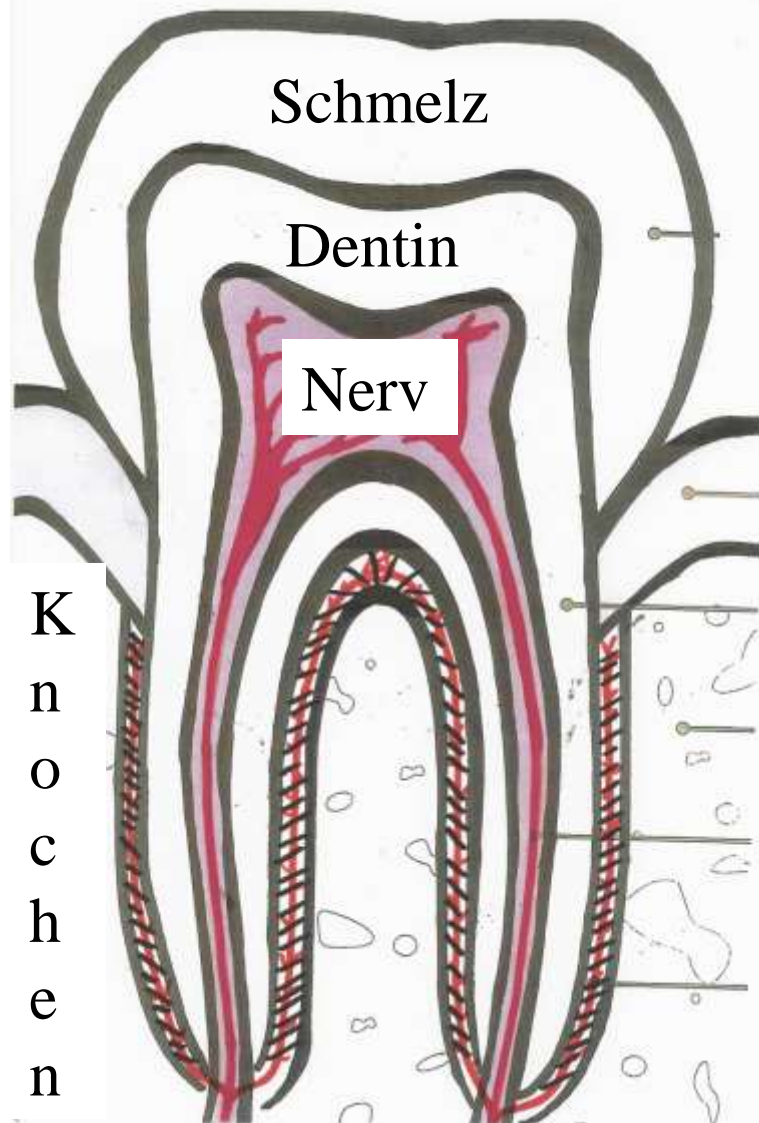


# Mikroskopzahnheilkunde



© Kotschy Klaus, Wien  
[www.mikroskopzahnarzt.at](http://www.mikroskopzahnarzt.at)

# Wie ist der Zahn aufgebaut?



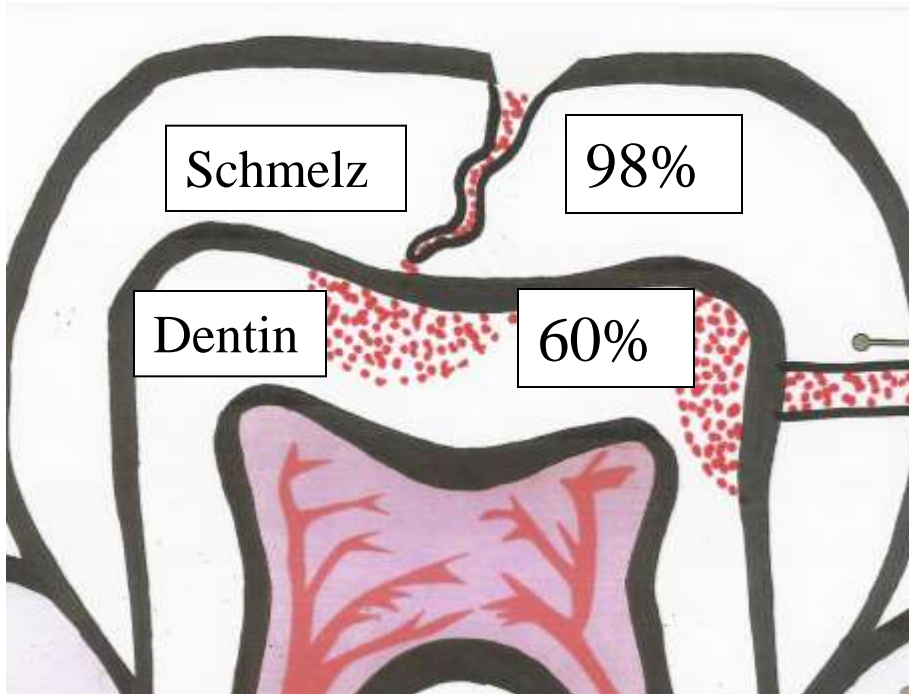
K  
n  
o  
c  
h  
e  
n

Der Zahn besteht außen aus **Schmelz**, der härtesten Substanz der Körpers. Aufgebaut ist dieser aus **Mineralienkristallen**, vergleichbar dem Bergkristall. Im Schmelz befinden sich **keine Nerven**.

Darunter folgt das **Dentin**, oder auch **Zahnbein** genannt. In dem Dentin verlaufen kleine Kanälchen, gefüllt mit Wasser und **Nervenendigungen** in Richtung Nerv. **Hier kann Karies oder eine Zahnbehandlung spürbar sein!**

Im **Zentrum** befindet sich der Nerv und Gefäße. Der **Nerv** ist für die Empfindung von **kalt – warm** und als Alarmsystem für **Schmerz** zuständig. Die **Gefäße** versorgen den Zahn mit **Nährstoffen**.

