

**Fallvorstellung**  
**„Praxispreis Dynamisches Digitales Modell“**

**Chairside Diagnostik und Monitoring von  
Zahnhartsubstanzverlusten mit Intraoralscannern**

## Einleitung

Zwar hat die Kariesprävalenz in Deutschland in den letzten Jahrzehnten abgenommen, jedoch gehören nicht-kariesbedingte Zahnhartsubstanzverluste (NKBZ) wie Erosionen, Attritionen und Abrasionen immer mehr zum klinischen Alltag. Die Daten der letzten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V) zeigen das deutlich: schon 18% der Kinder (12-Jährige) zeigten mindestens einen Zahn mit Erosionen und bei immerhin 4% lag dabei ein mittlerer Schweregrad vor, in der Gruppe der jüngeren Erwachsenen (35-45-Jährige) waren es bereits 45 bzw. 27%.<sup>1</sup>

- Was passiert also bei den jungen Erwachsenen?
- Wie lassen sich NKBZ schon in der Größenordnung von Mikrometern mit einem einfachen Tool quantifizieren und über mehrere Jahre hinweg monitoren?
- Wie kann ich meinen Patienten NKBZ im Beratungsgespräch anschaulich visualisieren?
- Wie erkennen Patienten und Behandler, ob ein NKBZ deutlich progredient ist oder doch schon seit mehreren Jahren unverändert vorliegt?

Ein praxisorientierter Lösungsansatz soll im Folgenden anhand von drei Patientenbeispielen zeigen, wie eine Chairside Diagnostik und im Verlauf der jährlichen Kontrolluntersuchung ein Monitoring von Zahnhartsubstanzverlusten einfach und effizient erfolgen kann. Da sich NKZB meist zuerst bei unteren ersten Molaren manifestieren, ist es in aller Regel ausreichend, sich auf diese sogenannten „Markerzähne“ zu beschränken, was das Monitoring im Vergleich zu der Betrachtung des gesamten Zahnbogens sehr einfach macht.

Intraoralscanner sind nicht nur gut geeignet, um digitale Modelle des Zahnbogens herzustellen, sondern erlauben durch die Überlagerung von Intraoralscans zu verschiedenen Zeitpunkten die genaue Quantifizierung von Zahnhartsubstanzverlusten. Digitale Modelle können einerseits mit einigem Aufwand sehr genau mit einer externen Software analysiert werden, inzwischen erlaubt aber auch die scannerinterne Software bei den meisten Herstellern hinreichend genaue, gleichzeitig aber einfach durchzuführende Messungen. Damit wird der Intraoralscanner zu einem neuen und praxistauglichen Tool zum Monitoring von NKBZ. Die folgenden Falldarstellungen sollen zeigen, wie sich NKBZ mit Intraoralscannern darstellen und quantifizieren lassen. Da es sich hierbei um ein neues Anwendungsgebiet handelt, wird für jedes Beispiel zu der internen Überlagerung mit der systemimmanenten Software auch eine Analyse mit einer externen 3D-Analysesoftware gezeigt.

---

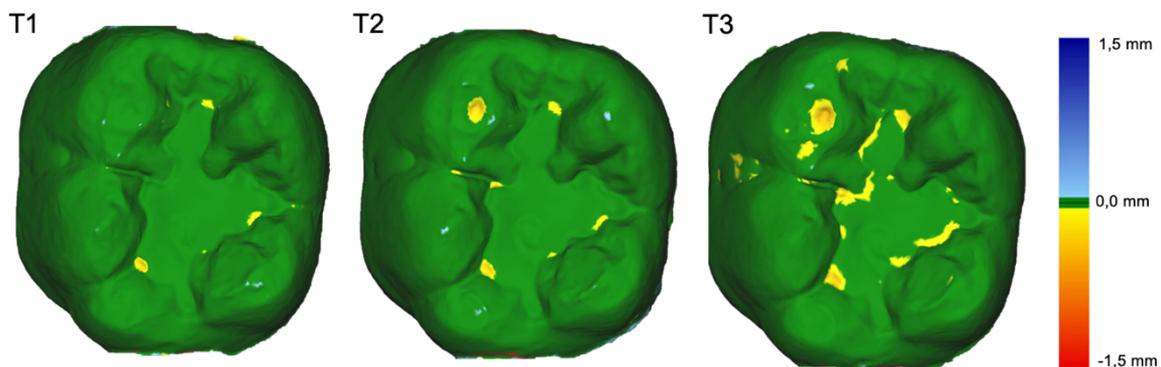
<sup>1</sup> Jordan A.R., Micheelis W. (Hrsg.). Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). Deutscher Zahnärzterverlag DÄV, Köln 2016.

