

Zahnentwicklung, Durchbruch und Anatomie der Milchzähne

Dr. Macsali Réka

Semmelweis Egyetem
Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

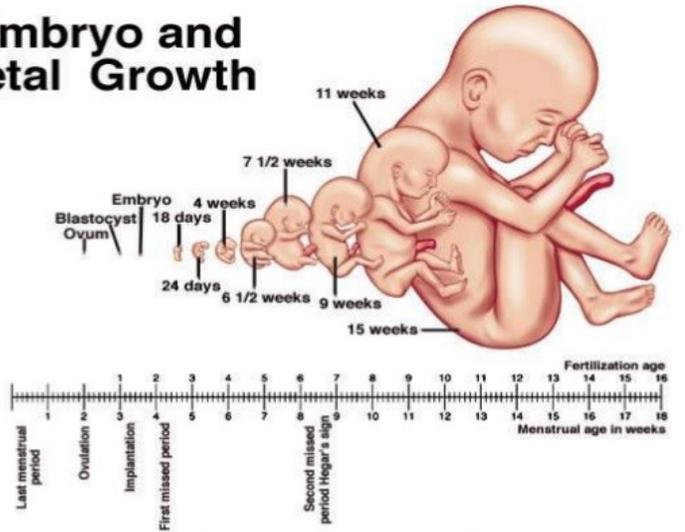
Zahnentwicklung

Diphyodontie beim Menschen: zwei verschiedene Gebissformen

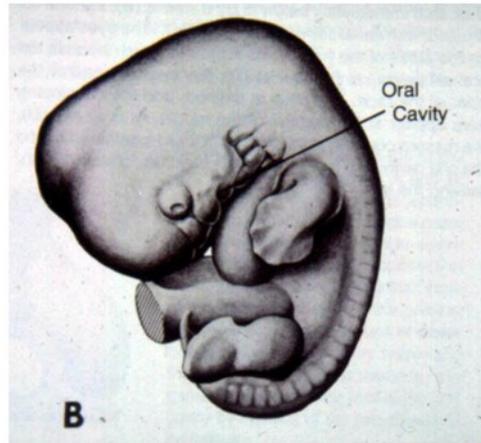
Heterodontie: die Zähne sind verschieden in der Form