# Was ist Karies?



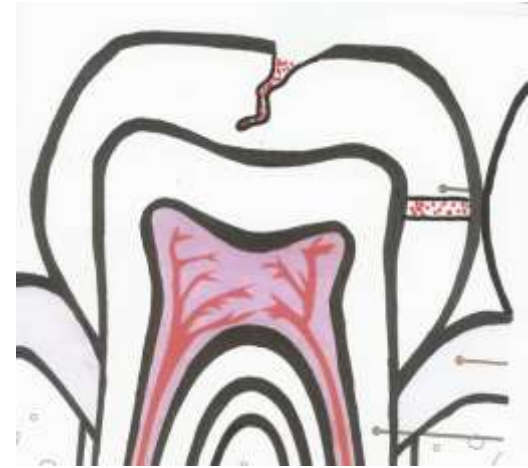
Der **Schmelz** besteht zu **98%** aus Mineralkristallen. Das **Dentin** nur mehr zu **60 %**.

**Karies ist eine Demineralisation** des Zahnes, d.h. Mineralien werden herausgelöst und ein Loch bleibt zurück.

Durch die Anordnung der Mineralkristalle im **Schmelz** breitet sich die Karies **geradlinig** aus.

Im **Dentin** jedoch ist die Karies „**wolkenförmig**“

# Bakterien und Zahnbelag



Wir haben schon im **frühen Kindesalter eine Unzahl an Bakterien** im Mund, die wir größtenteils **von unseren Eltern und Großeltern übertragen** bekommen. Zum Beispiel, indem uns unsere Eltern mit einem Löffel gefüttert haben, den sie selbst vorher abgeschleckt haben (um zu testen, ob das Essen nicht zu heiß ist). Oder indem wir aus dem gleichen Glas wie die Eltern getrunken haben.

Wenn wir nun rund um einen Zahn innerhalb von 24 Stunden nicht putzen (30% der Zahnflächen sind nur mit der Zahnseide zu erreichen!!), dann können sich die Bakterien in sogenannten **Zahnbelägen rund um den Zahn ablagern**.

Die **Bakterien** in diesen Belägen **nehmen Zucker auf** und scheiden **saure Stoffwechselprodukte** aus. Diese sauren Produkte führen nun zu einem sauren Milieu im Mund und **lösen dadurch die Mineralien aus dem Zahn heraus**.

# Ernährung?



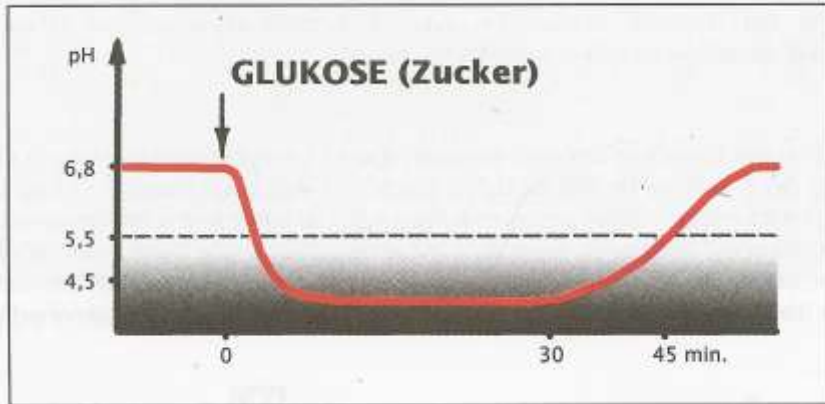
Die Bakterien im Mund bzw. Zahnbelag nehmen Glukose, den Grundbaustein für Zucker, auf und scheiden saure Stoffwechselprodukte = Säure aus. Diese Säure löst Mineralien aus dem Zahn heraus und verursacht ein Loch = Karies.

Der Unterschied zwischen gesundem **Vollkornbrot und Obst** einerseits und **Gummibärli und Schokolade** andererseits ist folgender: In **Süßigkeiten** liegt Zucker in Form von **Glukose** vor und ist somit von Bakterien **leicht zu sauren Substanzen** abbaubar s.o.

In den meisten **gesunden Nahrungsmitteln** liegt Glukose in **komplexen Verbindungen** vor, hierbei ist der Grundbaustein Glukose zu „Ketten“ und „Netzen“ verbunden. Diese können **von den Bakterien nur schlecht abgebaut** werden. Somit **entstehen wesentlich weniger saure Substanzen** als bei Süßigkeiten, die den Zahn angreifen können.

Wenn Sie „gesunde“ **Zitrusfrüchte** zu sich nehmen, dann haben Sie gleich die Säure im Mund und **schädigen** dadurch **die Zähne direkt!**

# Wie entsteht Karies?



Gesö. Prophylaxeprogramm d. ÖÄK, Bundeskurie Zahnärzte

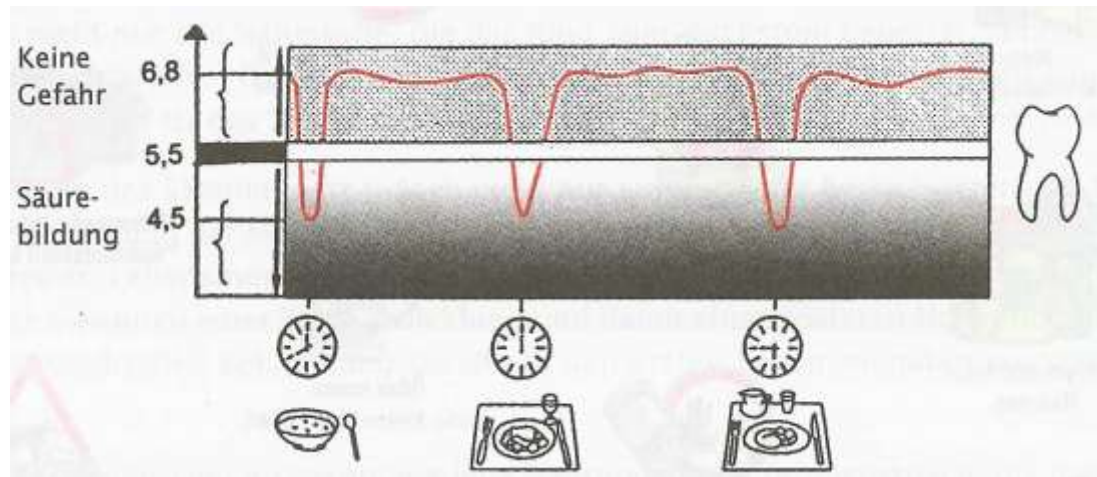
Wenn Sie **Zucker** zu sich nehmen, egal ob in Form von Schokolade, Gummibärli oder Vollkornbrot **sinkt der pH-Wert im Mund von 6,8 (neutraler Bereich) auf 4,5 (saurer Bereich) ab**. **Über** dem pH-Wert von 5,5 werden **Mineralien** in den Zahn **eingebaut** (Remineralisation). **Unter** dem Wert von 5,5 werden **Mineralien** aus dem Schmelz **herausgelöst** (Demineralisation).

