bewerkstelligt werden. Selbst wenn man nur einen motivierten Personalstamm mit etwas IT-Verständnis und einer/einem motivierten und geduldigen Praxisinhaber/-in sein Eigen nennen kann, wird die Integration möglich sein. Gehen Sie aber sicher davon aus, dass je nach Praxisstruktur einfach ein paar Wochen der Eingewöhnung gebraucht werden. Wenn die abgeänderten Abläufe erfolgreich integriert werden sollen, dann braucht es eine gute Struktur und einen klaren Willen. Anderenfalls werden Sie Monat für Monat schulen und nachmotivieren, aber niemals produktiv und erfolgreich integrieren. Wenn Sie vom 3D-Druck voll und ganz überzeugt sind und die richtigen Applikationen für Ihre Praxis und Ihre Arbeitsweise haben, dann steht dem erfolgreichen Ein-

satz nichts im Wege. Nur in Ausnahmefällen macht eine zusätzliche Einstellung einer Fachkraft wirklich Sinn.

### tipp

„Die digitalen Abläufe sind für jeden noch so PC-fremden Zahntechniker innerhalb weniger Tage leicht zu erlernen. Es hat sich bei uns jedoch als sehr wichtig herausgestellt, vorher die neuen Abläufe präzise zu erarbeiten und auch die „Schnittstellen“ zwischen Behandlung und Labor genau zu definieren. Ebenso unerlässlich ist die Unterstützung durch einen kompetenten und allzeit verfügbaren IT-Support.“ (Woo-Ttum Bittner)

### Schulungsaufwand

Je nach Technologie wird sich der Schulungsaufwand von wenigen Stunden bis mehreren Tagen ermes- sen lassen. Um eine reibungslose Integration sicherzustellen, geben Sie sich und Ihrem Team einige Wochen Zeit. Neue Abläufe und neue Möglichkeiten brauchen einfach Zeit, um erfolgreich in Fleisch und Blut überzugehen. Wenn wenig IT- und CAD/CAM-Know-how vorhanden sind, sollte ein Grundlagentraining für digitale Dateien und Bearbeitung eingeplant werden. Wir bevorzugen eher Anbieter, die technologieunabhängige Schulungen anbieten, weil diese einen besseren Gesamtüberblick und breiteres Fachverständnis beinhalten. Ob dies intern abgebildet wird oder extern umgesetzt werden soll, ist je nach Praxis und Personalstruktur unterschiedlich zu betrachten.

### tipp

„Das alleinige Üben von intraoralen Scans oder das Lernen der 3D-Druckabläufe reicht hier nicht. Alle Mitarbeiter müssen über die gesamte Prozesskette informiert sein, damit vermieden wird, dass ein digitales Modell auf der Festplatte unbearbeitet „verloren“ geht und wichtige Folgeschritte nicht erfolgen. Checklisten helfen hier enorm.“ (Woo-Ttum Bittner)

### Eigenlabor oder externes Labor?

Diese Frage können wir in Deutschland nur schwierig beantworten. Wenn eine kieferorthopädische Praxis konventionell arbeitet, nur



Abb. 11: Einer der regelmäßig stattfindenden Schulungstage bei Adentics in Berlin-Mitte.

Fortsetzung auf Seite 6 KN



## MicroArch® PLUS

# Das Mini-Twin-Bracket mit unerreichter Präzision

- Modernste Fertigungstechnologie mit neuester digitaler Robotertechnik
- Metallspritzguss (MIM) für höchste Produktkonsistenz
- Fein abgestufte Angulations- und Torquewerte für exakte Kontrolle
- Einzigartiges Polierverfahren für eine glatte, glänzende Oberfläche
- Körper und Basis roboterverschweißt für mehr Stabilität und Konsistenz

# SPEZIALISTEN-NEWSLETTER

Fachwissen auf den Punkt gebracht.

www.zwp-online.info

JETZT NEWSLETTER ABONNIEREN!



**ZWP ONLINE**

Das führende Newsportal der Dentalbranche

- Fachartikel
- News
- Veranstaltungen
- Produkte
- Unternehmen
- E-Paper
- CME-Fortbildungen
- Videos und Bilder



Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig · Tel.: +49 341 48474-0 · www.oemus.com

OEMUS MEDIA AG

ANZEIGE

## KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

### KN Fortsetzung von Seite 4

selten den einen oder anderen Fall gern mit digitalen Set-ups produzieren möchte, dann kann sicherlich auf einen der zahlreichen Druckservicedienstleister zurückgegriffen werden. Wie schnell sich diese Vorgehensweise als Negativrechnung entpuppt, wird je nach Praxisstruktur einfach sichtbar. Hier kann jeder selbst eine simple Kalkulation von Zeit und Kosten aufstellen.