Die Zahnentwicklung beginnt in der 6. bis 8. Woche des Embryonalstadiums

Embryo and Fetal Growth

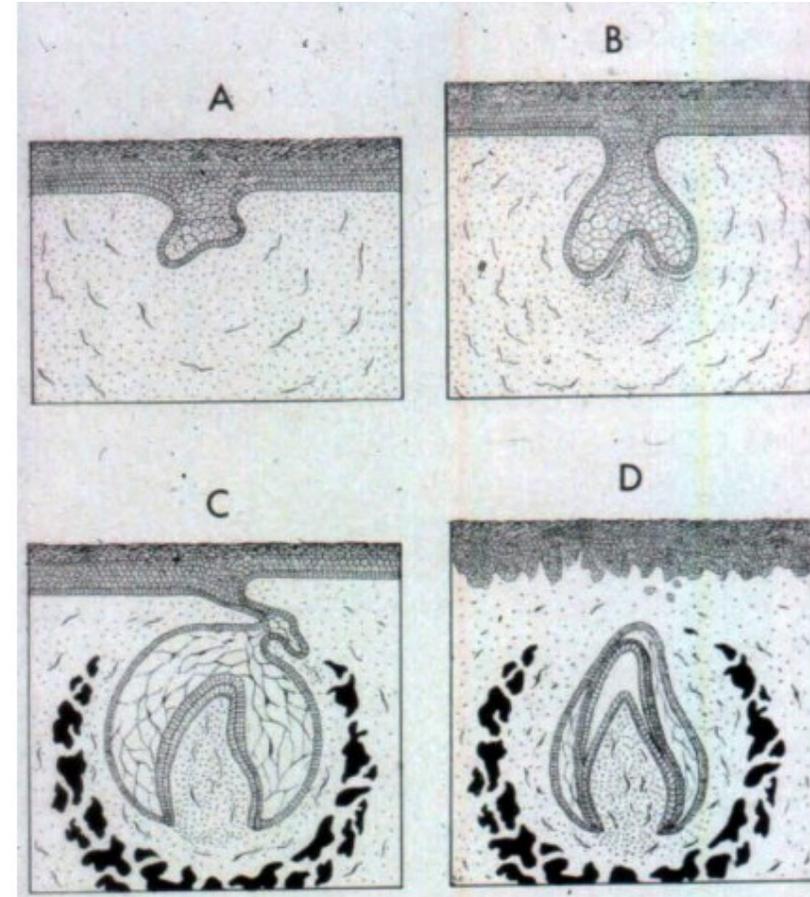


7 hetes embrió



Zahnentwicklung

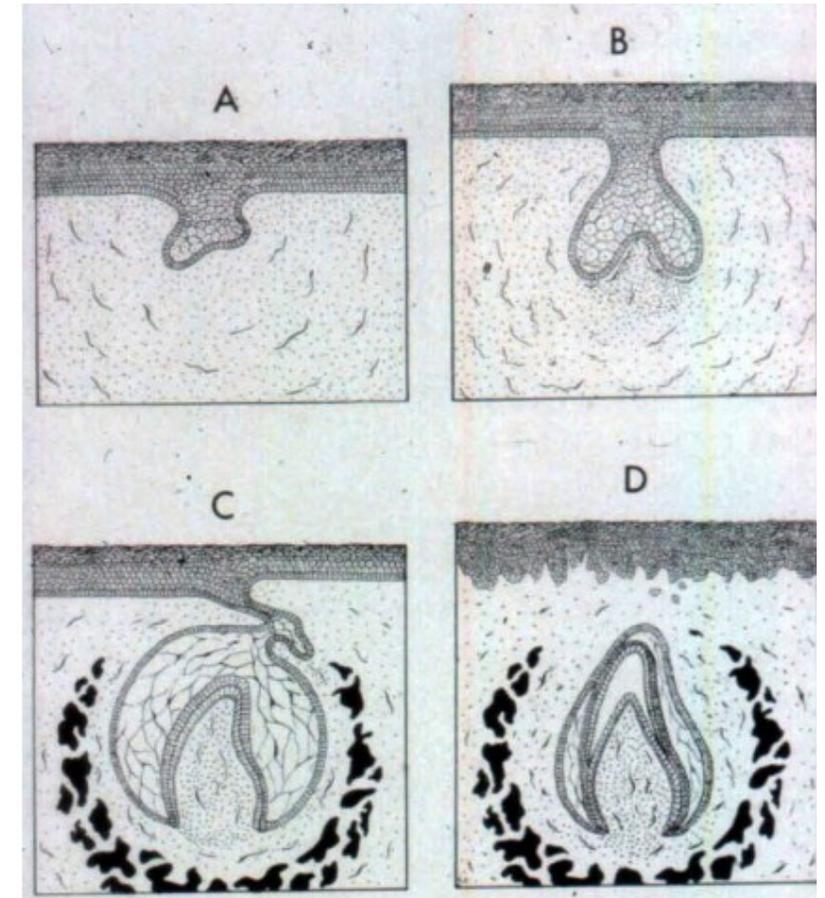
- 1. Lamina Dentalis
- 2. Knospe
- 3. Kappe
- 4. Glocke
- 5. Zahnkeim



Rózsa N., Gábris K., Tarján I.: Gyermek és Ifjúsági Fogászat, Semmelweis Kiadó, 2023 Budapest

