

## Die digitale Abformung in der Implantologie

Ingo Baresel

**Die Implantatversorgung ist eine wichtige und komplexe Behandlungsmethode in der Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde. In Deutschland werden laut einer Schätzung der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) jährlich etwa eine Million Implantate inseriert.**

Eine besondere Schwierigkeit liegt in der Versorgung abgewinkelter Komplexversorgungen. Für einen langfristigen Verbleib eines Implantats ist, neben einer gewebeschonenden chirurgischen Vorgehensweise, Material, Oberfläche und Konstruktion der Implantate, auch die Gestaltung der späteren prothetischen Versorgung maßgebend. Die Abformung ist dabei ein entscheidendes Glied im Herstellungsprozess der nach

der Implantation folgenden prothetischen Versorgung. Bei der Abformung von implantatgetragenen Zahnersatz kommt der Übertragung der Mundsituation wegen der mangelnden Eigenbeweglichkeit der osseointegrierten Implantate eine besondere Bedeutung zu. Die konventionelle Abformung ist dabei immer noch Standard in der täglichen Praxis. Sie ist jedoch mit zahlreichen material- und methodenbedingten Fehlerquoten behaftet.

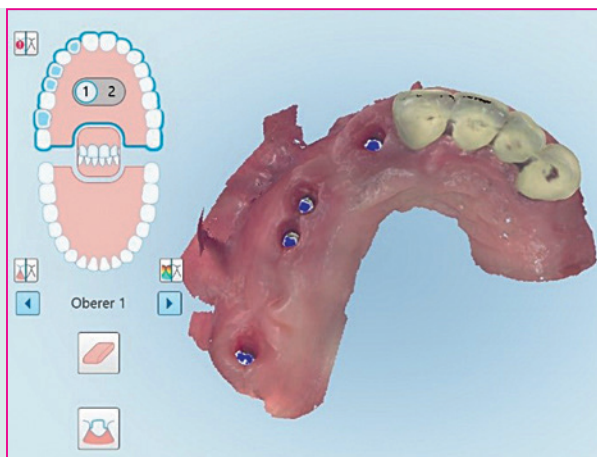


Abb. 1a: Scan des Emergenzprofils.

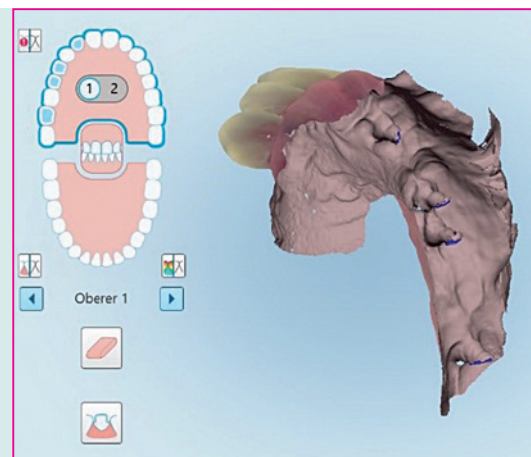


Abb. 1b: Ansicht des Scans von kranial.

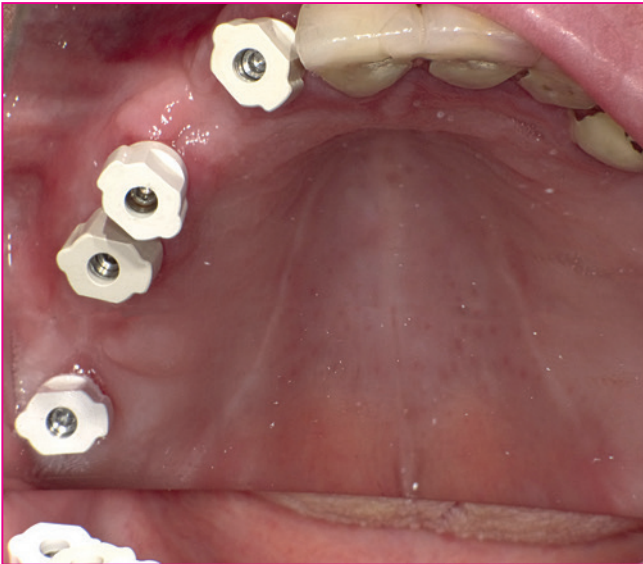


Abb. 2: Situation mit eingeschraubten Scanbodies.

