

# ReViCal®

## Bioaktives, lichthärtbares Pulpenüberkappungsmaterial mit MTA-Füllstoffen



[www.r-dental.com](http://www.r-dental.com)

Produktinformationen



Biß zur Perfektion

## Bioaktives, lichthärtbares Pulpenüberkappungsmaterial mit MTA-Füllstoffen

Der Erhalt der Vitalität auch von tiefenzerstörten Zähnen bildet eines der Hauptziele der modernen Zahnheilkunde. So kann bei tiefen Kavitäten mittels einer indirekten, und sofern sich Blutungen der Pulpa stillen lassen, mittels einer direkten Pulpenüberkappung der Zahn zur Hartgewebeneubildung (Tertiärdentin) angeregt werden.

Die Pulpa besteht aus einem lockerem Bindegewebe mit speziellen Zellen, den Odontoblasten, die an der äußeren Schicht der Pulpa dentinnah liegen. Odontoblasten sezernieren das Dentin, und deren Odontoblastenfortsätze (Tomes-Fasern) formen die Dentintubuli [1]. Es gibt ein primäres, sekundäres und tertiäres Dentin. Während das primäre Dentin ein reguläres vor dem Zahndurchbruch gebildetes Dentin darstellt, wird das sekundäre Dentin lebenslang gebildet. Dagegen ist das Tertiärdentin ein irreguläres Dentin, das als Ergebnis von äußeren Irritationen, wie durch Karies, durch Bakterientoxine oder einer Kavitätenpräparation entsteht. Wenn die Dentintubuli durch solche Irritationen und Eingriffe freigelegt werden, werden die dentinbildenden Odontoblasten verletzt oder zerstört und können eine Entzündung hervorrufen. Als Reaktion auf derartige Irritationen werden durch die Odontoblasten oder Odontoblasten-ähnliche Zellen ein Reaktionsdentin und ein Reparaturdentin (Fibrodentin, Osteodentin) als spezifische Formen des Tertiärdentins gebildet. Zerstörte Odontoblasten werden durch Fibroblasten-ähnliche Zellen ersetzt, die eine Kollagenmatrix ausbilden. Diese Kollagenmatrix wird dann mineralisiert und resultiert in der Neubildung von Hartgewebe (Hartgewebsbrücke).

Ein direktes Pulpenüberkappungsmaterial, wie eine wässrige Calciumhydroxid-Suspension, wirkt durch den hohen pH-Wert bakterizid und hartgewebefördernd. Calciumhydroxid hat aber auch einige Nachteile, wie eine ungenügende Haftung, Resorptionen und Porositäten [4].

MTA, Mineral-Trioxid-Aggregat, ist ein modifizierter, hochreiner Portlandzement, dessen Anwendung in der Zahnheilkunde und speziell der Endodontologie bereits in den 1990er Jahren an der Universität von Loma Linda, USA, durch Mahmoud Torabinejad [2] erforscht wurde. Es ist eine populäre Alternative zu Calciumhydroxid geworden und wurde in den letzten Jahren in zahlreichen klinischen Studien als Pulpenüberkappungsmaterial benutzt. Die chemischen, physikalischen, antibakteriellen Eigenschaften und die Biokompatibilität haben sich dabei als hervorragend herausgestellt [3], [4], [5].

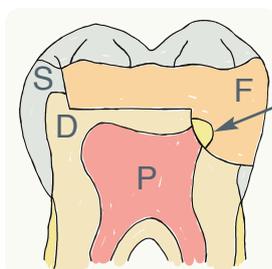
MTA wird für klinische Anwendungen in der Endodontie, für den Verschluss von Perforationen, für Pulpenüberkappungen, für die Behandlung offener Apexes, bei apikalen Wurzelfüllungen und Wurzelkanalfüllungen empfohlen [5]. MTA hat allerdings auch zwei Nachteile: Es ist relativ leicht löslich und zeigt eine längere Aushärtecharakteristik und die Applikation benötigt mehrere Termine des Patienten in der Praxis. Eine Versorgung in einer einzigen Sitzung ist nicht immer möglich.

Um diese Nachteile zu kompensieren, wurde ein methacrylat-modifiziertes MTA entwickelt, das nahezu unlöslich und lichthärtbar ist. Nach der Lichthärtung kann auf das Pulpenüberkappungsmaterial sofort ein Adhäsiv mit hoher Haftkraft aufgetragen werden und die Füllungslegung unmittelbar in einer Sitzung erfolgen.