Zahnentwicklung

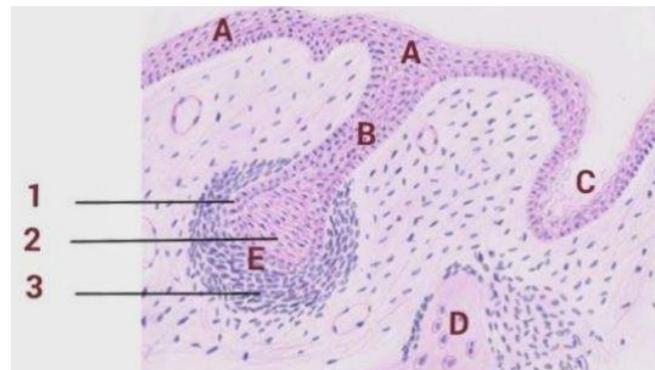
- Inductio (6-7. iu.Woche)
 - Initiation
 - Lamina Dentalis
- Proliferatio
 - Knospe (8. iu.Woche)
 - Kappe (9-10. iu.Woche)
- Histodifferentiatio
 - Glocke (11-12. iu. Woche)
- Calcificatio (maturatio)
 - Schmelz
 - Dentin
- Eruptio
 - Wurzel



Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábián G, Gábris K, Tarján I Gyermekfogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia,

Zahnentwicklung

- **1.Inductio (6-7. Iu Woche)**
- Mediale Nasenforsätze+ maxilläre Kieferfortsätze--> oberer Processus Alveolaris
- 2 mandibuläre Kiefervorsätze--> unterer Processus Alveolaris
- **10-10 Zahnknospe ectoderma**
- Mundhöhle
 - Hufeisenförmige Verdickung
 - Tief eingeschoben und Y-förmige Teilung
 - Äussere Teil: Lippenleiste
 - Innere Teil: Zahnleiste



A- Stomodeum-Gurtzeug
B- Dental Lamina
E- Zahnknospe

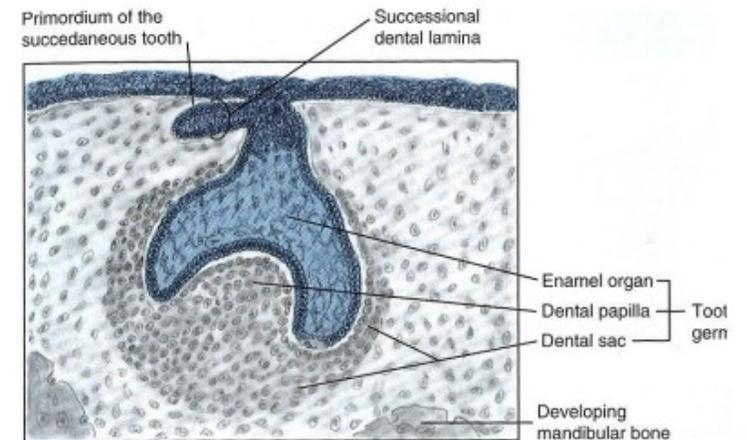
Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábíán G, Gábris K, Tarján I Gyermekfogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia,
Gallatz K: Fogak fejlődése – Tantermi előadás

Zahnentwicklung

2. Proliferatio:

Knospen (8.iu Woche)

- Zellproliferation an der Aussenseite des Zahnlappens- Zahnknospen (10-10)
- Ectomesenchym-Aggregation= Zahnpapille
- **Zahnpapille+ Zahnknospe= Zahnkeim**
- Schmelzknospen sind mit der Zahnleiste durch ein unverhorntes mehrschichtiges Plattenepithel verbunden



Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábíán G, Gábris K, Tarján I Gyermekfogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia,

Zahnentwicklung

- **2. Proliferatio:**

Kappenstadium (9-10. Iu Woche):