### tipp

„In unserer Praxis werden nur kleine Set-ups noch selber gefertigt, da der Zeitaufwand für umfangreiche Zahnbewegungen mit entsprechend vielen Set-ups wichtige Laborkapazitäten für herkömmliche Geräte blockiert. Hier muss man individuell abwägen, welches Konzept man betriebswirtschaftlich gern verfolgen möchte: das fluktuationsunabhängige Konzept des „Outsourcings“ oder die eigene Aligner-Manufaktur mit den entsprechend ausgebildeten Fachkräften. Es ist generell sehr schwer, sich das Know-how eines Multimillionenunternehmens wie Align Technology Inc. im praxiseigenen Labor aufzubauen, deshalb beschränken wir uns auf kleinere Set-ups, die sehr gut funktionieren und wirtschaftlich durch die digitale Herstellung auch sehr attraktiv sind. Behandlungen größeren Umfangs geben wir außer Haus.“ (Woo-Ttum Bittner)

### Auftragsarbeiten

Der 3D-Druck kann Praxen dazu verhelfen, die Zusammenarbeit mit ihrem überweisenden Zahnarzt zu festigen. Diese Gedanken haben bislang wenige Praxen in ihre Planung aufgenommen. Warum soll man nicht mit seinen überweisenden Chirurgen einen chirurgischen Behandlungsfall mit einer Chirurgieschablone unterstützen und selbst fertigen? Wie oft haben kieferorthopädi-

sche Kollegen nach einer chirurgischen Einstellung des Kollegen damit zu kämpfen, dass aus Gründen der mangelnden Abstimmung oder des Verständnisses ein Fall kieferorthopädisch schwierig zu finalisieren ist. Oftmals ist z. B. eine zu starke Überkorrektur operativ umgesetzt worden. Auch die Erstellung von ästhetischen Platzhaltern während einer Behandlung kann durchaus nach digitaler Konzeption des überweisenden zahnärztlichen Kollegen eine gute Maßnahme sein, die beiden Seiten hilft.

### tipp

„In kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Behandlungen lassen sich die entsprechenden Splints sehr gut digital drucken, womit aber ebenfalls ein noch größerer Teil der planerischen Verantwortung auf den Kieferorthopäden übergeht. Hier ist eine enge und sehr gute Abstimmung mit dem Chirurgen wichtig, auch hier hilft das schnelle Austauschen von digitalen Dateien bei der interdisziplinären Zusammenarbeit.“ (Woo-Ttum Bittner)

### Investition und Point of Re-Invest

„Ein 3D-Drucker rechnet sich für meine Praxis doch gar nicht“ oder „Wir haben nicht die Patientenstruktur für solche High-tech-Behandlungen“ – solche oder ähnliche Sätze werden immer wieder unter Kollegen diskutiert. Oftmals wollen sich manche Kieferorthopäden aber nicht eingestehen, dass sie vielleicht dem Digitalen nicht sonderlich zugewandt sind oder sich generell mit Veränderungen schwer tun. Wie oft bekommt man den Satz „Meine Praxis läuft doch und ich habe mehr als genügend Patienten“ zu hören. Manch einer vergisst in dieser Argumentation, dass eine kieferorthopädische Praxis wie ein großer Schiffstanker ist, der in seiner Struktur nur sehr verlang-

samt reagiert. Durch unser Gesundheitssystem wissen wir zu Beginn einer Behandlung, wie lange wir wie viel Geld für eine Behandlung erhalten und werden sicherlich eine Veränderung in den Praxisstrukturen erst nach Monaten, wenn nicht sogar Jahren wirklich spüren. Das bedeutet, dass jegliche Ablaufanpassung in erster Linie nicht nur auf Dauer wirtschaftlich funktioniert, sondern für alle Beteiligten auch sofort einen spürbaren Nutzen beinhalten muss. Ob es kürzere Laufwege, einfachere Handhabung, konkreter planbarer Feierabend oder weniger Diskussionen mit den Patienten bedeutet – die berühmte „Betriebsblindheit“ stellt uns oftmals vor die größte Herausforderung, mit unserer Praxis neue Wege überhaupt zu erkennen.