Der pH-Wert steigt nach ca. 45 Minuten wieder auf 6,8 an, weil der **Speichel** im Mund erstens ein eigenes **Puffersystem** eingebaut hat, um den pH-Wert anzuheben und zweitens durch die **Spülwirkung des Speichels** eine Verdünnung und damit den Anstieg des pH-Wertes erzielt.

Da der Speichel auch reichlich Mineralien liefert kann somit **über 5,5** eine Remineralisation und somit „**Reparatur**“ stattfinden.

Übrigens, **Zahnstein** ist nichts anderes, als der **Überschuss an Mineralien aus dem Speichel** nicht nur im Zahn, sondern auch **in Zahnbelägen**. Somit werden weiche Zahnbeläge hart!

# Essensgewohnheiten und Karies



Gesö. Prophylaxeprogramm d. ÖÄK,  
Bundeskurie Zahnärzte

Ein kleines Rechenbeispiel:

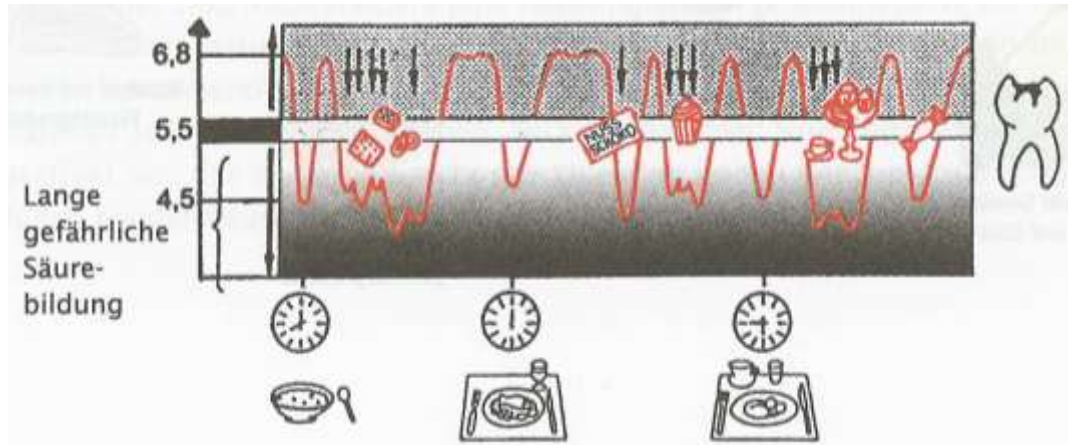
Essen Sie nur 3 mal am Tag und nehmen dazwischen keine wie immer gearteten Speisen zu sich, dann haben Sie 3 mal 45 Minuten ein saures Milieu im Mund und somit 45 Minuten mal 3 d.h. 135 Minuten Demineralisation und den Rest des Tages und der Nacht Remineralisation = Reparatur. Das macht bei 1440 Minuten pro 24 Stunden

ca. 10% Demineralisation und

90% Remineralisation

© Kotschy Klaus, Wien  
[www.mikroskopzahnarzt.at](http://www.mikroskopzahnarzt.at)

# Essensgewohnheiten und Karies



Gesö. Prophylaxeprogramm d. ÖÄK,  
Bundeskurie Zahnärzte

Essen Sie jedoch im Laufe des Tages immer wieder Zucker, sei es in Form von „normalen“ Mahlzeiten, Zwischenmalzeiten oder „Nascherein“, dann haben Sie immer wieder 45 Minuten einen sauren pH-Wert im Mund.

In dem oben gezeigten Fall hätten Sie zumindest **8 mal** 45 Minuten einen sauren pH-Wert im Mund, das sind 360 Minuten Demineralisation und den Rest des Tages und der Nacht kann Remineralisation = Reparatur stattfinden.

Das macht bei 1440 Minuten pro 24 Stunden

ca. **25% Demineralisation** und **75% Remineralisation**

Das heißt je mehr „Mahlzeiten“ pro Tag umso mehr Demineralisation



# Karies das „Leben schwer“ machen

Hier nun einige „einfache „Richtlinien“, wie Sie der Karies das „Leben schwer“ machen:

1. Wenn Sie Süßes essen wollen, dann essen Sie **gleich so viel Sie können** (wenn es nach Ihren Zähnen geht). Denn saures Milieu (pH 4,5) ist saures Milieu, saurer wird es nicht mehr!
2. Nach dem Essen **ein Schluck Wasser** trinken, somit helfen Sie dem Speichel, „die Säure“ im Mund zu verdünnen und der pH-Wert steigt schneller wieder an.
3. Oder kauen Sie nach dem Essen **zuckerfreien Kaugummi** (am Besten mit Xylit als Süßungsmittel), um die Speichelproduktion und damit den Reparaturmechanismus des Körpers anzuregen.

# Zahnzwischenraumkaries?



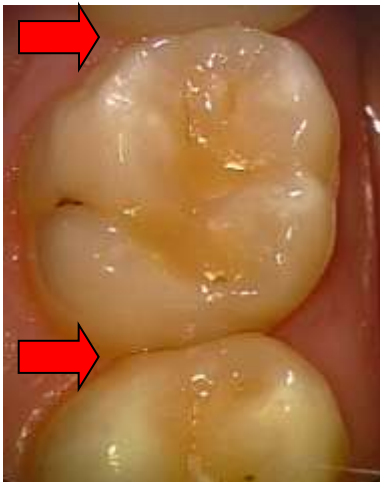
Ansicht eines **Backenzahnes von der Seite**. Der Pfeil markiert die Kontaktfläche und den darunter und darüber liegenden Zahnzwischenraum zum Nachbarzahn.

Da unsere **Zähne** aneinander gereiht sind, stehen sie über sogenannte **Kontaktflächen miteinander in Verbindung**.

Diese **Kontaktflächen und der Zahnzwischenraum** machen insgesamt **30% der Zahnoberfläche** aus. Mit einer **Zahnbürste** ist dieser Raum **NICHT ZU REINIGEN!!!!** Man muss daher Zahnseide bzw. in fortgeschrittenem Alter Zahnzwischenraumbürsten verwenden, um den Zahnzwischenraum sauber halten zu können.