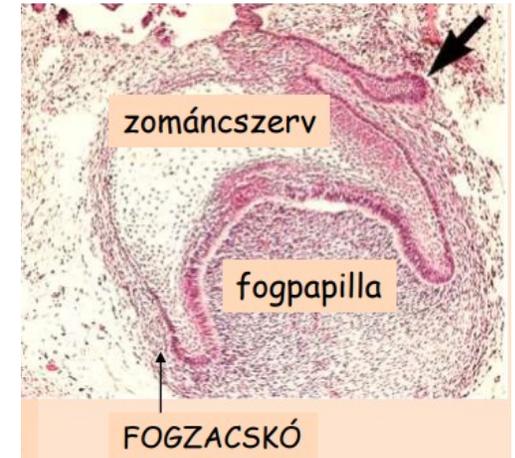
Zahnpapille drückt die Schmelzknospe nach unten- Zahnkappe

Schmelzorgan:

Äusseres Schmelzepithel – kubisches Epithel

Schmelzpulpa (Str. Reticulare) - sternförmige Epithelzellen

Inneres Schmelzepithel – einsichtiges hochprismatisches Epithel



Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábián G, Gábris K, Tarján I Gyermekfogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia,
Gallatz K: Fogak fejlődése – Tantermi előadás

Zahnentwicklung

• 3. Histodifferentiatio:

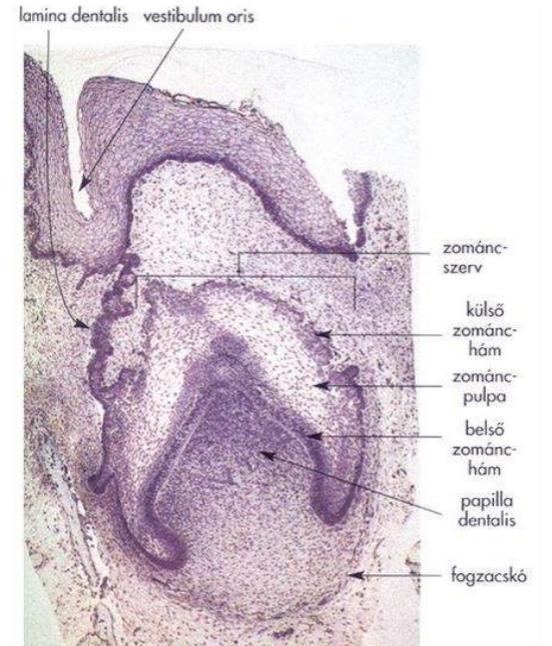
Glockenstadium (10-12. Iu Woche)

Weitere Histodifferenzierung und Morphodifferenzierung der Zahnkappe-- Glocke

Bildung von Hartgewebe an der Zahnkrone

Schmelzorgan:

- äusseres Schmelzepithel
- Str. Reticulare
- Str. Intermedium
- Inneres schmelzepithel- Preameloblast- Ameloblast



Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábrián G, Gábris K, Tarján I Gyermekfogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia,
Gallatz K: Fogak fejlődése – Tantermi előadás

Zahnentwicklung

• 3. Histodifferentiatio:

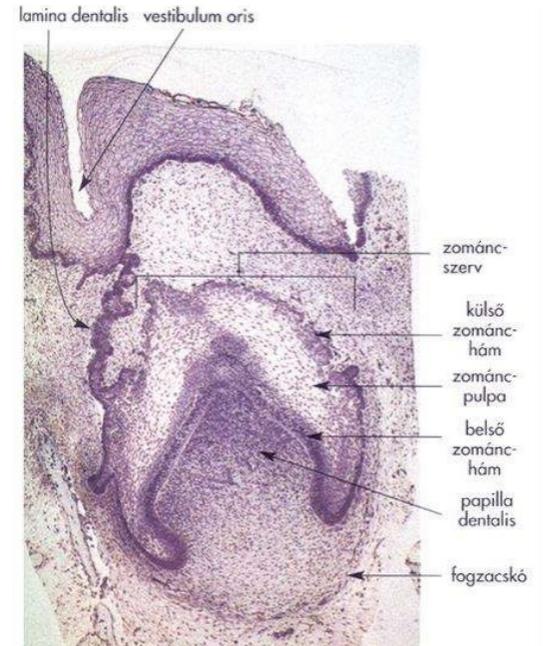
Glockenstadium (10-12. Iu Woche)