### Kostenkalkulation

#### Berechnung für Arbeitsmodelle (herausnehmbare Geräte), Gutachter- und Arbeitsmodelle (für Schienenbehandlung)

Bei der Kalkulation von Modellen für den täglichen Gebrauch kann es durchaus Unterschiede geben. Teilweise sind bereits Drucker auf dem Dentalmarkt, die reine Materialkosten von 2,50 Euro umsetzen können. Die Handling-Kosten potenzieren die Kalkulationen sicherlich auf Gesamtkosten deutlich unter 5 Euro pro Aligner-Modell. Damit jeder ein Gespür für die Materialmenge und die Kosten bekommt, gehen Sie davon aus, dass die Kosten des Kunstharzes für Ihren Drucker meist zwischen 150 und 250 Euro pro Kilogramm liegen. Teurere Materialien haben meist die Medizinklasse I oder IIa und sollten somit für normale Modelle nicht verwendet werden.

#### Berechnung für indirekte Klebtrays mittels silikonähnlichem Tray

Wenn wir davon ausgehen, dass wir einen digitalen Abdruck in einem kieferorthopädischen CAD-

### tipp

„Grundsätzlich sollte man noch die unterschiedliche Abschreibungszeit von digitalen Geräten und einer traditionellen Gipsstrecke berücksichtigen. Während Computer, Scanner und Drucker in ca. fünf Jahren abgeschrieben sein sollten, da deren Technologie dann veraltet sein wird, halten Trimmer, Rüttler und Anmischgerät natürlich viel länger. Aber auch mit dieser ambitioniert angesetzten Abschreibungszeit für digitale Technologie sind laut meiner um diese Kosten erweiterten Berechnung die Kosten für ein digitales Modell dennoch gleich oder geringer als für ein Gipsmodell. Der Aufwand, den traditionelle Gipsmodelle machen, darf nicht unterschätzt werden.“ (Woo-Ttum Bittner)

| Kostenkalkulation                       | Low-Cost-Drucker 6.000,-€ | Kosten (10,-€ pro Std.) | Effektiv-Drucker 15.000,-€ | Kosten (10,-€ pro Std.) |
|---|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Nesting/Positionierung                  | 15 min                    | 2,50€                   | 15 min                     | 2,50€                   |
| Druckzeit (~10 kWh pro 24 Std.)         | 2.880 min                 | 5,00€                   | 1.440 min                  | 2,50€                   |
| Materialkosten pro 3D Aligner-Modelle   |                           | 135,00€                 |                            | 135,00€                 |
| Nachhärten                              | 10 min                    | 1,66€                   | 0 min                      | 0,00€                   |
| Alkoholareinigung/Natronlaugenreinigung | 15 min                    | 2,50€                   | 15 min                     | 2,50€                   |
| Supporte abschleifen/Support abwaschen  | 15 min                    | 2,50€                   | 5 min                      | 2,50€                   |
| Druckerabschreibung pro Tag             |                           | 10,96€ für 2 Tage       |                            | 13,70€ für 1 Tag        |
| Arbeitszeit des Technikers              | 55 min                    | 9,17€                   | 35 min                     | 5,83€                   |
| Gesamtkosten pro Modell                 |                           | 5,34€                   |                            | 5,23€                   |

Tabelle 1: Durchschnittlicher Kostenvergleich von zwei 3D-Dentaldruckern pro Aligner-Modell. Je nach Fabrikat können die Materialkosten jedoch um bis zu 40 Prozent nach unten oder oben variieren.



Abb. 12: Gedruckte Modelle nach der Aligner-Produktion, kurz vor der Endreinigung und dem Versand zum Kunden. (Quelle: Denny Gille, <https://www.handwerk.com>)

Programm recht automatisiert digital bearbeiten können, dann können wir ein Übertragungstray fast per Knopfdruck erstellen. Die Supportstruktur wird in den meisten Fällen von der Nesting-Software automatisch generiert und der Druck kann gestartet werden. Dies sollte bei einem Zeitaufwand von ca. 10 bis 20 Minuten umgesetzt werden können. Wenn Sie einen fortschrittlichen Drucker verwenden, dann braucht er zwischen 90 und 120 Minuten für diesen Druck zuzüglich Nachbearbeitung. Im Jahr 2018 sollen diese Zeiten mit der DLP-Technologie (wie oben erläutert) auf ca. 15 bis 20 Minuten reduziert werden können, auch hier zuzüglich Nachbearbeitung. Ob Sie dann einen Tray oder mehrere gleichzeitig produzieren, bleibt Ihnen überlassen. Die Materialkosten sollten sich auch im Bereich von unter 5 Euro pro Tray bewegen. Ein Kilogramm Material wird je nach Hersteller bei ca. 200 bis 300 Euro liegen.

