

# Persönliche PDF-Datei für Peter Salge

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

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

## Präparationsleitfaden und Gingivamanagement bei digitaler intraoraler Abformung

**DOI** 10.1055/a-0826-0537

ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt 2019; 128:  
49–55

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

**Verlag und Copyright:**

© 2019 by  
Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstraße 14  
70469 Stuttgart  
ISSN 0044-166X

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags

 **Thieme**

## Präparationsleitfaden und Gingivamanagement bei digitaler intraoraler Abformung

Peter Salge

Optische Abformsysteme sind der Ausgangspunkt einer präzisen digitalen Prozesskette und standardisieren Arbeitsabläufe zum Beispiel bei prothetischen und implantologischen Versorgung. Dr. Peter Salge, Hildesheim, ist überzeugter Anwender des 3Shape-TRIOS-Intraoralscanners, der ein spray- und puderfreies Scannen ermöglicht. Am Beispiel einer viergliedrigen Brückenversorgung erläutert der erfahrene Zahnarzt, welche vorbereitenden Maßnahmen zu gelungenen digitalen Abformungen und zu passgenauen Restaurationen führen.

Mit mehr als 1000 digitalen Abformungen werden in der Gemeinschaftspraxis Dres. Wodsack, Waldmann und Salge in Hildesheim inzwischen über 90% der Zahnersatzversorgung im digitalen Workflow hergestellt. Seit 2017 nutzt das Zahnärzteteam mit 5 Behandlern den 3Shape-TRIOS-Intraoralscanner, der von der Firma Straumann vertrieben wird. Über die Cloud-Plattformen „3Shape Communicate“ und „TRIOS Inbox“ ist mit dem offenen System ein vollständig digitaler Workflow realisierbar, von der Auftragserstellung und dem Scannen über die klinische Validierung, das Hochladen der Daten (Datenversand im Standardformat) bis hin zur Kommunikation mit dem Labor.

Das System unterstützt laut Herstellerinformationen die Indikationen Inlays, Onlays, Veneers, Stiftaufbauten, Einzelkronen und Brücken (bis zu 5 Gliedern) sowie Implantate (einzelne Abutments), dreigliedrige Implantatbrücken sowie kieferorthopädische Lösungen (mit Zusatzmodul 3Shape Orthodontics) [1]. Mehreren vergleichenden Universitätsstudien zufolge liefert der Intraoralscanner eine hohe Präzision bei Einzelzähnen, Quadranten und Vollkiefern [2–7], dafür nutzt es die „Ultrafast Optical Sectioning“-Technologie. Welche Schritte sind einzuplanen, damit der digitale Arbeitsablauf fester Bestandteil der Praxisroutine wird und die digitale Abformung zu einem Erfolgsmodell werden kann? Das soll durch die Erfahrungen des Autors beantwortet und am Beispiel einer Versorgung mit einer Brücke von 14, 15 auf 17 veranschaulicht werden.

### Schritt 1: vorbereitende Maßnahmen vor dem Abformscan

Vor der eigentlichen Präparation werden die entsprechenden Patientenparameter und die gewünschte Versorgungsform in die 3Shape-TRIOS-Software eingegeben. Es folgen die Vorpräparationsscans des Ober- und Unterkiefers nach dem vorgegebenen Scanpfad, die von der Assistenz als Vorbereitung durchgeführt werden können. Eine digitale Bissregistrierung wird ebenfalls vorgenommen. Bei Freundsituationen oder umfangreicheren Versorgungsempfehlen empfiehlt sich eine zusätzliche Bissregistrierung (z. B. mit METAL-BITE, Firma R-dental) zur Kontrolle der habituellen Okklusion im Labor.