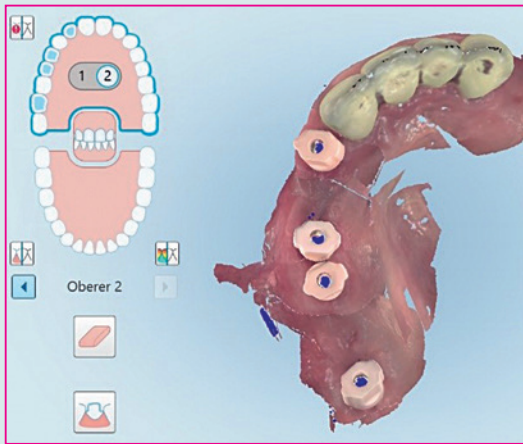


Abb. 3: Scan der klinischen Situation.

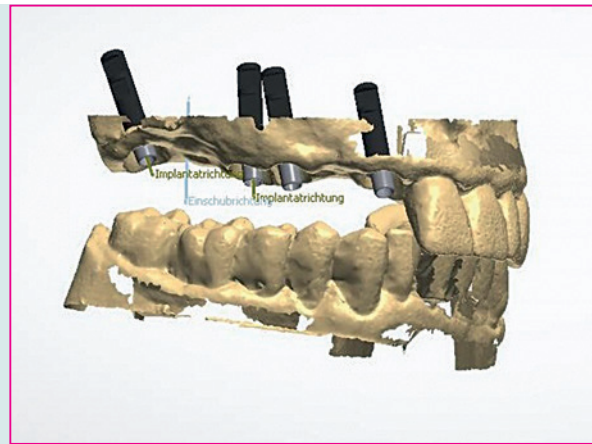


Abb. 4: Generieren eines Implantatmodells.

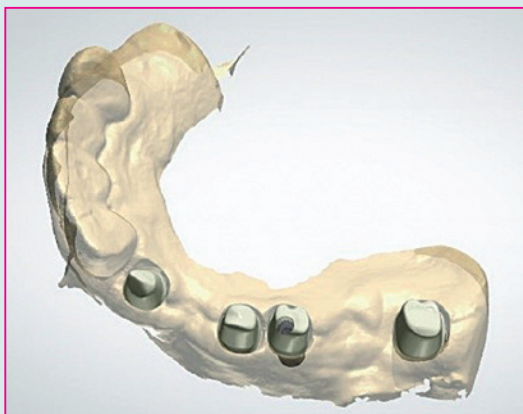


Abb. 5a

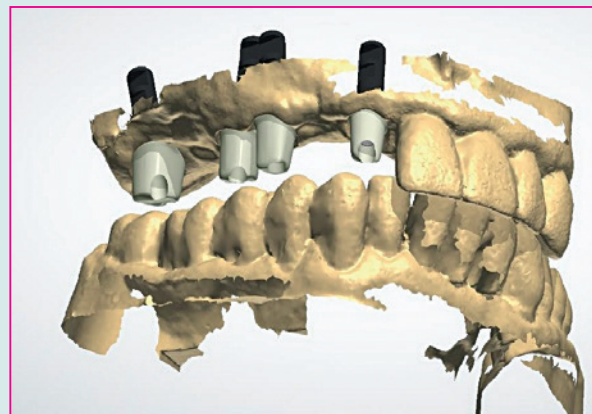


Abb. 5b

Abb. 5a, b: Virtuelles Modell mit Abutments.