### tipp

„Die Qualität von Silikontrays ist sehr abhängig vom manuellen Geschick des einzelnen Technikers, der unter Zeitdruck dem selbsthärtenden Silikon die ideale Form geben muss. Bei einem gedruckten Tray hat man hier eine unbegrenzte Ausarbeitungszeit. Ein schlechtes Tray führt zum vorzeitigen Verlust von Brackets und führt zu erhöhten Behandlungskosten.“ (Woo-Ttum Bittner)

### Steuerliche Aspekte

Die steuerlichen Aspekte sollte jeder Praxisinhaber mithilfe der im Artikel gezeigten Kostenaufstellung mit seinem Steuerberater selbst eruieren können. Die internen Strukturen sind oftmals so verworren wie unterschiedlich, dass nur jeder für sich hier seine klaren Ergebnisse sehen kann.

### Fazit

Die 3D-Drucktechnologie ist bereits auf dem besten Wege, die Zahnmedizin und auch die Kieferorthopädie mehr und mehr zu erobern. Der Grund hierfür liegt auf der Hand, da Abläufe schneller und effizienter gestaltet werden können, Druckzeiten immer kürzer werden und auch die Material- und Einsatzvielfalt eine immer größere Bandbreite bietet. Wer heute in diesen Bereich einsteigt und die entsprechende Investition tätigt, wird nicht nur gute Erfahrungen machen, sondern zunehmend auch die kleinen Tücken zu handeln wissen.

Von Vorteil in diesem Zusammenhang erweist sich zweifellos ein 3D-Druckerpartner, der die Materialien nicht nur selbst herstellt und über die benötigten Zulassungen verfügt, sondern Ihnen auch bei den ersten Schritten ein verlässlicher Partner ist. Dies muss nicht automatisch ein bereits bekanntes Unternehmen aus Ihrem direkten Umfeld bedeuten. Freuden Sie sich zunehmend mit diesen neuen Möglichkeiten an und rüsten Sie sich und Ihr Team für die additive Produktion in der eigenen Praxis. 

### Kurzvita



ZT Stephan Winterlik  
[Autoreninfo]



### Adresse

ZT Stephan Winterlik  
(Business / Sales Manager)  
3D Systems EMEA, 3D Printer)  
Guerickeweg 9  
64291 Darmstadt  
[stephan.winterlik@3dsystems.com](mailto:stephan.winterlik@3dsystems.com)



