

**MARKUS SCHAFFNER**  
**HERRMANN STICH**  
**ADRIAN LUSSI**

Klinik für Zahnerhaltung,  
 Präventiv- und Kinderzahn-  
 medizin, Zahnmedizinische  
 Kliniken der Universität Bern

#### KORRESPONDENZ

Markus Schaffner  
 Klinik für Zahnerhaltung,  
 Präventiv- und Kinderzahn-  
 medizin  
 Zahnmedizinische Kliniken  
 der Universität Bern  
 Freiburgstrasse 7  
 CH-3010 Bern  
 Tel. +41 31 632 25 70

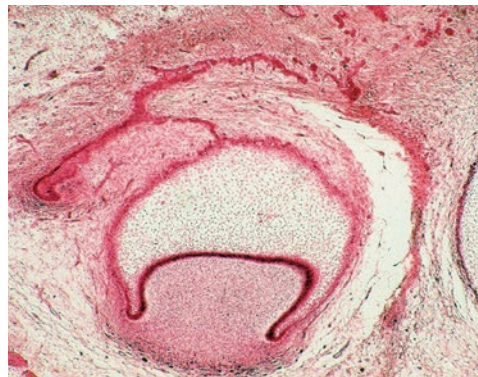
#### LAYOUT

Ressort für Multimedia,  
 zmk bern

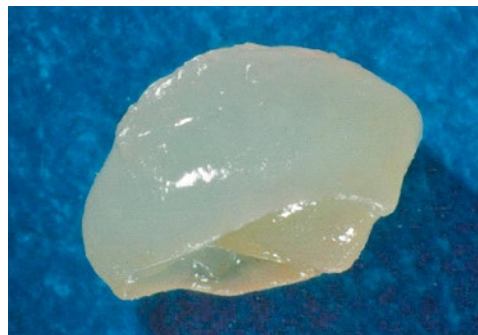
# Zahnentwicklung

## Wurzelentwicklung

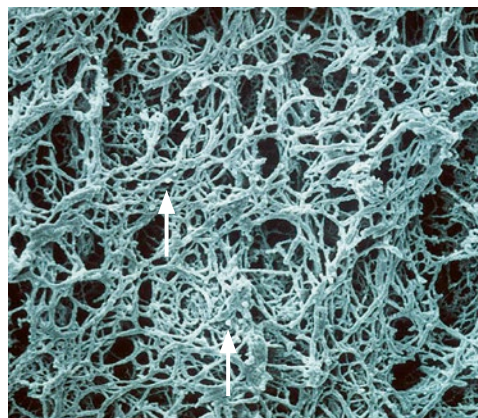
**SCHLÜSSELWÖRTER:** Zahnpapille, Ameloblasten, Odontoblasten, Hertwig'sche Epithelscheide



**Abb. 1** Schnitt durch einen Zahnkeim im Glockenstadium. Durch das Eindringen der epithelialen Zellen ins Ektomesenchym entsteht die Zahnpapille. Links oben ist die Ersatzzahnleiste sichtbar.



**Abb. 2** Zahnkeim ohne sichtbare Zahnhartsubstanzbildung



**Abb. 3** REM-Bild des Zahnkeimes von Abb. 2 (5000-fache Vergrößerung). Gut erkennbar ist das Kollagenetz des Zahnkeimes mit Kalziumphosphatkristallen (Pfeile), die mit der Röntgenstrukturanalyse nachgewiesen wurden.

Die Zahnentwicklung beginnt beim menschlichen Embryo 28 bis 40 Tage nach der Ovulation. Epitheliale Zellen wachsen in die ektomesenchymalen Anteile des Kiefers. Es entsteht eine epitheliale Ausstülpung. Durch das weitere Eindringen der epithelialen Zellen in das Ektomesenchym wird die Zahnpapille gebildet (Abb. 1, 2 und 3). Zu diesem Zeitpunkt werden die Zellen für die Bildung der Zahnhartsubstanz differenziert.

Aus den ektodermalen Zellen entstehen die Ameloblasten, aus den angrenzenden ektomesenchymalen Zellen der Zahnpapille die Odontoblasten, wobei eine gegenseitige Induktionskette besteht. Die Zahnhartsubstanzbildung beginnt nicht gleichzeitig an der gesamten Berührungsfläche der ektodermalen Anteile und der Zahnpapille. Bei Frontzähnen entstehen die ersten Schmelz- und Dentinschichten in der Mitte der späteren Inzisalkante, bei Seitenzähnen im Bereich der späteren Höckerspitzen. Mit zunehmendem Wachstum verschmelzen die verschiedenen Zentren der Zahnhartsubstanzbildung und bilden so die Okklusalfäche.

