

# Wurzelfüllungsmaterialien: Upgrade bei Eigenschaften und Analyse

Ein Beitrag von Jacqueline Krempels

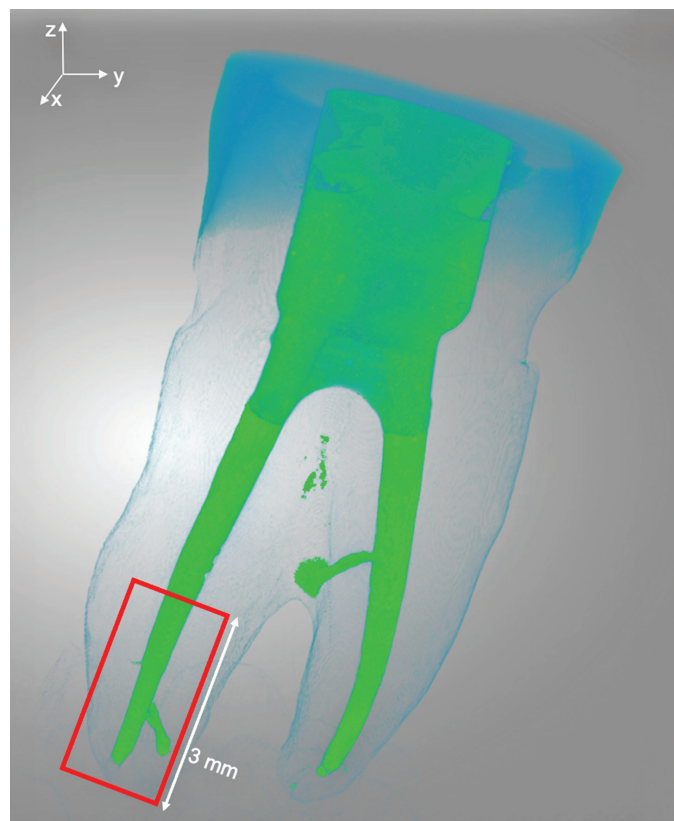
**[FACHBEITRAG]** Die Berliner Zahnärztin Jacqueline Krempels kombiniert ihren Behandlungsalltag mit Lehre- und Forschungszeiten. Dabei liegt ihr Fokus auf der Endodontie und unter anderem auf dem Thema „3D-Analyse von Wurzelfüllungsmaterialien im Hinblick auf apikale Poreneinschlüsse“. Was genau den Forschungsgegenstand ausmacht, zeigt der folgende Beitrag.

Für eine erfolgreiche endodontische Behandlung ist die Entfernung von Mikroorganismen durch eine wirksame Aufbereitung, Desinfektion und Obturation des Wurzelkanalsystems erforderlich. Apikale Hohlräume innerhalb der Wurzelfüllung werden als potenzielle Wege für Substrat und Vermehrungsraum für Bakterien angesehen, die Entzündungsreaktionen hervorrufen und zum Versagen der Wurzelkanalbehandlung führen können.

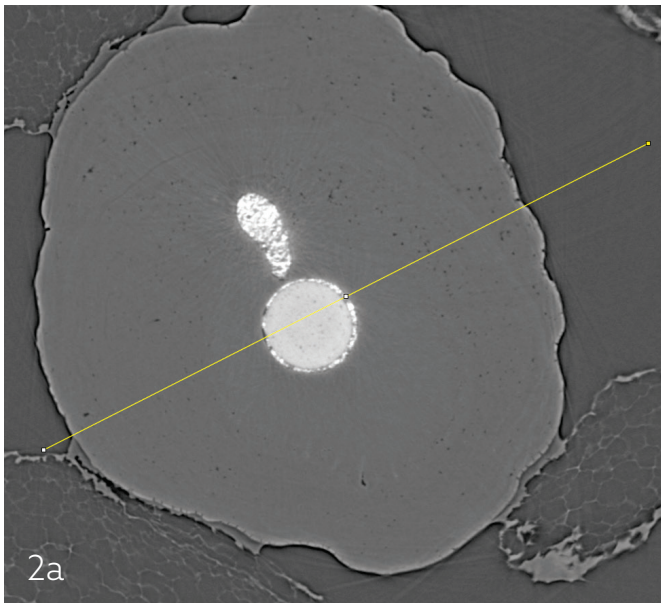
## Flüssigkeits- und bakteriendichte Wurzelfüllung

Daher soll eine vollständige, dauerhaft flüssigkeits- und bakteriendichte Wurzelfüllung den Raum ausfüllen, der für ein mögliches Bakterienwachstum notwendig wäre, sowie den Zutritt von Nährstoffen aus der periapikalen Gewebeflüssigkeit als auch die Penetration intrakanalärer Toxine verbliebener Keime nach außen unterbinden. Damit soll eine Anlagerung an das gesunde periradikuläre Gewebe ermöglicht werden.