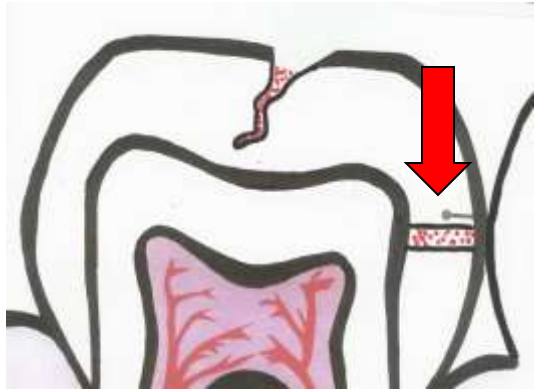
**Verwenden Sie Zahnseide oder eine Zahnzwischenraumbürste?**

**NEIN? – dann reinigen Sie 30 % Ihrer Zahnoberflächen NICHT!!!!**



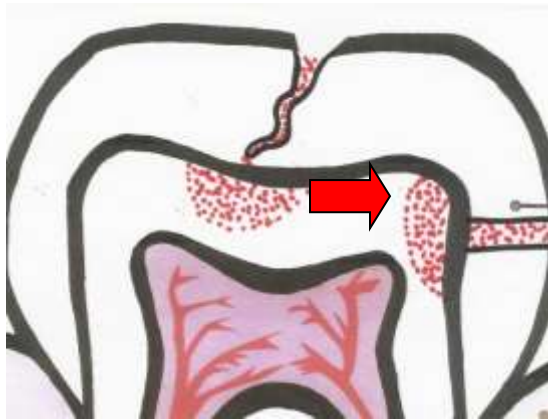
Ansicht eines **Backenzahnes von oben**. Der Pfeil markiert die Kontaktflächen und den Zahnzwischenraum zu den Nachbarzähnen

# Kariesausbreitung über den Zahnzwischenraum



Ansicht eines Backenzahnes von der Seite. Der Pfeil markiert die Karies im Zahnzwischenraum.

Wenn man die Zahnzwischenräume nicht reinigt, dann entsteht dort nach einigen Jahren Karies. Zuerst breitet sich diese strichförmig im Zahnschmelz aus (siehe roter Pfeil in der Grafik). Zum jetzigen Zeitpunkt ist Karies mit Hilfe von Kleinbildröntgen oder Lichtsonde schon diagnostizierbar und unter dem Mikroskop auch behandelbar!!



Ansicht eines Backenzahnes von der Seite. Der Pfeil markiert die wolkenförmige Karies im Dentin.

Behandelt man diese Karies allerdings nicht, dann breitet sie sich im Dentin wolkenförmig Richtung Nerv aus.

Wie bei der Grübchenkaries (Erklärung folgt anschließend) kann auch Karies aus dem Zahnzwischenraum bis zum Nerv vordringen und dann stirbt der Nerv ab.

© Kotschy Klaus, Wien

[www.mikroskopzahnarzt.at](http://www.mikroskopzahnarzt.at)

# Grübchen - Fissurenkaries?



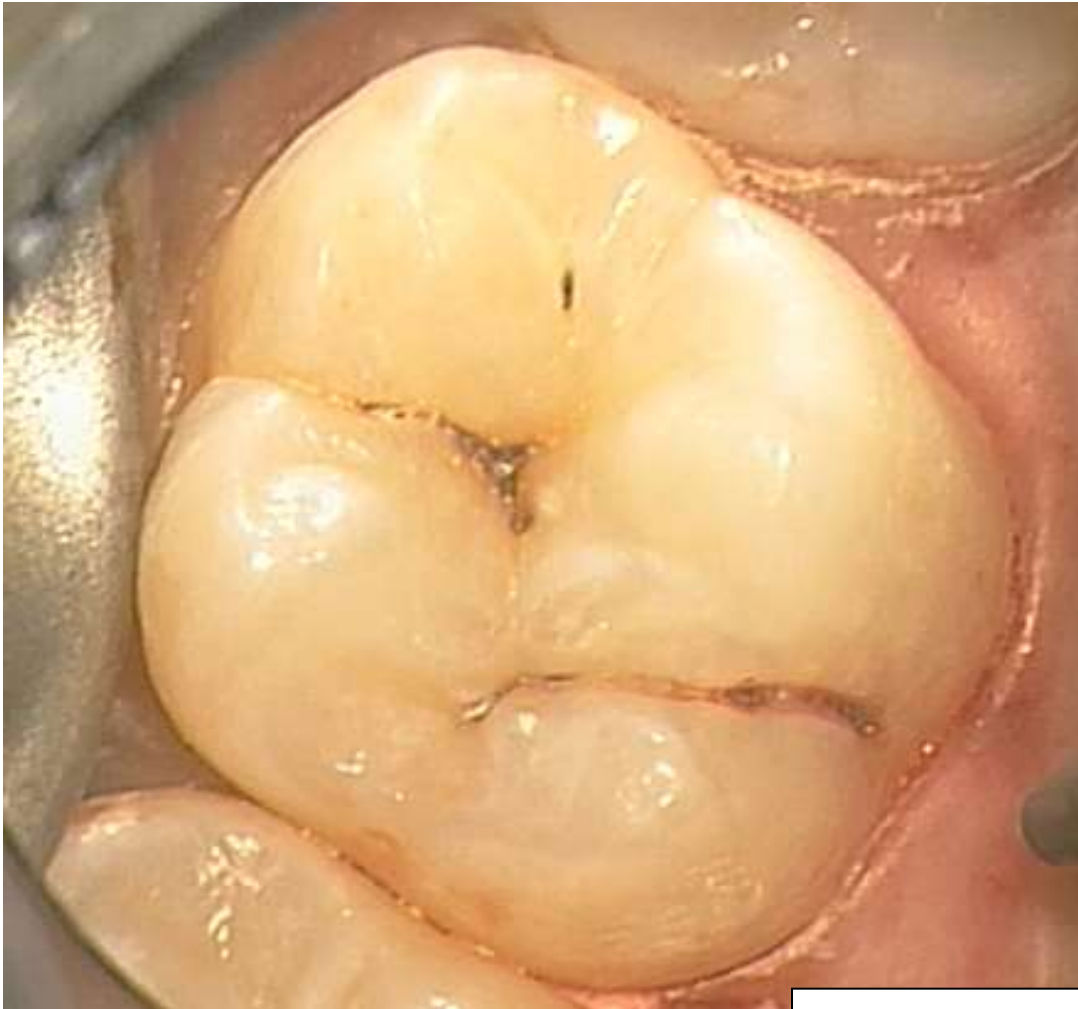
Die Zähne haben **Höcker** und **dazwischen Grübchen**, sogenannte Fissuren.