## Patient A - 19 Jahre - männlich

**Patient A** stellte sich im Alter von 19 Jahren erstmalig am 14.11.2018 vor. Dabei wurde ein Baseline Intraoralscan erstellt sowie die Allgemeinanamnese erhoben und ein Ernährungsfragebogen ausgefüllt.

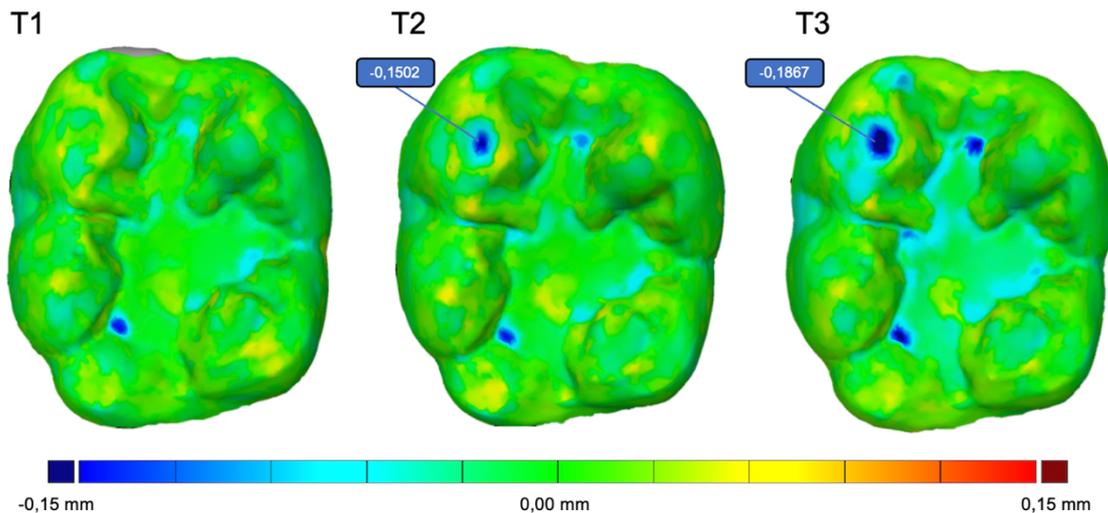
Bei der klinischen Inspektion zeigten sich auf den ersten Blick am Markerzahn 36 Attritionen sowie eine Füllung im Bereich der zentralen Fissur.

Ein Jahr später (05.11.2019) wurde der Patient zum Recall und Verlaufsscan (T1) vorstellig, welcher mit Ausnahme von Veränderungen an der Füllung keine Unterschiede zum Baseline Scan aufwies. Ein weiteres Jahr später (Verlaufsscan T2 vom 01.12.2020) ist am mesiobukkalen Höcker (MB) des Zahnes jedoch eine dellenförmige, für Erosionen typische Läsion zu erkennen. Die Überlagerung der vom Intraoralscanner generierten Standard-Tessellation-Language (STL)-Datensätze zeigt eine neue progrediente Erosionsläsion mit einem Substanzverlust von etwa 150 µm. Vielleicht ein Zufallsbefund ohne weitere Relevanz? Der Verlaufsscan T3 am 22.11.2021 gibt Gewissheit. Die Erosion am MB zeigt nicht nur in der vertikalen, sondern auch in der horizontalen Dimension eine deutliche Progression (Abbildung 1).



**Abbildung 1.** Flächenvergleiche von Patient A zwischen Baseline Intraoralscan und den Verlaufsscans nach einem (T1), zwei (T2) und drei Jahren (T3) mittels interner 3D-Analysesoftware (TRIOS Patient Monitoring Version 22.1, 3Shape, Kopenhagen, Dänemark).

Zur Kontrolle der Flächenvergleiche der internen 3D-Analysesoftware des Intraoralscanners wurde die Überlagerung der STL-Datensätze in der externen 3D-Analysesoftware durchgeführt (Abbildung 2).



**Abbildung 2.** Flächenvergleiche von Patient A zwischen Baseline Intraoralscan und den Verlaufsscans nach einem (T1), zwei (T2) und drei Jahren (T3) mittels externer 3D-Analysesoftware (GOM-Inspect Version V8 SR1, GOM GmbH, Braunschweig, Deutschland) mit Messfahnen der vertikalen Abweichung [mm] im Bereich des mesio-bukkalen Höckers.