**ReViCal®** zeigt diese Vorteile. Es ist ein bioaktives, lichthärtbares harzmodifiziertes Pulpenüberkappungsmaterial mit MTA-Füllstoffen für die *direkte (P)* und *indirekte (Cp)* Pulpenüberkappung:

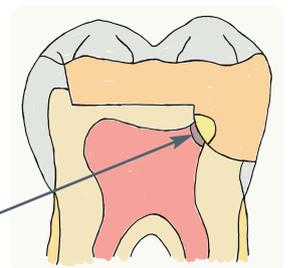
### Einleitung

### Direkt



Direkte Pulpaüberkappung

Bei der direkten Pulpaüberkappung ist die Pulpa freiliegend. Das Überkappungsmaterial **ReViCal®** wird direkt appliziert (S Schmelz, D Dentin, P Vitale Pulpa, F Füllungsmaterial).



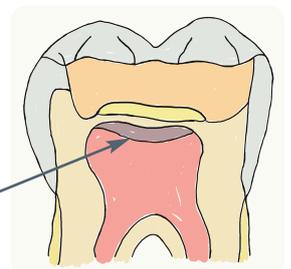
Es bildet sich eine Hartgewebebrücke.

### Indirekt



Indirekte Pulpaüberkappung

Bei der indirekten Pulpaüberkappung ist die Pulpa nicht freigelegt. Selektiv pulpanah infiziertes (kariöses) Dentin kann belassen werden, um eine Pulpaexposition zu vermeiden [3], [6]. **ReViCal®** wird direkt auf dem Kavitätenboden appliziert.



Hartgewebebrücke ("dentin bridge").

**ReViCal®** besteht aus Calciumoxid und Calciumsilikat auf Basis der MTA-Chemie. Durch die wässrigen Bestandteile im Dentinfluid werden nach der Applikation des **ReViCal®** die MTA-Füllstoffe hydratisiert [7].

Es entsteht ein Ionenaustausch, da **ReViCal®**  $\text{Ca}^{2+}$  und  $\text{OH}^-$  -Ionen freisetzt. Der pH-Wert erhöht sich lokal auf ca. pH 12.

Aufgrund dieses hohen alkalischen pH-Werts wird zudem der natürliche pH-Gradient zwischen innerer und äußerer Zellmembran und somit das Membranpotential von Mikroorganismen gestört. Dadurch werden Zellstoffwechsel, Zellwachstum und Zellteilung unterbunden und so ein Absterben der Zellen induziert. Auf diese Weise wirkt **ReViCal®** in einem hohen Maß bakterizid.

Das hydratisierte Calciumsilikat und die daraus freigesetzten  $\text{Ca}^{2+}$  -Ionen binden freie Phosphationen, was zu einer Hydroxylapatit-Bildung führt. Letztendlich entsteht aus einem amorphen Calciumphosphat ein carbonatisiertes Hydroxylapatit [6] und so wird Tertiär-Dentin als Barriere und biologischer Schutz der Pulpa ausgebildet ("dentin bridge").

Nach der Applikation von **ReViCal®** wird das Pulpenüberkappungsmaterial lichtgehärtet. Die anschließende Konditionierung der Kavität kann sowohl mit der Etch & Rinse-Technik als auch mit selbstätzenden Adhäsiven (z. B. das selbstätzende FANTESTIC® UniversalBond) durchgeführt werden (siehe den R-dental-Folder Produkt-Navigation - Zahnärztliche Behandlungsschritte - Lösungswege). Dann kann die definitive Füllungslegung mit handelsüblichen Compositen unmittelbar in dieser Sitzung erfolgen.

Verglichen mit klassischen MTA-Zementen erweist sich die Haftung der verwendeten Adhäsive an lichthärtbaren, harzbasierten Pulpenüberkappungsmaterialien wie **ReViCal®** als deutlich belastbarer. Somit ist bei weitergehenden direkten Composit-Versorgungen **ReViCal®** klassischen MTA-Zementen eindeutig zu bevorzugen [4].