Es existiert bisher kein Abformmaterial in Zusammenhang mit einer bestimmten Abformmethode, das die intraorale Situation einer Implantatsituation im Mund des Patienten exakt reproduziert [1, 2]. Eine absolut spannungsfrei sitzende Suprakonstruktion ist nach jetzigem Stand der Forschung mit konventionellen Abformmethoden nicht erreichbar [3]. Suprakonstruktionen, die nicht spannungsfrei auf den osseointegrierten Implantaten aufsitzen, können zu biologischen und mechanischen Komplika-

tionen wie Schraubenverlust, Schraubenbruch, Implantatfraktur und Knochenverlust führen.

## Die digitale intraorale Abformung

Mit der digitalen, intraoralen Abformung (CAI= computer aided impression) steht eine neue Möglichkeit zur Verfügung, eine Abformung genau und für den Patienten komfortabel vorzunehmen. Intraorale Kamerasysteme versetzen den digitalen Workflow in die Lage, die bisherige Herstellung konventioneller Gipsmodelle und Laborscans als Basis digitaler Daten abzulösen. Die optisch digitale Abformung ist im Bereich der Einzelzahn- und Quadrantenversorgung dem als „Goldstandard“ bezeichneten konventionellen Verfahren in der erzielten Genauigkeit zumindest gleichwertig, in den meisten Untersuchungen der direkten Vergleiche der Abformgenauigkeit in diesen Bereichen sogar überlegen [4]. Auch für den Bereich des Gesamtkiefers bestätigen diese mittlerweile viele Untersuchungen [4, 5, 6]. Fast alle Scanner erzielen bis zum Quadrantenbereich eine Genauigkeit, die für fest-sitzenden Zahnersatz klinisch nicht mehr relevant ist, da sie von

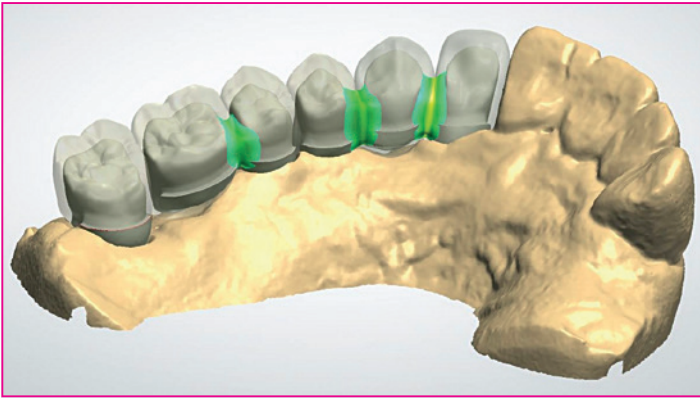


Abb. 6a

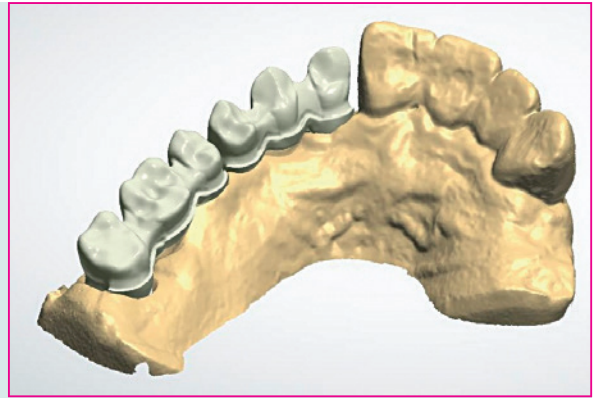


Abb. 6b

Abb. 6a, b: Gestaltung der Gerüste.

fach vollkeramische Werkstoffe – die ohnehin einen digitalen Workflow erfordern – verwendet werden, ist es sinnvoll, die digitale Erfassung bereits im Mund zu beginnen.