Weitere Histodifferenzierung und Morphodifferenzierung der Zahnkappe-- Glocke

Bildung von Hartgewebe an der Zahnkrone

Schmelzorgan:

- äusseres Schmelzepithel
- Str. Reticulare
- Str. Intermedium
- Inneres schmelzepithel- Preameloblast- Ameloblast



Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábián G, Gábris K, Tarján I Gyermekfogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia, Gallatz K: Fogak fejlődése – Tantermi előadás

Zahmentwicklung

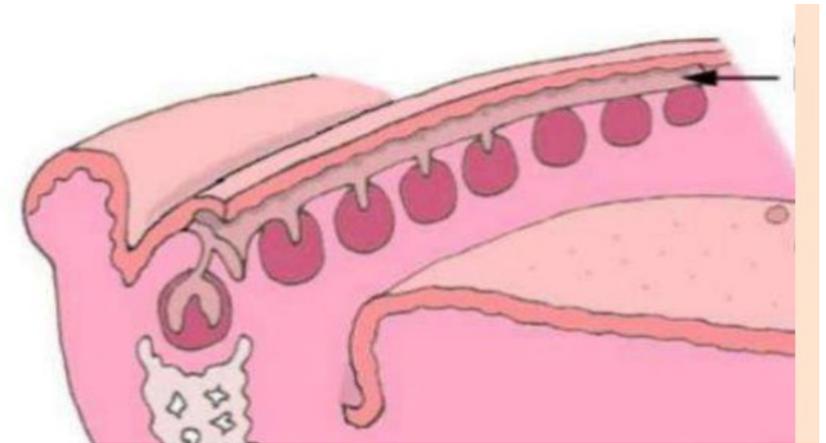
- **4. Calcificatio** (10.-20. i.u. Woche, bis 3-4 Lebensjahr)
- Schmelz wird von der Zahnschmelzspitze zum Zahnhals hin gebildet
- Schmelzdicke nimmt zu - Ameloblasten werden in Richtung Schmelzpulpa geschoben
- Kontakt mit der äußeren Schmelzschicht - Abschluss der Schmelzbildung
- Reifungsphase:
 - Mineralisierung findet statt
 - 97% Mineralstoffe, 2-3% organische Stoffe

Fehér E: Fogfejlődés, fogáttörés in: Fábrián G, Gábris K, Tarján I Gyermekefogászat, Fogszabályozás és Állcsont-Ortopédia,
Gallatz K: Fogak fejlődése – Tantermi előadás

Zahnentwicklung

- Milchzähne:
- 10 Milchzähne entwickeln sich jeweils auf der Ober- und Unterkieferlamelle
- bis zum 6. intrauterinen Monat sind alle Milchzähne entwickelt