Die **Leistungs-Parameter** von **ReViCal®** sind im folgenden dargestellt:

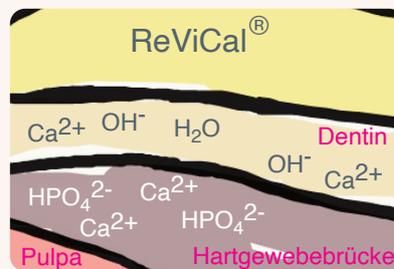
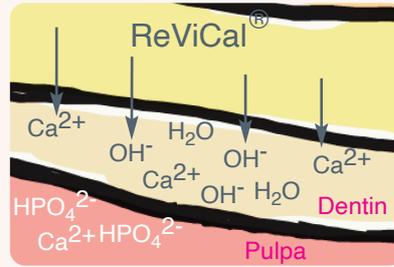
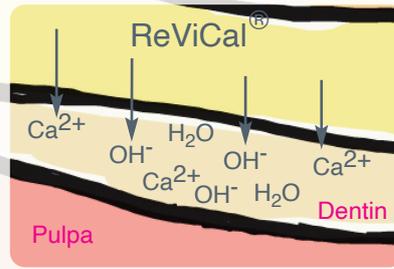
Dichte (20 °C):	1,82 g/cm <sup>3</sup>
Empfohlene Licht-Polymerisationszeit:	~ 40 s
Durchhärtetiefe (Licht für 40 s):	≤ 1 mm
Druckfestigkeit:	85 MPa
Biegebruchfestigkeit:	28 MPa
Calciumfreisetzung:	428 µg/cm <sup>2</sup>
pH-Wert:	ca. 12

#### Leistungsparameter Druckfestigkeit

Mit einer Druckfestigkeit von 85 MPa bietet **ReViCal®** einen sicheren Schutz vor mechanischen Einflüssen und eine gute Basis für darüber geschichtete Composite zur definitiven Versorgung. Als Vergleich ist die dokumentierte Druckfestigkeit des Überkappungsmaterials TheraCal LC der Firma Bisco, USA, dargestellt.

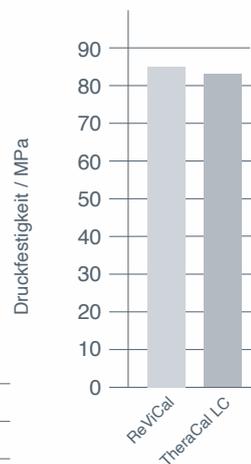
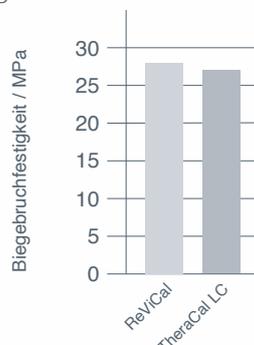
#### Leistungsparameter Biegebruchfestigkeit

Mit einer Biegebruchfestigkeit von 28 MPa bietet **ReViCal®** eine sichere Festigkeit. Als Vergleich ist hier die dokumentierte Biegebruchfestigkeit des Überkappungsmaterials TheraCal LC der Firma Bisco, USA, dargestellt.



Wirkungsweise  
Pulpenüberkappungs-  
materialien

Leistungs-  
Parameter

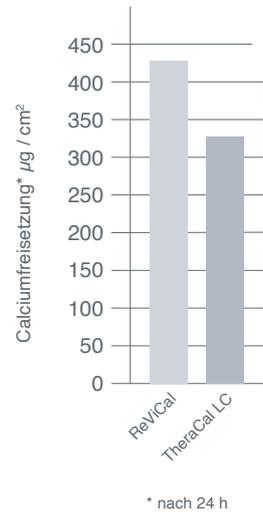


Graphiken  
Gegenüberstellung  
wichtiger  
Leistungsparameter

**Graphiken  
Gegenüberstellung  
wichtiger  
Leistungsparameter**

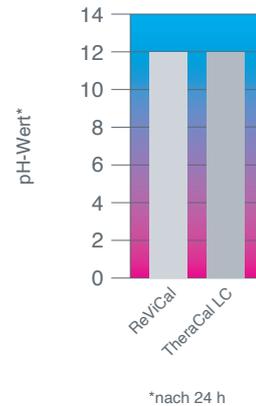
**Leistungsparameter Calciumfreisetzung**

Über die Calciumfreisetzung des Materials wird der Zahn angeregt, induziertes Tertiärdentin als Schutzmechanismus auszubilden. Tertiärdentin ist um ein vielfaches härter als das primäre und sekundäre Dentin und generiert so einen biologischen Schutz der Pulpa. Als Vergleich ist hier die Calciumfreisetzung des Überkappungsmaterials TheraCal LC der Firma Bisco, USA, dargestellt.