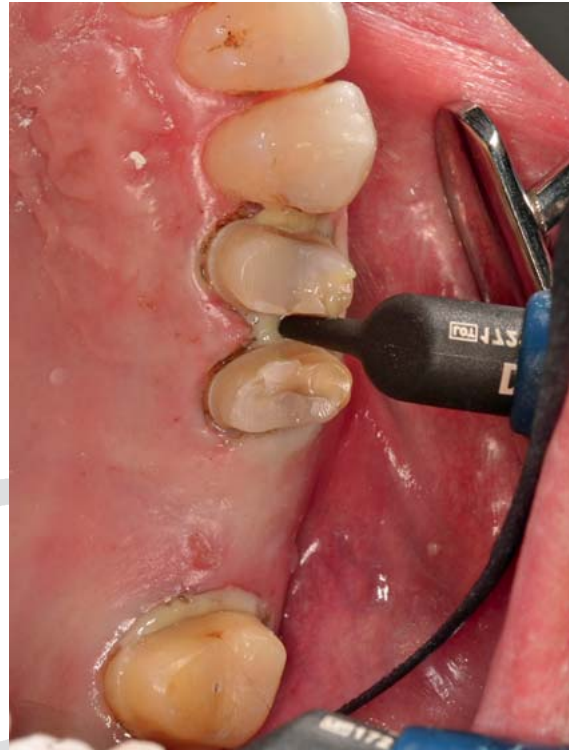
Die Anwendung des 3Shape-TRIOS-Intraoralscanners ermöglicht auch ein vorheriges Anfertigen der provisorischen



► **Abb. 1** Vorpräparationsscan des Oberkiefers mit Lippen- und Wangenhalter nach Dr. Maty.



► **Abb. 2** Präparation der Zähne 14, 15 und 17 mit Retraktionsfäden.



► **Abb. 4** Applikation der Retraktionspaste DryZ.



► **Abb. 3** Schonende Gingivektomie.

schen Versorgung. Im vorliegenden Fall erfolgte der Vorpräparationsscan 1 Tag zuvor und im Labor wurde auf der Grundlage des Datensatzes ein Eierschalenprovisorium aus Kunststoff gefräst (► **Abb. 1**). Dieses wurde nach erfolgter Präparation der Zähne 14, 15 und 17 in situ mit Provisoriumkunststoff unterfüllt und ausgearbeitet. Diese Vorgehensweise spart Zeit bei der Herstellung der Provisorien und bietet darüber hinaus die Möglichkeit, ein präzises laborgefertigtes Provisorium für die Zeit bis zur Fertigstellung der Restauration applizieren zu können.

Erfahrungsgemäß erleichtert der Einsatz eines Lippen- und Wangenhalters nach Dr. Maty im Ober- und Unterkiefer den Scanablauf erheblich und schafft zusätzlichen Raum für den Scankopf, sodass der Scan einhändig und ohne Unterbrechung vorgenommen werden kann. Generell sollte beim Scannen keine direkte Beleuchtung durch die Operationslampe erfolgen, um Reflexionen zu vermeiden. Durch Verunreinigungen und Kratzer auf dem Spiegel des Scanaufsatzes kann es zu Irritationen kommen, die zur Verzögerung oder zum Ausfall des Scanners führen. Das lässt sich vermeiden, wenn vorher der Scanaufsatz überprüft wird. Die thermische Aufbereitung der Scanaufsätze führt nach längerer und mehrfacher Nutzung des Aufsatzes zu einer bläulichen Verfärbung und Fleckung des Spiegels; dieser ist dann auszuwechseln.



## Schritt 2: Präparation und Darstellung der Präparationsgrenzen

Die Vorbereitung zum Scannen beginnt bereits mit der Defektsanierung und Präparation der zu versorgenden Zähne. Im vorliegenden Fall, einer Brückenversorgung von 14, 15 auf 17, wurden die Defekte initial mit Kompositfüllung adhäsiv versorgt. Um eine optimale Darstellung der Präparationsgrenzen im Scan zu erhalten, empfiehlt sich eine akzentuierte Präparation mit zylindrischen, vor Kopf runden Diamanten (z. B. 4ZR.314.014 Firma Komet Dental) und anschließendes Finieren mit feinkörnigen (roten) Diamanten oder Hartmetallfinierern. Diese Vorgehensweise erleichtert es, Rauigkeiten im Randbereich der Präparation zu vermeiden. Alle Flächen der präparierten Zähne sollten glatt und gerundet gestaltet werden, was z. B. durch anschließendes Glätten der Präparation mit Arkansas-Steinchen oder feinkörnigen Diamanten vorgenommen werden kann.

Nach Möglichkeit sollte eine supragingivale Präparation erfolgen. Bei erforderlicher, subgingivaler Präparation ist als Vorbereitung zur digitalen Abformung ein spezielles Gingivamanagement anzuwenden, welches der Vorgehensweise zur Vorbereitung einer Hydrokolloidabformung ähnlich ist. Denn wie auch bei einer konventionellen Abformung kann nur das gescannt werden, was man auch sieht. Beim Intraoralscan werden „Bilder“ aufgenommen, daher ist deutliches Sichtbarmachen der Präparationsgrenzen als Vorbereitung unerlässlich.