In diesen Grübchen **sammeln sich Bakterien und Speisereste**, die von der **Zahnbürste nicht weggeputzt werden können**. Früher oder später werden diese als „**schwarze Linien**“ auf den Kauflächen sichtbar.

Da ein großer Teil des **Schmelzes von diesen Grübchen durchzogen** ist, können die **Bakterien leicht entlang dieser in die Tiefe** des Zahnes vordringen.

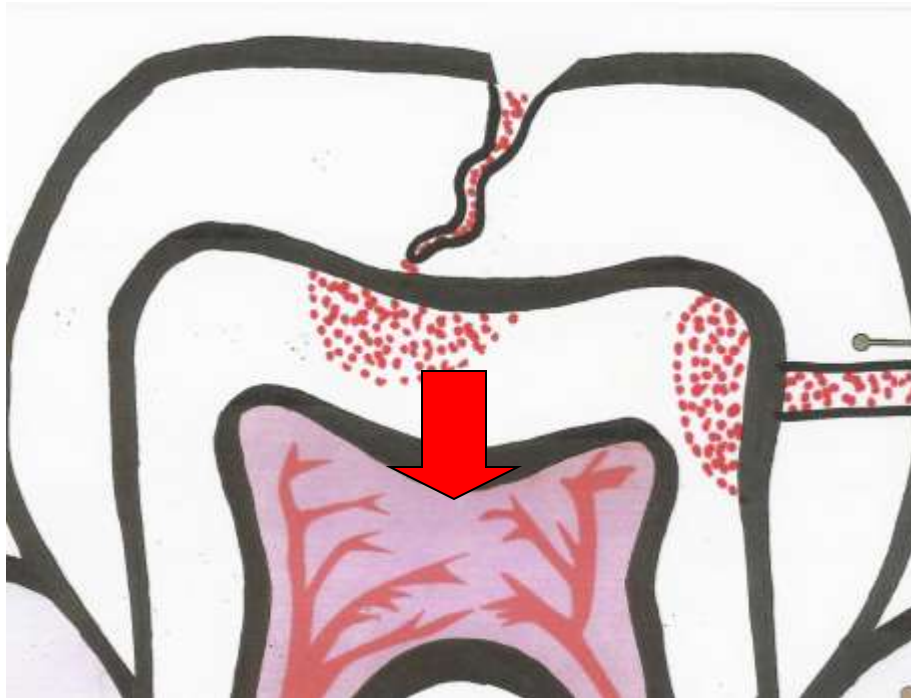
Früher oder später entsteht so in der Tiefe des Zahnes **Karies**.

# Grübchen – Fissurenkaries



Wie auf der  
vorigen Seite  
gezeigt,  
sehen Sie  
hier eine mit  
Bakterien  
und  
Speiseresten  
gefüllte  
Fissur.

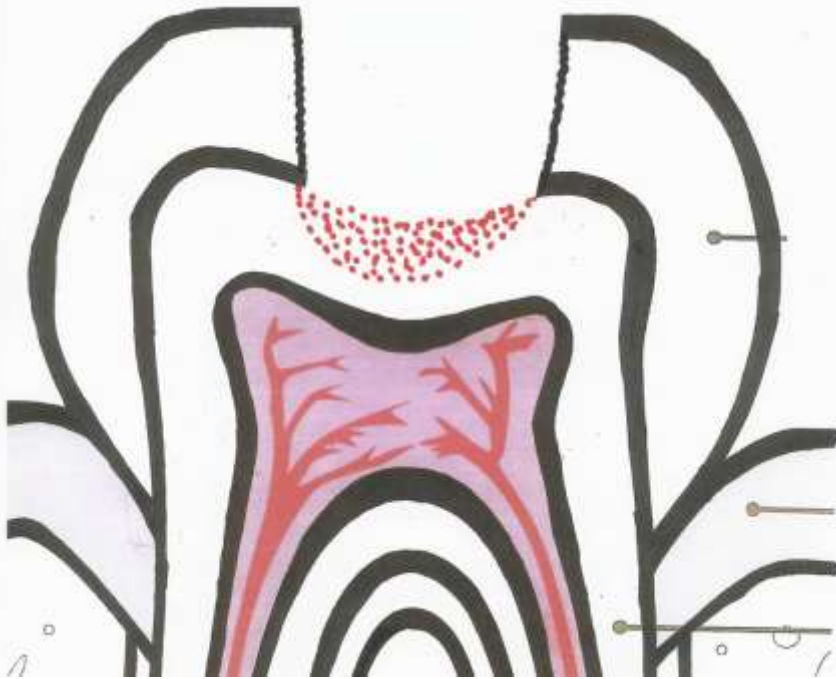
# Aus der Fissurenkaries wird eine große Karies!



Wie auf dem Bild sichtbar, breitet sich die Karies, wenn sie **erst einmal das Dentin erreicht hat, rasch in Richtung Nerv aus.**

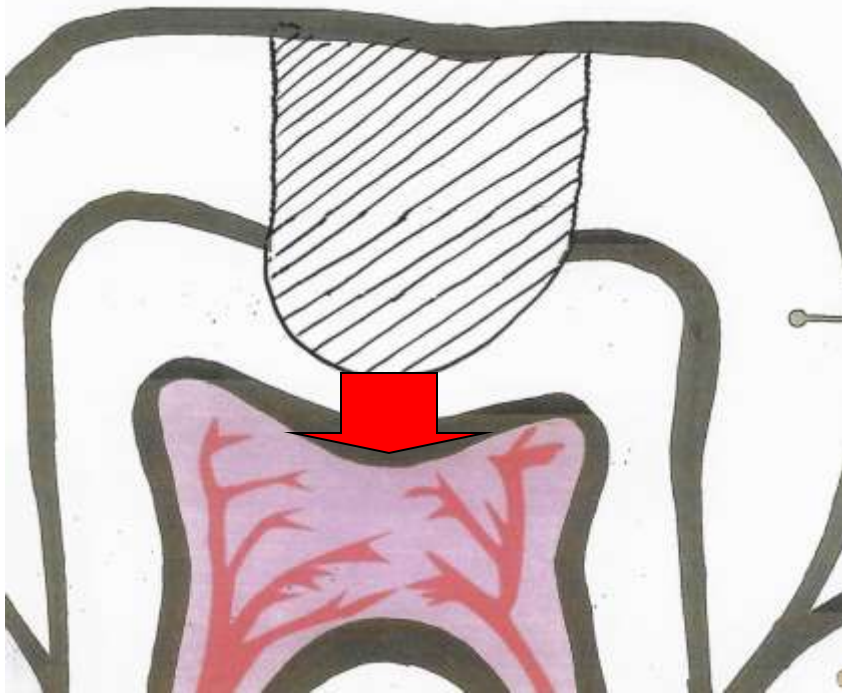
Dies ist sowohl von der Fissur aus möglich, als auch vom Zahnzwischenraum aus.