## Digitale Datenerfassung und Herstellung

Im Folgenden soll der typische Ablauf einer digitalen Abformung und die Herstellung einer implantatgetragenen Restauration beschrieben werden.

tathersteller als auch einige Drittanbieter bieten einen digitalen Workflow zu vielen Implantatsystemen an. Für welchen Anbieter man sich hier entscheidet, hängt von der zu scannenden Situation und dem gewünschten Zahnersatz ab und muss mit dem zahntechnischen Labor vorab besprochen sein. Im aktuellen Fall wurden OsseoSpeed TX Implantate (Dentsply Sirona Implants) verwendet, die mit den Scanbodies der Firma NT-Trading gescannt wurden. Als Intraoralscanner wurde der iTero Element der Firma Align Technology verwendet. Nach dem Scan des Gegenkiefers und der digitalen Bissnahme kann die digitale Abformung ins zahntechnische Labor übermittelt werden (Abb. 3). Die notwendigen gnathologischen Ver-

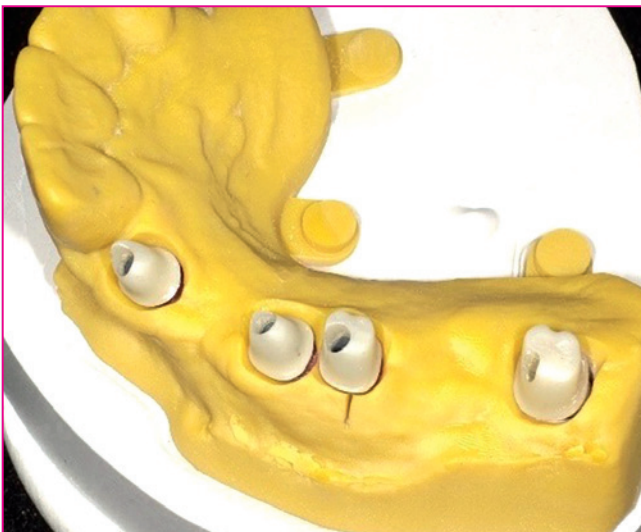


Abb. 7a: Individuelle Abutments auf gedrucktem Modell.



Abb. 7b: Gefrästes Gerüst.

Die Abformung beginnt nach Entfernung des Gingivaformers mit dem Scan der offenen Implantatschraube. Dadurch kann man die exakte Form des Emergenzprofils darstellen und durch geschickte Gestaltung des individuellen Abutments diese positiv beeinflussen. Diese Information ist nicht mit konventionellen Methoden ins zahntechnische Labor übertragbar, aber für funktionell und ästhetischen Zahnersatz überaus wichtig (Abb. 1a, b).

Im nächsten Schritt werden als Hilfsmittel zur Übertragung der Lage der zu scannenden Implantate sogenannte Scanbodies eingeschraubt (Abb. 2a). Diese müssen zum verwendeten Implantatsystem und dem Implantatdurchmesser passen. Sowohl viele Implan-

messungen (z. B. Gesichtsbogen) werden konventionell vorgenommen und dem Labor zur Verfügung gestellt.

## Labside

Nachdem das zahntechnische Labor den Scan empfangen hat, beginnt dort der sogenannte Matchingprozess. Hier wird aus einer Bibliothek die digitale Form des ausgewählten Scanbodies aufgerufen und mit dem Intraoralscan überlagert (Matching). Die Software bestimmt durch diesen Prozess die exakte Position des Implantatanalogs im virtuellen Modell (Abb. 4). Das so kon-

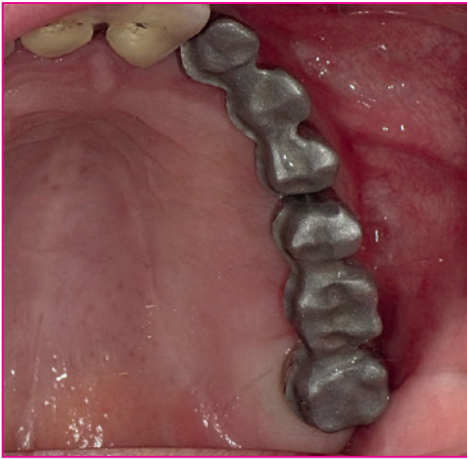


Abb. 8: Einprobe der Gerüste.