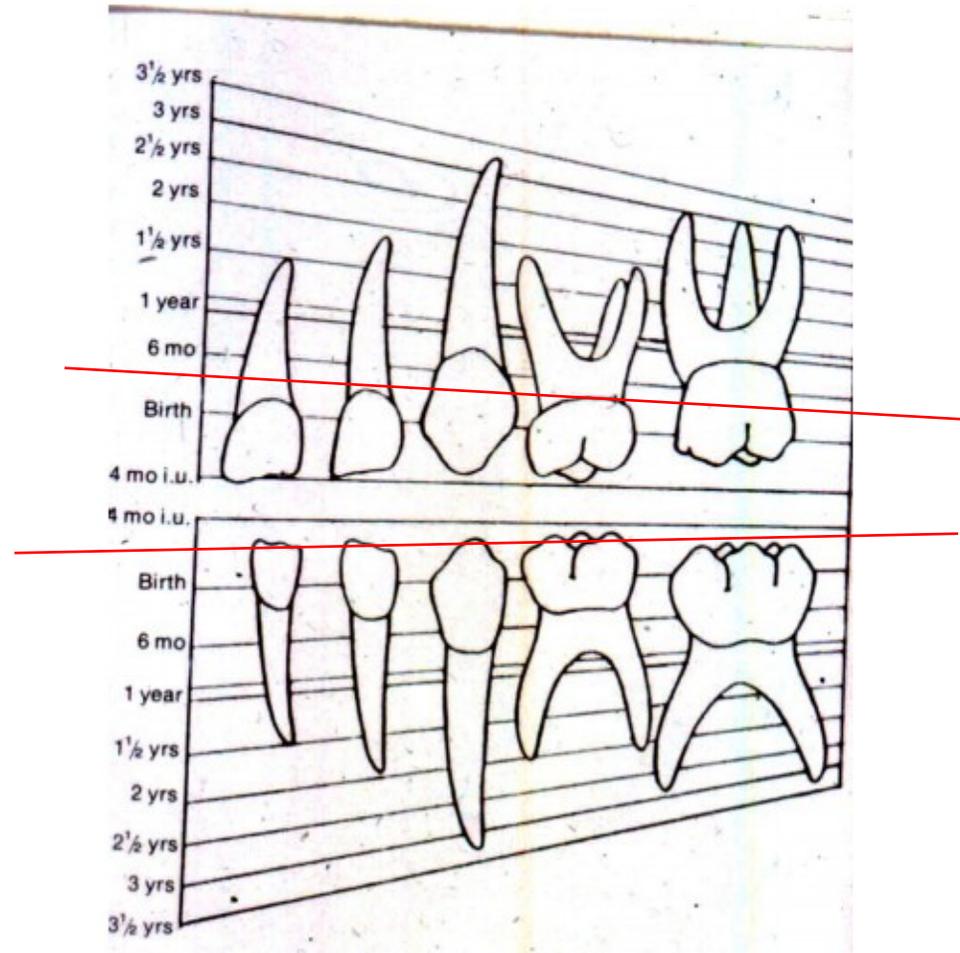
- Permanente Zähne:
- Bleibende Zahnkeime liegen palatinal/lingual der Milchzahnkeime
- Verbleiben dort bis zum 6. Lebensjahr
- Molaren entwickeln sich distal davon als Verlängerung der Lamina dentalis
- Gubernaculum Cordii verantwortlich für die richtige Position