# Aus der Fissurenkaries eine große Karies!



Hat die Karies im Dentin eine gewisse Größe erreicht, dann **bricht der Schmelz darüber zusammen**. Erst dann wird für den Patienten das Ausmaß der Karies sichtbar.

# Füllung der großen Karies

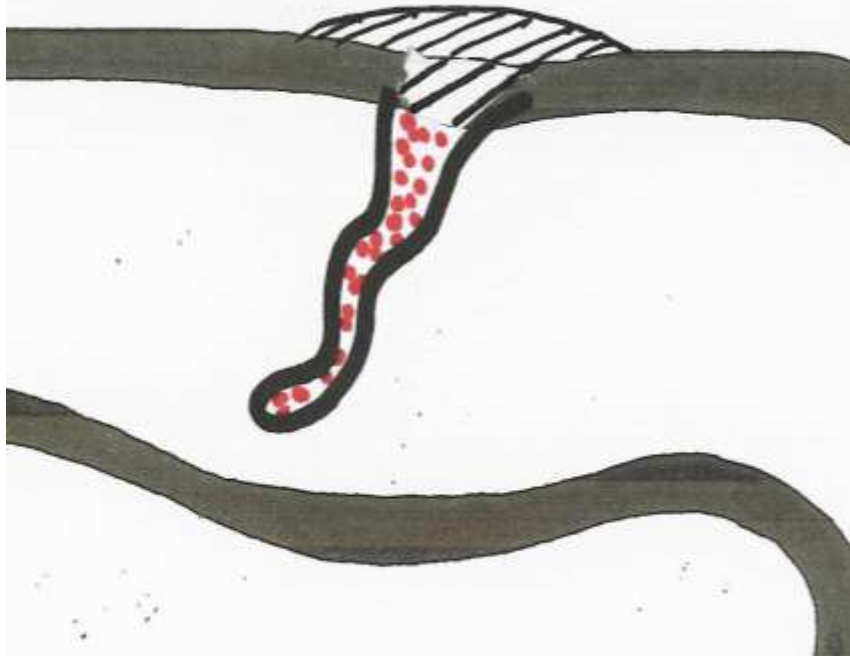


Wird erst jetzt eine Füllung gemacht (schraffierter Bereich) dann ist die Entfernung bis zum Nerven (roter Pfeil) sehr gering.



# Grübchen – Fissurenkaries

## Bisherige Therapie



Bisher bestand die Therapie darin, die Grübchen an der Zahnoberfläche mit Kunststoff abzudichten. Wenn man Glück hatte, dann ist daraus keine Karies entstanden.

Haben die Bakterien aber genug Nährstoffe, können sie weiter Karies in der Tiefe verursachen.

# Grübchen - Fissurenkaries

## mikroskopische Therapie

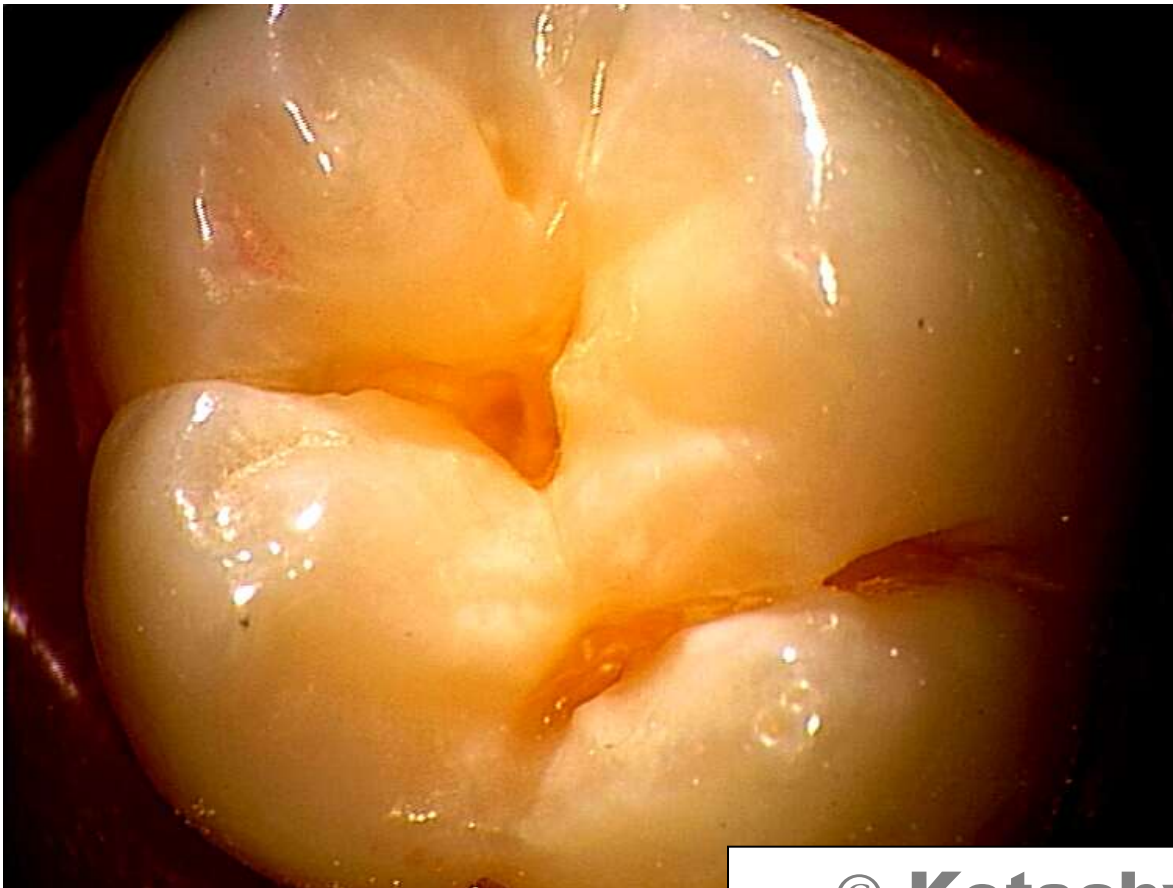


Bei der mikroskopischen Therapie der Fissurenversiegelung werden die **Bakterien mit dem Sandstrahler aus den Grübchen herausgeblasen**. Bei dem Sandstrahler werden dazu **0,027mm große Partikel** verwendet. Nur als Vergleich: Der kleinste Bohrer ist 0,5 mm groß.