**Patient A** ist zum Zeitpunkt T3 22 Jahre alt, hat eine unauffällige Allgemeinanamnese ohne gastroösophageale Refluxerkrankung oder Essstörungen und gibt im Fragebogen keinen übermäßigen Konsum säurehaltiger Lebensmittel oder Getränke an. Zudem putzt er sich zweimal pro Tag die Zähne und trägt keine Aufbisschiene.

Bei fortbestehender Progredienz lässt sich das Ausmaß des NKBZ in mehreren Jahrzehnten nur erahnen.

### Praxistipp

Führen Sie auch bei unauffälliger Ausgangssituation einen Baseline Intraoralscan durch, um spätere Veränderungen der Zahnhartsubstanz bereits im Frühstadium diagnostizieren zu können. Wie Sie sehen können, muss es nicht immer gleich der ganze Kiefer sein, auch ein Markerzahn kann schon aussagekräftige Anhaltspunkte liefern.

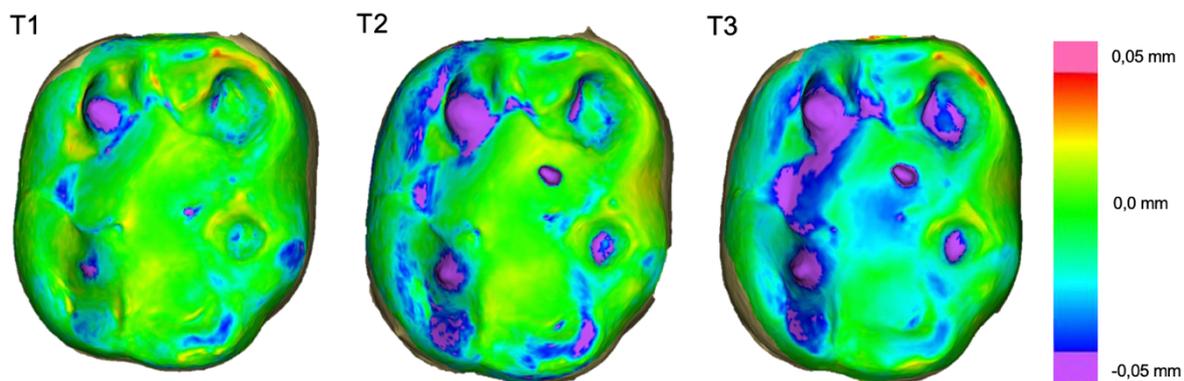
#### Checkliste Intraoralscan:

- Gereinigte Zahnoberfläche vorhanden?
- Sofern vom Hersteller vorgesehen Kalibrierung des Scannerhandstückes durchgeführt und Aufwärmzeit beachtet?
- Untersuchungsleuchte während des Intraoralscans ausgeschaltet?
- Relative Trockenlegung durchgeführt?
- Scanpfad eingehalten?

## Patient B - 21 Jahre - männlich

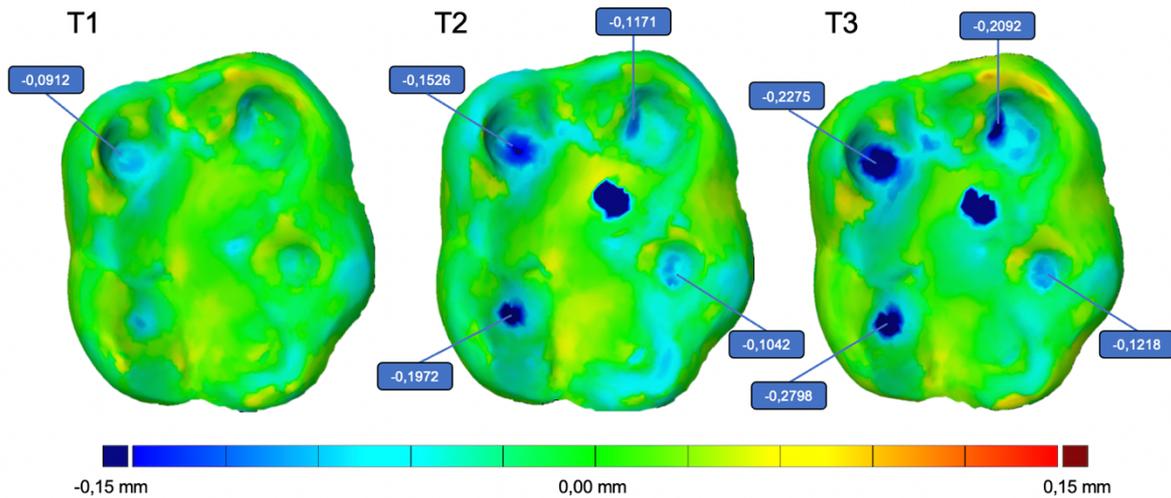
**Patient B** stellte sich im Alter von 21 Jahren erstmalig am 14.11.2018 zur Untersuchung vor. Im Gegensatz zu **Patient A** waren hier bereits beim Baseline Intraoralscan ausgeprägte Veränderungen in Form von Erosionen an mindestens drei der fünf vorliegenden Höcker des Markerzahnes 46 sichtbar. Doch wie progredient sind die insbesondere auf den Höckern liegenden, dellenförmigen Erosionen zum aktuellen Zeitpunkt?