Abb. 9: Eingegliederte Arbeit.

struierte Modell wird inklusive eines exakten Hohlräum für das benötigte Laboranalog gedruckt. In das gedruckte Modell werden dann die Laboranaloge nach Herstellerangaben eingebracht.

## Individuelle Abutments

Im nächsten Schritt werden die individuellen Abutments digital konstruiert, aus Zirkon gefräst, gesintert und mit den passenden konfektionierten Basen verklebt (Abb. 5a, b). Dabei kann es zu Ungenauigkeiten im weiteren Ablauf kommen, beispielsweise wenn zu viel Spiel in der Klebefuge zwischen konfektionierter Basis und gefertigtem Abutment vorliegt. Ein Laborscan des gedruckten Modells mit aufgeschraubten Abutments führt ebenfalls zu Ungenauigkeiten, da eventuelle Fehler im Druck des Modells in den weiteren Prozess mit einfließen. Auf Grund des weiteren Workflows ist es deshalb zukünftig wünschenswert, die Abutments inklusive Basis zu konstruieren und zu fräsen.

Die Konstruktion der Gerüste erfolgt ebenso wie im klassischen Workflow (Abb. 6a, b).

Wichtig bei der Umsetzung der Gerüste ist, dass diese nicht direkt auf dem Modell aufgewachst werden, da Ungenauigkeiten des Modells und der Verklebung der individuellen Abutments einen negativen Einfluss haben. Die Gerüste sollten stets digital konstruiert und direkt gefräst werden. Nach der Umsetzung der Gerüste im CAM-Prozess erfolgt die erste Einprobe in der Praxis. Die Gerüste sollten spannungsfrei auf den Abutments sitzen (Abb. 8). Eine weitere Bissnahme wird mit den aufgesetzten Gerüsten durchgeführt.

Nach Verblendung der Gerüste und möglicher Rohbrandeinprobe zur Überprüfung der Passung und Kosmetik kann die fertiggestellte Arbeit spannungsfrei eingegliedert werden (Abb. 9).

## Fazit

Die digitale Abformung sollte heute aus der Praxis nicht mehr wegzudenken sein. Sie bietet in vielen Bereichen deutliche Vorteile gegenüber der analogen Abformung. Gerade in der

Implantatabformung ist es wünschenswert, dass sich diese Art der Abformung weiter durchsetzt. Bei größeren implantatgetragenen Restaurationen ist aber noch Forschungsarbeit nötig. So gilt es wissenschaftlich zu klären, inwieweit Form, Oberflächengestaltung, Material und Größe der Scanbodies Einfluss auf die Qualität der Scanergebnisse und des anschließenden Matchingprozesses im Labor haben.

Allerdings stellt die Abformung im Hinblick auf die erreichbare Genauigkeit der Restauration nur einen Mosaikstein in einer Prozesskette dar, viele klinisch- und herstellungsbedingte Parameter können das Ergebnis stark beeinflussen. Dazu spielt das individuelle Geschick des Zahnarztes und des Zahntechnikers eine große Rolle. Ebenso wichtig wie die Genauigkeit des Scans sind daher auch der anschließende digitale Workflow und die eingesetzten Materialien. ■



Scan mich – Literatur oder  
Tel.: 08025/5785  
E-Mail: [leser@pipverlag.de](mailto:leser@pipverlag.de)



Dr. Ingo Baresel

- 1996 Approbation nach Studium der Zahnmedizin an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen
- 1999 Niederlassung in der Gemeinschaftspraxis Drs. Wolfgang, Ingo und Jens Baresel, Cadolzburg
- 2000 Promotion zum Dr. med. dent. Fachgebiete: Parodontologie, Kieferorthopädie
- 2014 Gründung der Deutschen Gesellschaft für digitale orale Abformung (DGDOA)
- Vorträge und Artikel zum Thema digitale Abformung

- [praxis.baresel@googlemail.com](mailto:praxis.baresel@googlemail.com)
- [info@dgdoa.de](mailto:info@dgdoa.de)
- [www.dr-baresel.de](http://www.dr-baresel.de)