Hierfür werden zirkulär in den Sulcus der Zähne 14, 15 und 17 Retraktionsfäden eingelegt. Bei ausreichenden Platzverhältnissen wird, wie auch vom Hersteller empfohlen, ein 2. Faden über dem 1. in den Sulcus eingebracht (► **Abb. 2**). Dieser kann unmittelbar vor dem eigentlichen Scan zur deutlicheren Darstellung der Präparationsgrenze wieder entfernt werden. Bei tiefer liegenden subgingivalen Präparationen und Bereichen, an welchen die Gingiva die Präparationsgrenze tangiert oder verdeckt, empfiehlt es sich, eine schonende Gingivektomie mit dem Diodenlaser oder dem Elektrotom (dünnster Aufsatz) anzuwenden (► **Abb. 3**). Um Blutungen und die Bildung von Sulcusfluid zu verhindern, wird in den so dargestellten Randbereich eine Retraktionspaste (z. B. DryZ, Firma American Dental Systems) eingebracht und für rund 3 Minuten belassen (► **Abb. 4**). Das darin enthaltene Aluminiumchlorid hat eine adstringierende Wirkung auf das Gewebe, wodurch Flüssigkeit und Blut absorbiert werden. Die Paste kann anschließend problemlos abgespült werden.

Eine zusätzliche Öffnung und Erweiterung der Zahnfleischtasche ist durch das Applizieren von kleinen Schaumstoffschwämmchen unter leichtem Druck möglich. Durch das Komprimieren erfolgt eine Spreizung der Tasche. Wenn Retraktionsgel und Schwämmchen ent-



► **Abb. 5** Screenshot der gescannten Ausgangssituation.



► **Abb. 6** Gefrästes Kunststoffgerüst Provisorium.

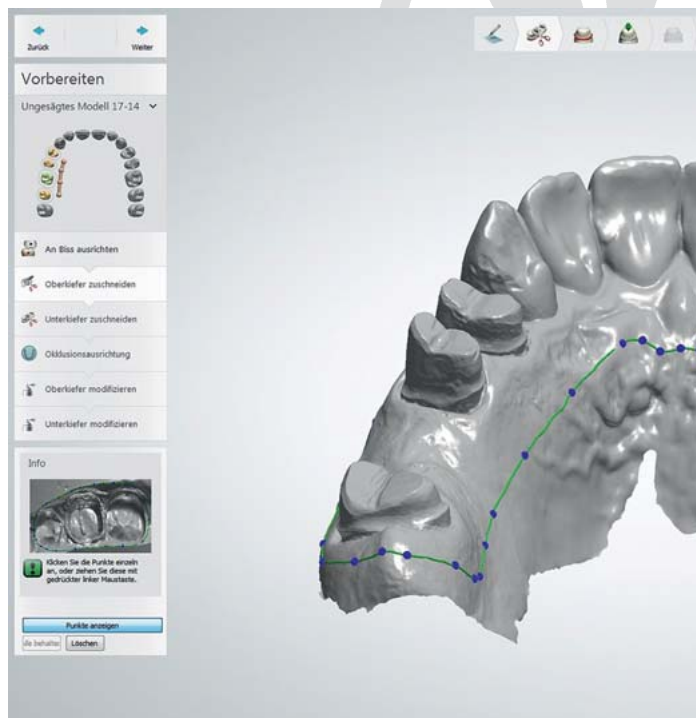
fernt sind, ist ein einwandfreies Scannen auch tiefer liegender Präparationsbereiche möglich.

## Schritt 3: Vorbereitung des Abdruckscans

In der verbleibenden Zeit wird der eigentliche Scan vorbereitet, indem aus dem Vorpräparationsscan die entsprechenden abzuformenden Zähne „ausgeschnitten“ werden (► **Abb. 5**). Dieses geschieht mit dem entsprechenden Werkzeug („Beschneiden“) am Bildschirm. Das Retraktionsgel wird gründlich abgesprayed, der Wangenhalter entsprechend positioniert und die intraorale Abfor-



► **Abb. 7** Eierschalenprovisorium in situ.



► **Abb. 8** Screenshot Design Modell.

mung der präparierten Zähne gestartet. Bei gleichzeitiger Kontrolle auf dem Monitor und leichten, gleichmäßigen Schwenkbewegungen des Scankopfes werden die Zähne aufgenommen und in den bestehenden Scan der präparierten Zähne eingefügt. Mit TRIOS werden qualitativ hochwertige digitale Scans in naturgetreuen Farben erstellt. Der Hersteller bietet auch eine aufrüstbare Monochromversion an.