Gallatz K: Fogak fejlődése – Tantermi előadás

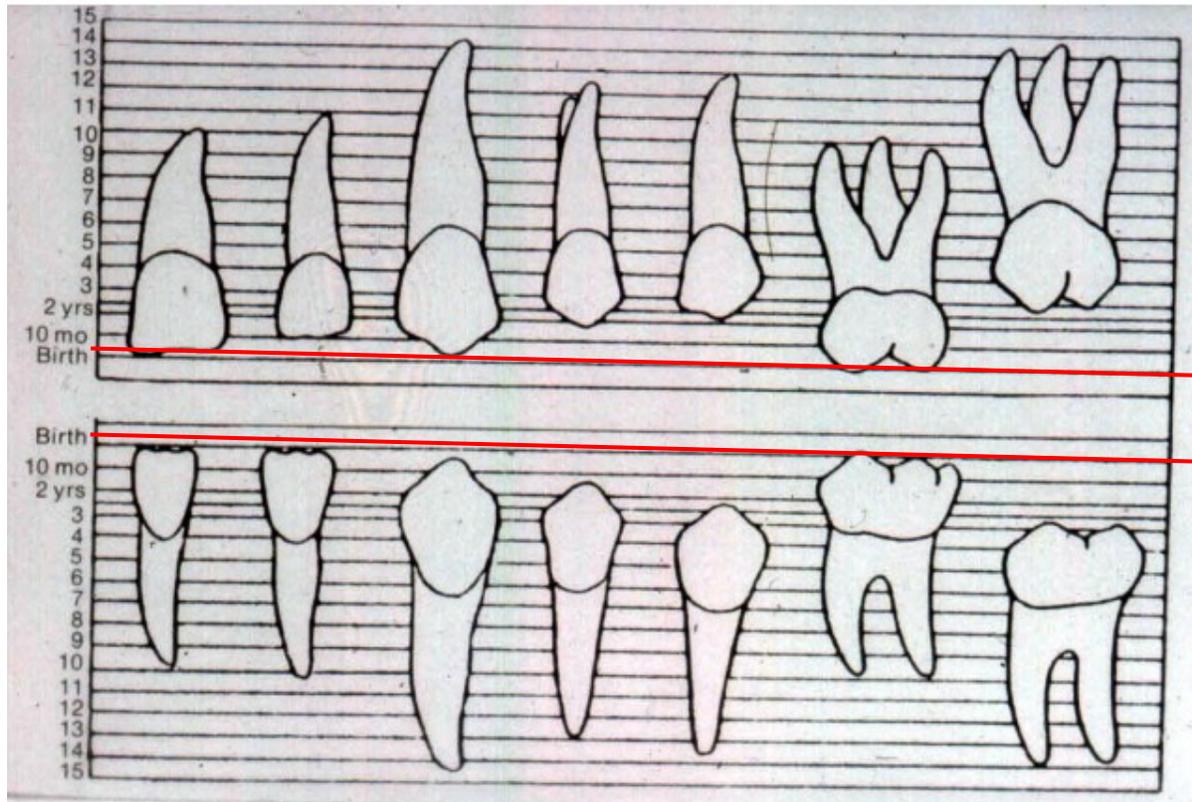
Zeitpunkt der Mineralisierung der Milchzähne

- Begint intrauterin, endet extrauterin
- Schneidezähne: iu 17. Woche
- Molaren: iu 20. Woche
- **Geburt:** Zahnkronen der Incisivi und Eckzähne fast vollständig ausgebildet
- Kronen der Molaren ca. zur Hälfte mineralisiert



Zeitpunkt der Mineralisierung der bleibende Zähne

- Rote Linie= Zum Zeitpunkt der Geburt



Zahndurchbruch

Das ausgedünnte Schmelzepithel verschmilzt mit dem oralen Epithel, der hydrostatische Druck des umgebenden Gewebes steigt, das Kollagen schrumpft...