**Leistungsparameter pH-Wert**

Der hoch alkalische pH-Wert von ca. 12 hat zum einen eine bakterizide Funktion; es werden so Zellwachstum und Zellvermehrung von Mikroorganismen unmöglich gemacht.



Darüber hinaus stimuliert das alkalische Milieu die Eigenheilung der Pulpa. Erst nach einem Zeitraum von mehreren Wochen neutralisiert sich der Wert wieder allmählich.

**Ihre Vorteile auf einen Blick:**

**ReViCal**® bietet Ihnen

- eine gebrauchsfertige Darreichungsform in einer handlichen 1 g-Spritze,
- eine präzise und einfache Applikation dank beiliegender feiner Applikationskanülen,
- eine präzise Applikation aufgrund der thixotropen Eigenschaft,
- eine sehr hohe Biegebruchfestigkeit (siehe Graphik, Vergleich mit TheraCal LC),
- eine sehr hohe Druckfestigkeit von 85 MPa (siehe Graphik, Vergleich mit TheraCal LC),
- eine Feuchtigkeitstoleranz,
- eine stark bakterizide Wirkung (siehe Graphik) aufgrund des hohen pH-Wertes von ca. 12,
- ein Pulpenüberkappungsmaterial, das den Zahn durch die Bioaktivität zur sofortigen Bildung von Tertiär-Dentin anregt,
- ein exzellentes Bindungsverhalten von Adhäsiven an ReViCal® vor der folgenden Füllungslegung,
- eine sichere Polymerisationstiefe von 1 mm bei der Lichthärtung bei vorgeschriebener Polymerisation,
- durch die lichthärtbare Eigenschaft eine definitive Versorgung in einer Sitzung und
- ein röntgenopakes Material für eine wirksame Kontrolle.

**ReViCal**® muß bis zur ersten Anwendung versiegelt bei 2 °C - 8 °C und erst nach der ersten Anwendung (zur Vermeidung von Kondensationsfeuchtigkeit) bei 19 °C - 25 °C gelagert werden.

**Literatur:**

[1] Dammaschke, T., Prof. Dr., Dentin- und Hartgewebeneubildung nach indirekter und direkter Überkappung der Pulpa. Oralprophylaxe Kinderzahnheilkunde 2017; 39: 27-37 - DOI 10.3238/OPKZH.2017.0027-0037, Poliklinik für Parodontologie und ZE, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.  
 [2] Torabinejad M., Hong C. U., McDonald F., Pitt Ford T. R., Physical and chemical properties of a new root-end filling material, J. Endod. 1995; 21: 349-353.  
 [3]. Hilton T. J., Keys to clinical success with pulp capping: A review of the literature, Operative Dentistry, 2009; 34-5: 615-625.  
 [4] Karadas M., Cantekin K., Gumus H., et al., Evaluation of the bond strength of different adhesive agents to a resin-modified calcium silicate material (TheraCal LC), 2016, SCANNING VOL. 38: 403-411.  
 [5] Camilleri J., Pitt Ford T. R., Mineral trioxide aggregate: A review of the constituents and biological properties of the material, Int. Endod. J., 2006; 39: 747-754.  
 [6] Buchalla W., Frankenberger R., Galler K. M. et al.: Aktuelle Empfehlungen zur Kariesexkavation. Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ). Dtsch. Zahnärztl. Z. 2017; 72: 484-494.  
 [7] Niu L., Jiao K., Wang W. et al., A review of the bioactivity of hydraulic calcium silicate cements, J. Dent., 2014 May; 42(5): 517-533.

**Bestellinformationen:**

Bezeichnung:	Inhalt:	REF
ReViCal®	1 Spritze à 1 g + 12 Applikationskanülen	RVC1001
ReViCal®	2 Spritzen à 1 g (2 g) + 24 Applikationskanülen	RVC1002

\* ReViCal ist ein eingetragenes Warenzeichen der R-dental Dentalerzeugnisse GmbH. Produktänderungen sowie Irrtümer vorbehalten.  
 © R-dental Dentalerzeugnisse GmbH 2023. Alle Rechte vorbehalten. V 01/2023.

Weitere R-dental-Produkte, Informationen und R-dental-Katalog mit Preisen (paper-app ®):  
 R-dental Dentalerzeugnisse GmbH • Winterhuder Weg 88 • 22085 Hamburg • Deutschland  
 T +49 (0)40-30707073-0 • F +49 (0)40-30707073-73 • E info@r-dental.com • I www.r-dental.com

**Vorteile**

**Literatur**

**Bestellinformationen**

**Kontakt**