Es ist möglich, selektiv zu scannen respektive einzelne Scans von präparierten Zähnen durchzuführen – ein erheblicher Vorteil, da es den Ablauf im Vergleich zur konventionellen Abformung vereinfacht, gerade wenn man mehrere Pfeiler hat. Hierbei empfiehlt es sich, ursprüngliche Scans in der Software zu sichern, um ein versehentliches „Überscannen“ zu vermeiden. Bei der Präzision stehen digitale Abformungen den konventionellen Methoden in nichts nach [3–5, 8, 9]. Ein erheblicher Vorteil ist die Option, nur bestimmte Anteile der Abformung wiederholen zu können und nicht den gesamten Abdruck. Das unterstützt einen patienten- und anwenderfreundlichen Arbeitsablauf und spricht für die direkte Digitalisierung mit einem Intraoralscanner.

Bei einem Implantatscan entfällt die Darstellung der Präparationsgrenzen, denn das Implantatsystem ist in der Software hinterlegt, sodass der Scanner auf diese Daten zurückgreifen kann. Das vereinfacht und beschleunigt die digitale Abformung zusätzlich [10]. Da TRIOS spray- und puderfrei arbeitet, ist das System auch für einen intraoperativen Einsatz im Bereich der Implantologie geeignet.

#### Schritt 4: Überprüfung der digitalen Abformung am Monitor

Die Mundsituation wird erfasst und in Echtzeit dreidimensional und auf dem Bildschirm abgebildet [11]. Nach Abschluss des Scanvorgangs, der im vorliegenden Fall und Umfang rund 2 Minuten beanspruchte, wird das Scanergebnis am Monitor im Beisein des Patienten überprüft und erläutert. Das sorgt für besondere Transparenz und Vertrauen beim Patienten. Es bietet auch die Gelegenheit, Patienten die Vorteile digitaler Arbeitsabläufe nachhaltig zu vermitteln und sie dafür zu begeistern.

Die moderne Alternative zur konventionellen Abformung punktet zusätzlich mit Kostenersparnis bei Material und Versand, sie verkürzt Behandlungszeiten, da präzise und zügig abgeformt werden kann, ist für den Patienten deutlich komfortabler – Würgereiz und Geschmacksirritationen entfallen – und verbessert die Kommunikation zwischen Patient, Zahnarzt und Zahntechniker [12, 13].

Wie schon angedeutet, bietet die digitale Abformung den nicht zu unterschätzenden Vorteil, dass einzelne Bereiche korrigiert werden können, falls Ungenauigkeiten auftreten, ohne den gesamten Scan nochmals durchführen oder, wie im Fall der konventionellen Methode, die gesamte Abformung wiederholen zu müssen. Das unterstützt einen patienten- und anwenderfreundlichen Arbeitsablauf und spricht klar für die direkte Digitalisierung mit einem Intraoralscanner.

Mit dem Werkzeug „Nachbearbeiten“ der Software ist es möglich, eine noch auflösungsstärkere Darstellung des Scans zu generieren. Sind Bereiche der Präparationsgrenze in diesem Stadium nicht eindeutig zu erkennen und nachvollziehbar, kann im Scanprogramm die Randgenauigkeit isoliert entfernt werden. Das erfolgt mit dem Werkzeug „Beschneiden“ in 2-mm-Einstellung. Durch ein erneutes Starten des Scanners wird ausschließlich der Bereich der Randgenauigkeit nachgescannt und ersetzt. Nach abschließender Überprüfung ist der Scan „versandfertig“ und der Patient wird mit einem Provisorium versorgt (► **Abb. 6–8**).

## Schritt 5: Schnittstelle zum Partner Dentallabor

Bei umfangreicheren Restaurationen wird ein Ganzkieferscan angefertigt und die erhaltenen Modelle mittels Gesichtsbogen in den Artikulator übertragen. Kleinere Versorgungen, Einzelkronen und kleinere Brücken sind auch mit halbseitigem Scan durchführbar. Um funktionelle Aspekte zwingend zu berücksichtigen, verwendet der Autor in Anlehnung an das Okklusionskonzept von Dr. Dieter Reusch eine Refu-Wachseinprobe (Referenz-Funktionswachs-Einprobe).