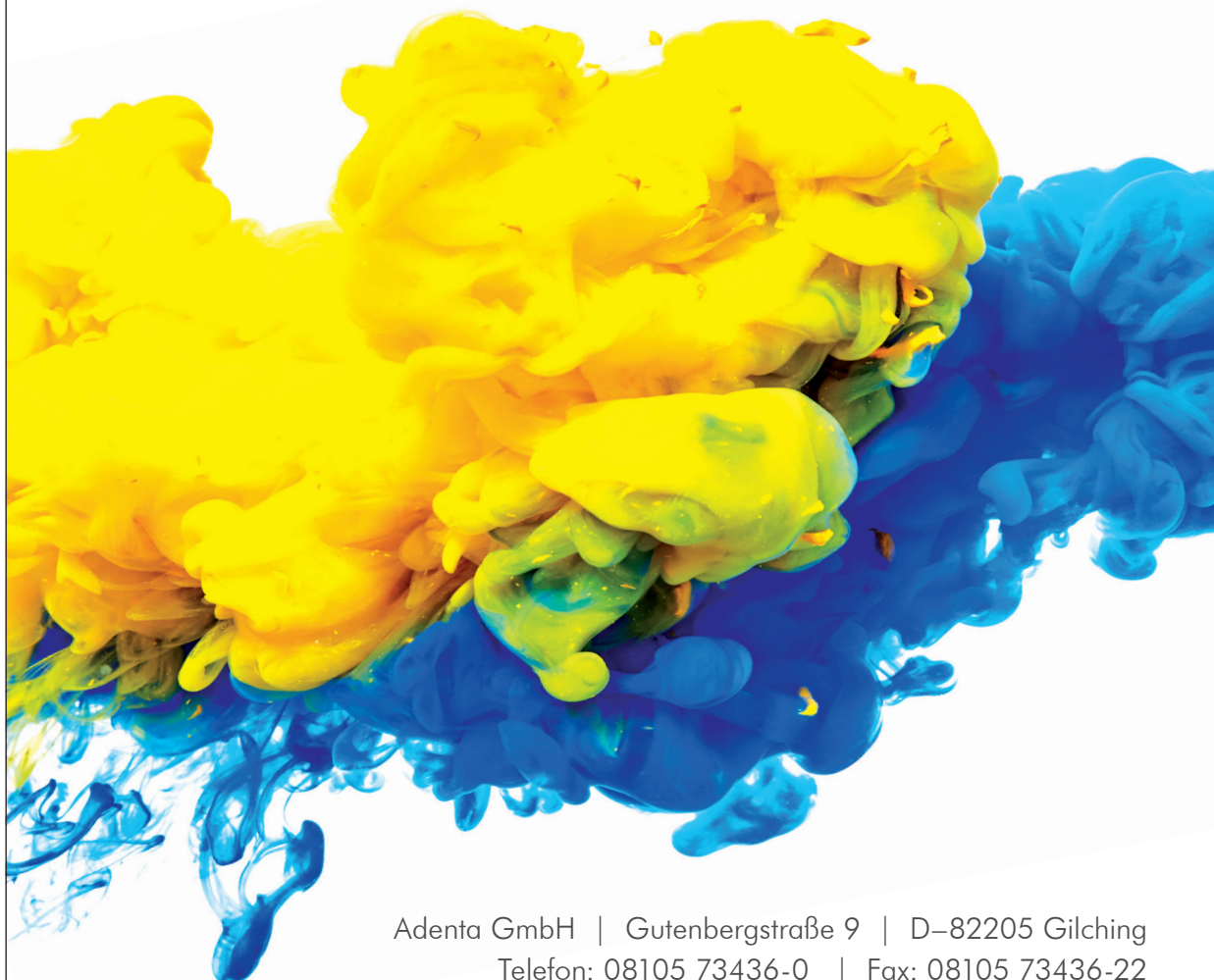
Abb. 13: Beispiel für ein 3D-gedrucktes Bracketübertragungstray mit niedriger Rückstellkraft. (Quelle: <https://nextdent.com>)

Ab sofort können Sie auch online in unserem neuen Shop bestellen und von **Online-Preisen** profitieren!

Abonnieren Sie noch heute unseren Newsletter und sichern Sie sich Ihren ganz persönlichen **SHOPPING BONUS!**



[www.adentashop.de](http://www.adentashop.de)

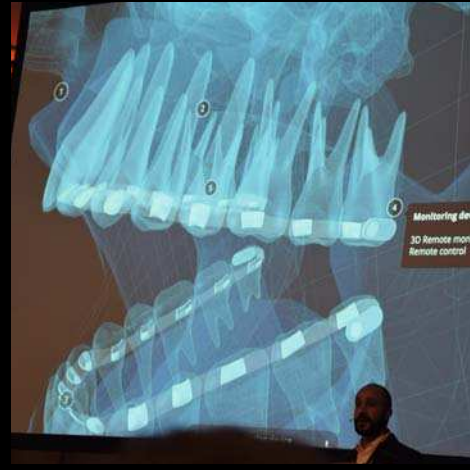


Adenta GmbH | Gutenbergstraße 9 | D-82205 Gilching  
Telefon: 08105 73436-0 | Fax: 08105 73436-22  
Mail: [service@adenta.com](mailto:service@adenta.com) | Internet: [www.adenta.de](http://www.adenta.de)



BRINGING  
GERMAN ENGINEERING  
TO ORTHODONTICS

# Das war das IX. FORESTADENT Sym



# Symposium in Pforzheim Schwarzwald



Das schönste Lächeln der Welt  
Made in Pforzheim Schwarzwald

*Über 400 internationale Gäste feierten mit  
FORESTADENT eine 110-jährige Erfolgsgeschichte.*



**FORESTADENT**<sup>®</sup>  
GERMAN PRECISION IN ORTHODONTICS