Durch weiteres Eindringen der epithelialen Zellen ins Ektomesenchym entsteht die nur zweischichtige Hertwig'sche Epithelscheide. Sie bestimmt die Grösse, Form und die Anzahl der entstehenden Zahnwurzeln. Bei mehrwurzligen Zähnen wachsen aus dem zirkulären Rand der Hertwig'schen Epithelscheide zungenartige Fortsätze über den apikalen Rand der Zahnpapille. Diese Fortsätze verschmelzen zu der Bi- oder Trifurkation zusammen (Abb. 4a bis 5b).

Die dort entstehenden Dentinschichten bilden den späteren Boden des Kronenkavums.

Die Hertwig'schen Epithelscheiden proliferieren nach apikal und sind an der Wurzelbildung beteiligt (Abb. 6a bis 7b). Persistierende Zellen der Hertwig'schen Epithelscheide können zur Entstehung von Schmelzperlen oder zementfreien Wurzelanteilen führen. Die Reste der Hertwig'schen Epithelscheide, Malassez'sche Epithelreste genannt, verbleiben im Desmodont und sind für die Entstehung von Zysten verantwortlich.

#### LITERATUR

LUSSI A, SCHAFFNER M: Fortschritte der Zahnerhaltung. Quintessenz Verlag Berlin, pp 3-5 (2010)  
 SCHROEDER H E: Orale Strukturbiologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp 4-37 (2000)



4a

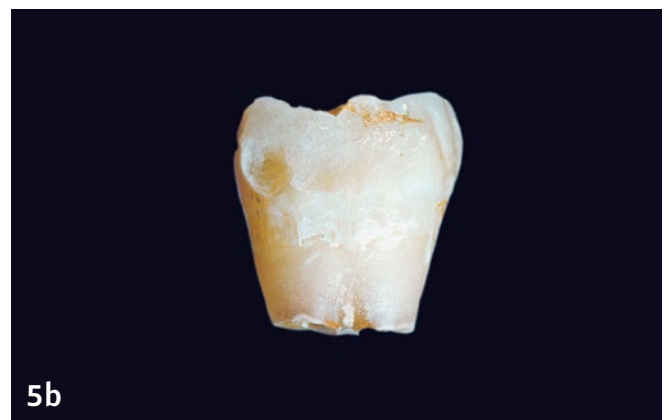


4b

**Abb. 4a und 4b** Blick von apikal und von der Seite auf den Zahnkeim. Die Zahnentwicklung ist über die Schmelz-Zement-Grenze fortgeschritten.

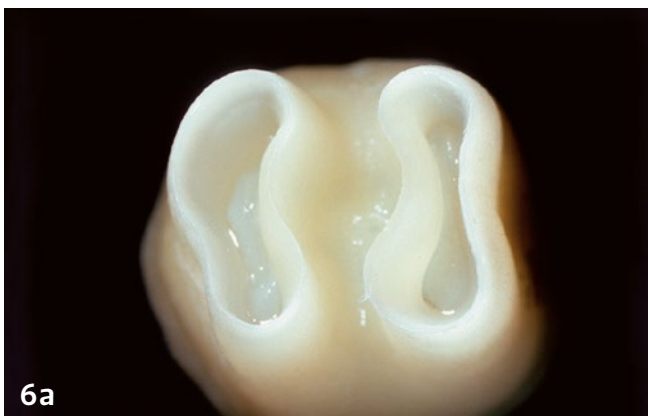


5a



5b

**Abb. 5a und 5b** Die zungenartigen Fortsätze der Hertwig'schen Epithelscheide treffen sich im Bereich der späteren Bifurkation.



6a



6b



7a



7b

**Abb. 6a bis 7b** Die Hertwig'schen Epithelscheiden der beiden Zahnwurzeln wachsen nach apikal. Mit fortschreitender Wurzelentwicklung kommt es zu einer Verengung der Wurzelkanäle, bis der Apex erreicht ist. Das Wurzelwachstum beschleunigt den Zahndurchbruch.