Die Häufigkeit und Menge von Hohlräumen innerhalb einer Wurzelfüllung ist sehr variabel und wird von der Qualität der Wurzelkanalaufbereitung, dem Behandler, der Fülltechnik, der Konsistenz des Füllmaterials sowie von den anatomischen Strukturen des Kanals beeinflusst. Obwohl die Beziehung zwischen apikalem Leakage in vitro und dem klinischen Erfolg der endodontischen Therapie noch nicht abschließend geklärt ist, belegen klinische Daten, dass die Prognose einer Wurzelkanalbehandlung bei einer homogenen Wurzelfüllung in einem Bereich von 0 bis 2 Millimetern vor dem röntgenologischen Apex positiv beeinflusst wird.

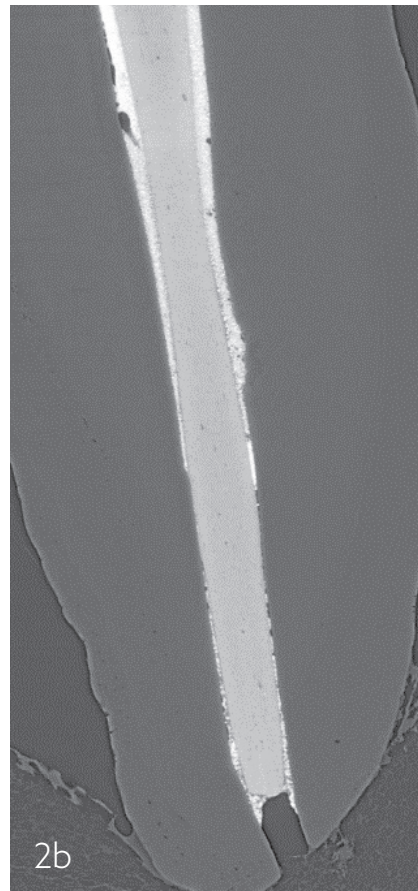


**Abb. 1:** Gesamtansicht eines Datensatzes am Beispiel eines endodontisch behandelten zweiwurzigen Prämolars.



### Optimale Eigenschaften von Wurzelfüllungsmaterialien

Experten sind sich einig, dass Wurzelfüllungsmaterialien, insbesondere Wurzelkanalfüllpasten (Sealer) biokompatibel, dimensionsstabil, versiegelungstauglich, unempfindlich und unlöslich gegenüber Gewebeflüssigkeiten als auch bakteriostatisch, röntgenopak und revidierbar sein sollten. Zusätzlich sollten sie eine adäquate Abbindezeit und ein ausreichendes Fließverhalten aufweisen, um offene Dentintubuli, kleine Hohlräume, Unebenheiten, Isthmen und Verzweigungen des Wurzelkanalsystems auszufüllen. Klinisch sind insbesondere eine geringe Löslichkeit und die langfristige Dimensionsstabilität entscheidend, da eine Auflösung zur Freisetzung von Bestandteilen führen kann, die das periapikale Gewebe reizen und eine dauerhafte bakteriendichte Versiegelung des Wurzelkanals



**Abb. 2a und b:** Apikaler Bereich des Datensatzes im Quer- (a) und Längsschnitt (b).

ANZEIGE

Vertrauen  
beginnt  
mit



Wir sind Ihr verlässlicher Partner rund um die hygienische Sicherheit in Ihrer Praxis.