Dafür wird im zahntechnischen Labor auf der Basis des Scans zunächst eine dünne Kunststoffbasis gefräst. Im Mittelwertartikulator werden dann in habitueller Okklusion mit speziellem Refu-Wachs (Firma Keydent) die Versorgung anatomisch aufgewachst (► **Abb. 9** und **10**). Nach der Eingliederung am Patienten (► **Abb. 11**) führt dieser nach Anleitung entsprechende Exkursionsbewegungen aus [14]. Auf diese Art und Weise werden die Refu-Wachskronen mit dem individuellen Okklusions- und Bewegungsmuster des Patienten „programmiert“ (► **Abb. 12**).

Die so erhaltenen okklusalen Flächen werden im zahntechnischen Labor überarbeitet und mit einem Refu-Wachs-Spray zum Scannen im Laborscanner vorbereitet. Das aufgebrauchte Spray verhindert störende Reflexionen der glatten Wachsflächen. Mit dem generierten Datensatz wird aus monolytischer Keramik (z. B. Cercon ht) die Brückenversorgung gefräst und anschließend farblich und ästhetisch individualisiert. Nach zahntechnischer



► **Abb. 9** 3-D-gedruckte Einzelstümpfe.



► **Abb. 10** Gefrästes Kunststoffgerüst für Refu-Wachseinprobe.



► **Abb. 11** Refu-Wachseinprobe in situ.





► **Abb. 12** Refu-Wachsbrücke nach Einprobe.



► **Abb. 13** Okklusionskontrolle mit Shimstockfolie.

Überarbeitung erfolgt die Fertigstellung in der digitalen Arbeitskette. Beim Einsetzen werden die approximalen und okklusalen Kontakte mit Shimstockfolie überprüft (► **Abb. 13**).

## Fazit für die Praxis

Der Einsatz der digitalen, intraoralen Abformung stellt einen Paradigmenwechsel dar, der nach der Erfahrung des Autors mit einer Lernkurve und einem Umdenkprozess einhergeht und mit großer Freude bei der Umsetzung und präzisen Restaurationen belohnt wird [15–17]. Grundsätzlich setzt der digitale Workflow eine besonders enge und intensive Verzahnung mit der Zahntechnik voraus. Zur Sicherheit wurden die ersten Abformungen in der Gemeinschaftspraxis sowohl mit der konventionellen Methode als auch digital vorgenommen. Eine erste Praxisroutine setzte nach 10 Versorgungen ein – ein Weg, der sich in jeder Hinsicht gelohnt hat und begeistert.

Die Passgenauigkeit und die vielfältigen Möglichkeiten in der Anwendung mit einem Intraoralscanner haben nicht nur eine Qualitätsverbesserung ermöglicht, sondern

auch Behandlungsabläufe optimiert und sichern einen patienten- und anwenderfreundlichen Ablauf. Auf diesem Weg wird ein digitaler Workflow – beginnend mit dem Einsatz eines Intraoralscanners – zu einem Erfolgsmodell in der Praxis.

## Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Autorinnen/Autoren



### Dr. Peter Salge

hat nach seiner Ausbildung zum Zahntechniker (1984–1988) und dem Besuch der Zahntechnik-Meisterschule Göttingen (1988–1989) das Studium der Zahnmedizin in Göttingen absolviert (1994). Während seiner Tätigkeiten zunächst als Assistenz Zahnarzt, dann als selbstständiger Zahnarzt in Hildesheim, promovierte Dr. Salge an der Georg-August-Universität in Göttingen. Es folgten Zertifizierungen im Bereich Ästhetische Zahnmedizin (2006) sowie im Bereich Endodontie (2008). Seit 2010 ist Dr. Salge in Gemeinschaftspraxis mit Dr. Marc Wodsack und Godehard Waldmann in der Praxis Zahnmedizin im Zentrum tätig. Er ist Mitglied renommierter zahnärztlicher Gesellschaften, unter anderem der Deutschen Gesellschaft für digitale orale Abformung. Zu seinen Tätigkeitsschwerpunkten gehören Prothetik/Zahnersatz und Implantatprothetik, Prophylaxe und Parodontologie sowie Konservierende und Ästhetische Zahnheilkunde. Dr. Salge ist Fortbildungsreferent für digitale Zahnheilkunde. In der Praxis werden Fortbildungen und Hospitationen in diesem Bereich durchgeführt.