Somit ist es möglich, mit dem Sandstrahler substanzschonendst zu arbeiten.

# Grübchen – Fissurenkaries

## mikroskopische Therapie



Bei diesem Zahn wurden die Fissuren mit dem Sandstrahler **schmerzfrei** von Bakterien befreit....

# Grübchen – Fissurenkaries

## mikroskopische Therapie



.... und dann mit  
einer  
hochwertigen  
Kunststofffüllung  
verschlossen.

# Grübchen - Fissurenkaries

Jetzt

## Therapie

Früher

Der Vorteil der Therapie **mit dem Mikroskop** links: Es bleibt **viel gesunde Zahnschubstanz** als „Sicherheit“ für das restliche Leben über. Während rechts: Da schon viel Dentin entfernt werden musste, ist mit einer Wurzelbehandlung früher oder später zu rechnen.



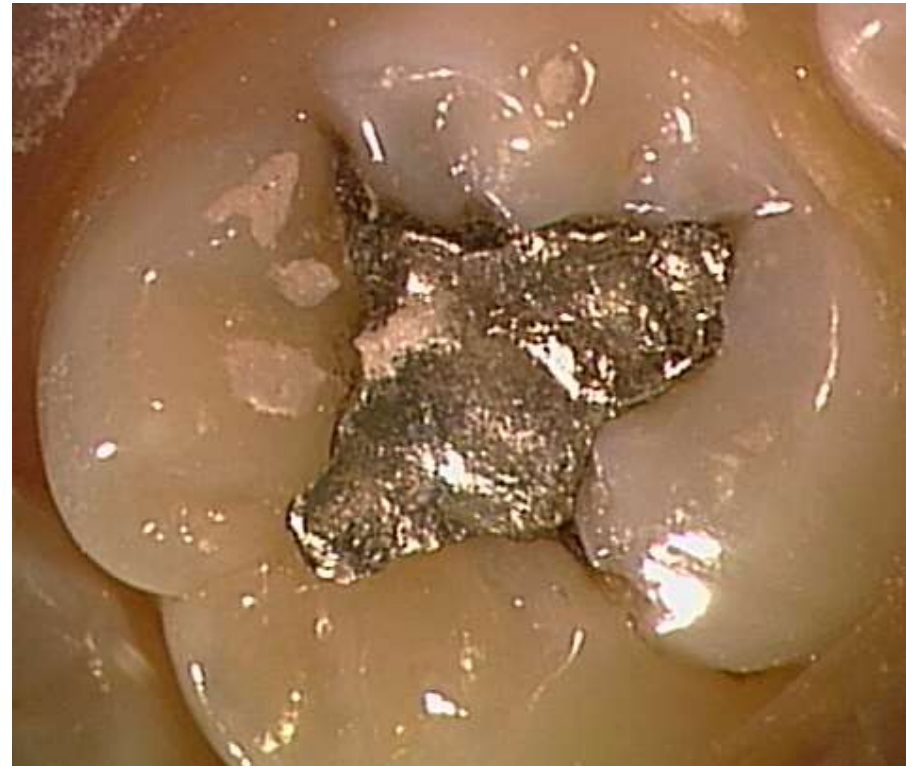
# Grübchen - Fissurenkaries

## Behandlungsergebnis

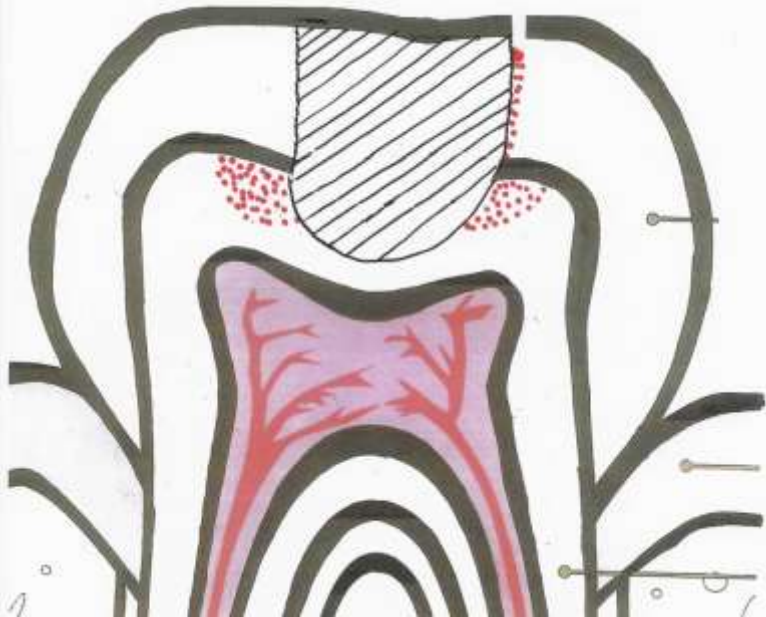
Jetzt

Einst

Die Bilder sprechen für die jetzige Behandlungsmethode: **wenig Substanzverlust und ästhetisch hervorragendes Ergebnis für viele Jahre**



# Eine Füllung bekommt wieder Karies



Früher oder später wird fast jede Füllung undicht. Je genauer gearbeitet wurde umso länger dauert es bis eine Füllung undicht wird oder ausgetauscht werden muss. Umso mehr Zahnschicht bei der letzten Behandlung geschont wurde, umso größer ist der „Puffer“ bis der Nerv erreicht wird.