AKKREDITIERT UNABHÄNGIG INNOVATIV



**Valitech**  
VALIDATION SERVICES

www.valitech.de



# Lernen Sie unsere Autorin kennen:

## Frau Krempels, welche Versorgungen bestimmen Ihren Behandlungsalltag und wie sind Sie zur Charité Berlin gekommen?

In der Abteilung für Zahnerhaltung, Präventiv- und Kinderzahnmedizin ist mein Behandlungsalltag von präventiven und restaurativen Maßnahmen geprägt. Dazu gehören insbesondere Kontrolluntersuchungen, Therapieplanungen, direkte und indirekte Restaurationen sowie endodontische Behandlungen unter mikroskopischer Vergrößerung. Nach meinem Studium an der Philipps-Universität Marburg war ich zunächst als Assistentenzahnärztin in einer zahnärztlich-oralchirurgischen Gemeinschaftspraxis in Kirchhain tätig. Die Weitergabe von erlerntem Fachwissen und praktischen Fähigkeiten bereitete mir schon immer große Freude und wurde zu dieser Zeit durch eine Übungsleitertätigkeit als Volleyballtrainerin gestärkt. Im Rahmen meiner Dissertation unter Priv.-Doz. Dr. Roggen-dorf begeisterte mich die endodontologische Forschung, sodass eine Stelle als Zahnärztin und wissenschaftliche Mitarbeiterin durch die Fusion von Behandlung, Lehre und Forschung eine ideale Kombination für mich darstellte. Dabei bietet die Charité – Universitätsmedizin als Standort mit ihren vielfältigen Forschungsmöglichkeiten einzigartige Voraussetzungen für herausragende Wissenschaft.

## Wie sind Sie auf Ihr Referatsthema „3D-Analyse von Wurzelfüllungsmaterialien im Hinblick auf apikale Poreneinschlüsse“ gestoßen und was reizt Sie daran?

Prof. Dr. Kerstin Bitter und Prof. Dr. Paul Zaslansky zeigten mir in meiner Anfangszeit an der Charité µCT-Scans von gefüllten Wurzelkanälen, deren detailgetreue Darstellung mich sofort faszinierte. Daraufhin bemühte ich mich sehr intensiv darum, einen KI-gestützten Ablauf zu entwickeln, um die abgebildeten Phasen zu segmentieren. Durch die ansprechenden, farbenreichen Darstellungsoptionen und die Vorzüge der vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten begeistere ich mich nach wie vor für die dreidimensionale Analyse und freue mich über die Fortschritte in der langfristigen Qualitätsbeurteilung zahnmedizinischer Verfahren und Materialien.

Jacqueline Krempels



© Jacqueline Krempels

durch die Bildung von Lücken beeinträchtigen können. Die Wurzelkanalfüllung besteht primär aus einem (semi-)soliden Material (in der Regel Guttapercha) in Kombination mit einem Sealer, der den Spalt zwischen dem (semi-)soliden Material und der Wurzelkanalwand ausfüllt. Das Standardpräparat ist bisher ein epoxidharzbasierter Sealer mit Guttapercha als Kernmaterial.

## 3D-Analyse von Wurzelfüllungsmaterialien vs. herkömmliche Analysemethoden

Herkömmliche Analysemethoden zur Bewertung des apikalen Leakage von Wurzelfüllungen sind die lineare Farbstoffpenetration sowie Sektionierung und Analyse durch mikroskopische Vergrößerung. Diese Methoden sind meist destruktiv und können durch die Partikelgröße und Penetrationskapazität der kompatiblen Marker oder durch die vorangegangene Spaltung der Wurzel und weitere unkontrollierte Störfaktoren beeinflusst werden.

Aktuell ist die non-destruktive dreidimensionale Bildgebung die favorisierte Methode zur Analyse der Qualität von Wurzelfüllungen. Sie ermöglicht eine hochgenaue, reproduzierbare und zuverlässige Visualisierung des gesamten 3D-Objekts sowie der einzelnen Bestandteile und erlaubt eine direkte Berechnung der Volumina von Wurzelfüllungsmaterialien und Hohlräumen mithilfe Software-basierter Arbeitsschritte, die durch die Zuhilfenahme von künstlicher Intelligenz vereinfacht werden können. Die Daten liegen digital vor und ermöglichen eine quantitative und qualitative Analyse des anatomisch heterogenen Kanalraums in jeder beliebigen Ebene über mehrere Zeitabschnitte, sodass diese auch zur Untersuchung der langfristigen Dimensionsstabilität bzw. der Degradation von endodontischen Füllmaterialien genutzt werden können. Die 3D-Analyse ist erweiterbar durch 3D-gedruckte temperaturbeständige Zahnreplikate, simulierte periapikale Feuchtigkeit, orale Alterungsprozesse mit thermischen Zyklen und weitere Variablen wie bakterielle Kontamination.



Infos zur Autorin

# BEI UNS DÜRFEN SIE MEHR ERWARTEN!



Factoring- und Abrechnungsqualität vom Marktführer in der zahnärztlichen Privatliquidation und zusätzlich alles für Ihre ideale Abrechnung!

Moderne Tools, professionelles Coaching und die DZR Akademie.  
Mehr Informationen unter **0711 99373-4993** oder [mail@dzt.de](mailto:mail@dzt.de)

**DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH**



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

# DZR