Neben einem vertikalen Verlust innerhalb der bereits zu Anfang vorliegenden Kompositfüllung zeigt sich über drei Jahre (T1-T3), mit Ausnahme des distalen Höckers, die Progredienz der ausgeprägten Erosionsläsionen (Abbildung 3). Der zu jedem Behandlungstermin ausgefüllte Ernährungsfragebogen zeigt einen erheblichen Konsum von Light-Erfrischungsgetränken und Limonaden, welches zum klinischen Bild passt. Die Allgemeinanamnese von **Patient B** ist bis zum Zeitpunkt T3 und einem Alter von 24 Jahren unauffällig. Zudem putzt er sich zweimal pro Tag die Zähne und trägt nachts eine Aufbissschiene.



**Abbildung 3.** Flächenvergleiche von Patient B zwischen Baseline Intraoralscan und den Verlaufsscans nach einem (T1), zwei (T2) und drei Jahren (T3) mittels interner 3D-Analysesoftware (OraCheck Version 5.0.0, Dentsply Sirona, Charlotte, USA)

Zur Kontrolle der Flächenvergleiche der internen 3D-Analysesoftware des Intraoralscanners wurde auch bei Patient B die Überlagerung der STL-Datensätze in einer externen 3D-Analyse Laborsoftware durchgeführt (Abbildung 4).



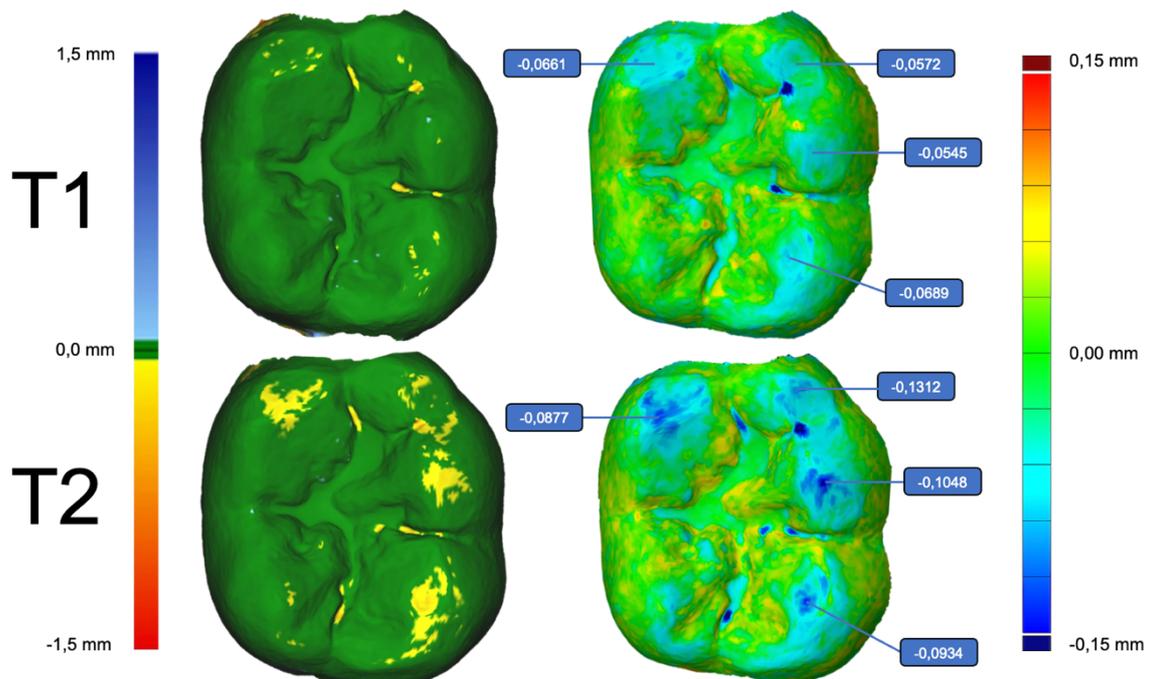
**Abbildung 4.** Flächenvergleiche von Patient B zwischen Baseline Intraoralscan und den Verlaufsscans nach einem (T1), zwei (T2) und drei Jahren (T3) mittels externer 3D-Analysesoftware (GOM-Inspect Version V8 SR1, GOM GmbH, Braunschweig, Deutschland) mit Messfahnen der vertikalen Abweichung [mm] im Bereich der Erosionsläsionen.