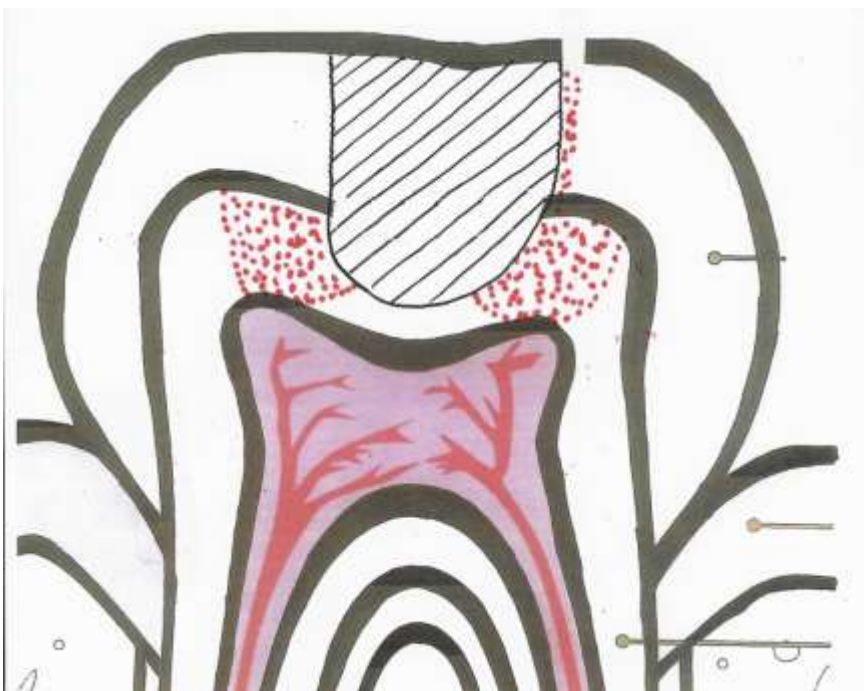
Es gibt 2 Möglichkeiten nach einer Füllung wieder Karies zu bekommen:

1. Unter der Füllung wurde Karies übersehen.
2. Die Füllung wird am Rand undicht.

© Kotschy Klaus, Wien

[www.mikroskopzahnarzt.at](http://www.mikroskopzahnarzt.at)

# Die Karies erreicht den Nerv



Die Karies wird größer und erreicht den Nerv.

Es gibt nun **zwei Möglichkeiten der Therapie**:

1. Versuch, mittels **Vergrößerungshilfe den Zahn am Leben zu erhalten**. Dabei wird Karies vorsichtig entfernt und sobald der Nerv eröffnet wird mit der Kariesentfernung aufgehört, s.u. „Der Nerv ist eröffnet:  
**...die eröffnete Stelle ist klein“**
2. **Ohne Einsatz einer Vergrößerungshilfe**: Eher Entscheidung für eine **Wurzelbehandlung**, s.u. „Der Nerv ist eröffnet:  
**...die eröffnete Stelle ist groß – Wurzelbehandlung!“**



# Der Nerv ist eröffnet: ...die eröffnete Stelle ist klein



Hier wurde **mit dem Mikroskop** gearbeitet, daher der Nerv schon sehr früh gesehen und nur ein kleines Loch eröffnet. Verschließen des Lochs mit einem Medikament und einer dichten Füllung. **Der Nerv bleibt in 80-90 % am Leben.**

# Der Nerv ist eröffnet: ...die eröffnete Stelle ist groß – Wurzelbehandlung!



Hier wurde **ohne** Mikroskop gearbeitet, daher das Loch zum Nerv erst sehr spät gesehen und ein dementsprechend großes Loch gebohrt. **Die Wahrscheinlichkeit, dass der Nerv abstirbt steigt um ein Vielfaches.**

# Vom Zahn bricht ein Stück ab



Ist ein Zahn wurzelbehandelt, dann wurden die **Gefäße und Nerven entfernt**. Er hat weiterhin eine Wurzel, lebt aber nicht mehr

Doch ohne Gefäßversorgung **fehlen** dem Zahn die **Nährstoffe** und er **wird spröde und bricht**.

# Vom Zahn bricht ein Stück ab



Wie auf der vorigen Seite beschrieben, können wurzelbehandelte Zähne leicht brechen.

Am Foto sehen Sie einen wurzelbehandelten Zahn mit einer großen Amalgamfüllung. Ein Höcker des Zahnes fehlt.

# Krone



Der abgebrochene Zahn muss mit einer **Krone** ergänzt werden.

Die Krone ist kein „Allheilmittel“, sondern aufgrund der schweren Verarbeitbarkeit und komplexen Herstellung ein **sehr komplexer Zahnersatz**.

# Krone und Stift



Da die herkömmliche Metall-Keramik-Krone nur durch Reibung hält, muss oft **ein Stift** in den Wurzeln verankert werden.

Dieser Stift erzeugt allerdings eine **unnatürliche Belastung** an der Wurzel...

# Die Wurzel bricht - Extraktion



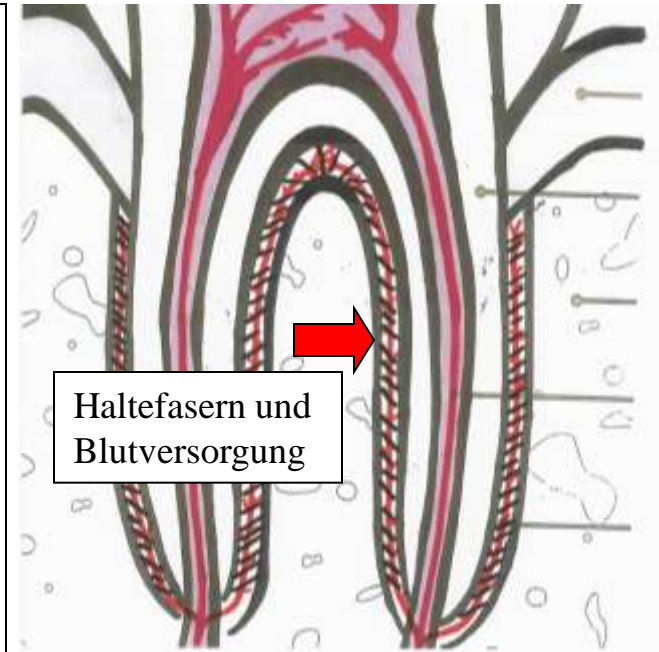
... Durch diese unnatürliche Belastung bricht die Wurzel viel leichter als beim gesunden Zahn.

# Endstation – Implantat



Das Implantat

Muss der Zahn gerissen werden, ist der beste Zahnersatz das Implantat. Doch so gut wie der eigene Zahn wird es nie sein, weil sowohl die Haltefasern als auch die Blutversorgung fehlt. Kommt es zu einer Zahnfleisch- und Knochenentzündung, dann verläuft diese viel stärker und schneller als rund um den Zahn.



Der gesunde Zahn ist besser als ein Implantat!