## Korrespondenzadresse

### Dr. Peter Salge

Zahnmedizin im Zentrum  
Zahnärzte Dr. Marc Wodsack, Godehard Waldmann und  
Dr. Peter Salge  
Am Ratsbauhof 4  
31134 Hildesheim  
Tel.: 051 21 13 13 18, Fax: 051 21 13 13 20  
info@zahnarzt-hildesheim.de

## Literatur

- [1] 3Shape. Im Internet: <https://www.3shape.com/de-de/knowledge-center/user-manuals#trios>; Stand: 01.02.2019
- [2] 3Shape. Im Internet: <https://www.3shape.com/de-de/knowledge-center/news-and-press/news/2015/trios-n1-in-ada-study-for-trueness-and-precision-in-intraoral-scanners>; Stand: 01.02.2019
- [3] Ender A, Zimmermann M, Attin T et al. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. *Clin Oral Invest* 2016; 20: 1495–1504. doi:10.1007/s00784-015-1641-y
- [4] Ender A, Zimmermann M, Attin T et al. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 313–320. doi:10.1016/j.prosdent.2015.09.011

- [5] Hack GD, Patzelt SBM. Evaluation of the Accuracy of six Intraoral Scanning Devices: An in-vitro Investigation. ADA Professional Product Review 2015; 10: 1–5
- [6] Rutkūnas V, Gečiauskaitė A, Jegelevičius D et al. Accuracy of digital implant impressions with intraoral scanners. A systematic review. Eur J Oral Implantol 2017; 10 (Suppl. 1): 101–120
- [7] Treesh JC, Liacouras PC, Taft RM et al. Complete-arch accuracy of intraoral scanners. J Prosthet Dent 2018; 120: 382–388. doi:10.1016/j.prosdent.2018.01.005
- [8] Boeddinghaus M, Breloer ES, Rehmann P et al. Accuracy of single-tooth restorations based on intraoral digital and conventional impressions in patients. Clin Oral Investig 2015; 19: 2027–2034
- [9] Pecanov-Schröder A. Mit Intraoralscannern zur digitalen Implantologie. dental digital magazin 2018; 6: 48–54
- [10] Barfuß A. Präzise, schnell, fehlerfrei. Dental Magazin 2018; 36: 18–26
- [11] Eulert S. Intraoralscanner im OP – „Schneller zu besseren Ergebnissen“. DZW Orale Implantologie 2018; (1): 27–29
- [12] Zimmermann M. Auftakt zum digitalen Workflow in Praxis und Labor. digital dental magazin 2017; 5: 40–48
- [13] Zimmermann M. Digitale Praxis Teil 2: Kaufentscheidungen und Systemübersicht. Die digitale Abformung mit dem Intraoralscanner. Im Internet: [https://www.zmk-aktuell.de/fachgebiete/digitale-praxis/story/die-digitale-abformung-mit-dem-intraoralscanner\\_\\_4052.html](https://www.zmk-aktuell.de/fachgebiete/digitale-praxis/story/die-digitale-abformung-mit-dem-intraoralscanner__4052.html); Stand: 15.04.2016
- [14] Reusch D, Strüder H. Die okklusale Konzeption – ein individuelles Praxiskonzept. Nie wieder Chipping! Zahnärztliche Mitteilungen 2018. Im Internet: <https://www.zm-online.de/archiv/2018/08/zahnmedizin/nie-wieder-chipping/seite/alle/>; Stand: 16.04.2018
- [15] Baresel W, Baresel I, Baresel J. Untersuchung und Auswertung von Vergleichsstudien zur Passgenauigkeit festsitzender Restaurationen bei intraoraler digitaler und konventioneller Abformung. Im Internet: <https://www.dgdoa.de/studien-der-dgdoa>; Stand: 31.07.2017
- [16] Baresel I, Schmidt F. Der Workflow mit Startpunkt Intraoralscanner, Zahntechnik Magazin. Im Internet: [https://www.ztm-aktuell.de/technik/festsitzende-implantatprothetik/story/teil-1-der-workflow-mit-startpunkt-intraoralscanner\\_\\_5180.html](https://www.ztm-aktuell.de/technik/festsitzende-implantatprothetik/story/teil-1-der-workflow-mit-startpunkt-intraoralscanner__5180.html); Stand: 30.03.2017
- [17] Schuldes S. Intraoralscanner in der Implantologie. das dental labor 2018; 66: 52–62

## Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0826-0537>  
 ZWR – Das Deutsche Zahnärzteblatt 2019; 128: 49–55  
 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
 ISSN 0044-166X