Mit der gezeigten Visualisierung sollte sich ein erhöhtes Bewusstsein für säureinduzierte Erosionen und eine größere Motivation für die Reduktion des potenziell direkt im Zusammenhang stehenden Getränkekonsums beim Patienten erreichen lassen. Gleichzeitig muss in einem solchen Fall dringend über konservierende oder sogar prothetische Therapiemöglichkeiten aufgeklärt werden.

## Patientin C - 19 Jahre - weiblich

**Patientin C** stellte sich im Alter von 19 Jahren erstmalig am 13.11.2019 vor. Bei unauffälliger Allgemeinanamnese wird das Tragen einer Aufbisschiene verneint. Im Gegensatz zu Erosionen bei den **Patienten A und B** ist in diesem Fall eine Progredienz von Attritionen zum Zeitpunkt T1 (01.12.2020) und Zeitpunkt T2 (15.11.2021) an mehreren Höckern zu verzeichnen, welche sich in vertikalen und horizontalen Zahnhartsubstanzverlusten widerspiegeln.

Neben Erosionen lassen sich also auch Attritionen mittels Überlagerung von Intraoralscans monitoren. Wie bei den anderen beiden Patienten wurde zusätzlich zur Überlagerung der STL-Datensätze in der systemimmanenten Software des Intraoralscanners eine Überlagerung in einer externen 3D-Analysesoftware durchgeführt (Abbildung 5).



**Abbildung 5.** Flächenvergleiche von Patient C zwischen Baseline Intraoralscan und den Verlaufsscans nach einem (T1) und zwei Jahren (T2) mittels interner 3D-Analysesoftware (TRIOS Patient Monitoring Version 22.1, 3Shape, Kopenhagen, Dänemark; links) und externer 3D-Analysesoftware (GOM-Inspect Version V8 SR1, GOM GmbH, Braunschweig, Deutschland; rechts) mit Messfahnen der vertikalen Abweichung [mm].

## Fazit

Mit Intraoralscans konnten bei den vorgestellten Patientinnen und Patienten nicht nur verschiedene Formen und Ausprägungsgrade von nicht-kariesbedingten Zahnhartsubstanzverlusten (NKBZ) dokumentiert, sondern auch die Frage nach deren Progressionsrate beantwortet werden. Die bereits in der Literatur beschriebene Relevanz der frühzeitigen Erkennung von progredienten NKBZ für die Mundgesundheit kann mit dem gezeigten Prinzip patientenindividuell visualisiert werden, was einen erheblichen Mehrwert für die Praxis darstellt und den Anwendungsbereich von Intraoralscannern im Sinne des „Dynamischen Digitalen Modells“ erweitert. Insbesondere bei Patientinnen und Patienten, die anamnestisch für NKBZ prädisponiert sind, könnten durch frühzeitige Erkennung entsprechende Therapien eingeleitet, deren Effektivität geprüft und damit natürliche Zähne länger erhalten werden.

Der Zeitbedarf eines Intraoralscans von einem einzelnen Markerzahn liegt bei wenigen Sekunden, sodass sich der Aufwand in einem bereits etablierten digitalen Praxiskonzept in Grenzen hält. Für den Praxisgebrauch ist die interne Software der Intraoralscanner – hier am Beispiel des TRIOS mit der Patient Monitoring Software (3Shape) und des Primescan mit der OraCheck Software (Dentsply Sirona) – ausreichend zur Früherkennung und zum Monitoring von verschiedenen NKBZ geeignet.