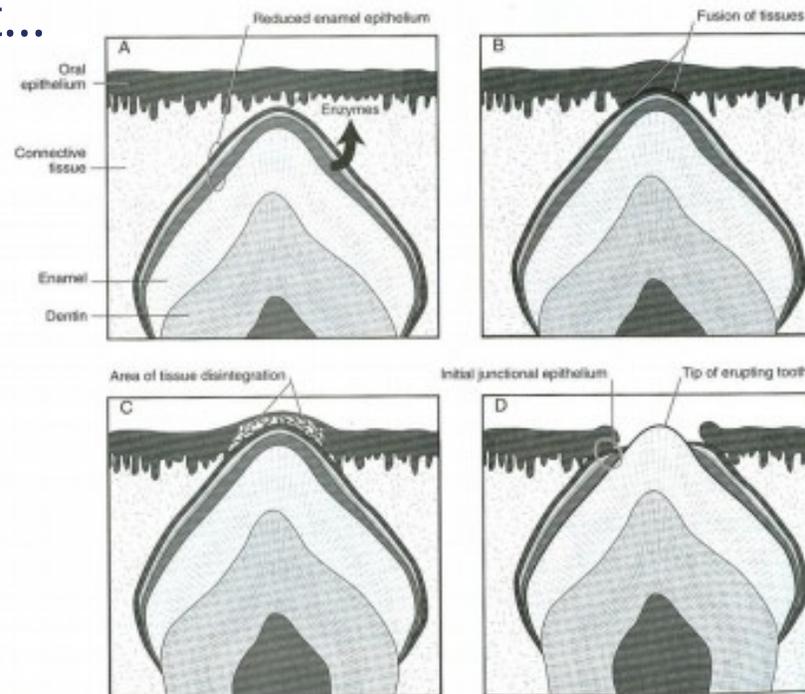
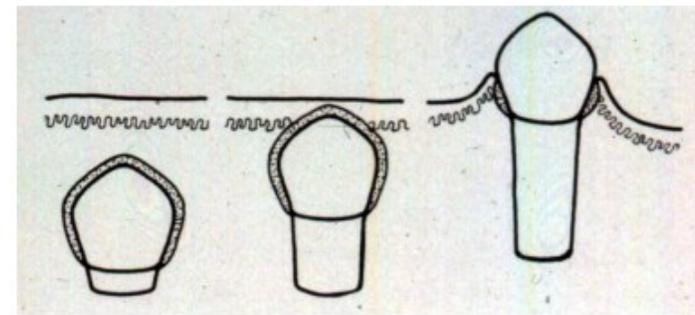
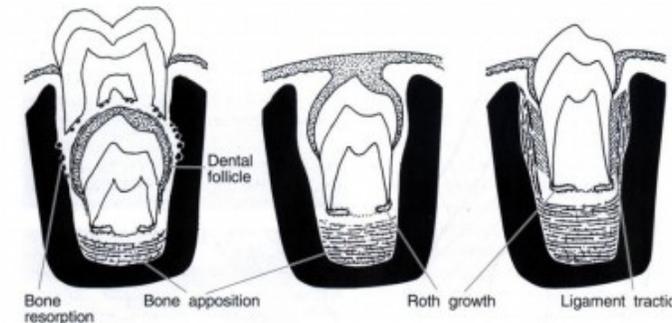
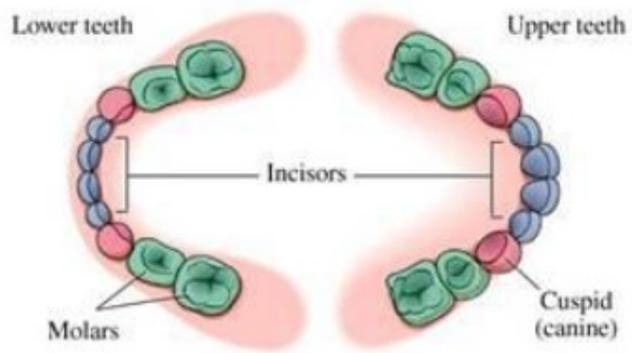


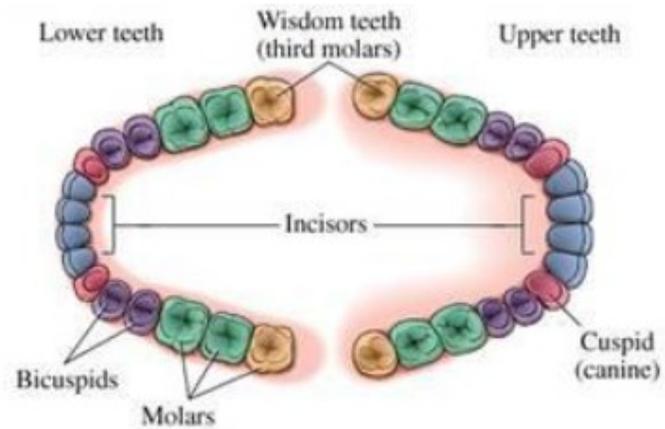
Figure 6-28 Stages in the process of tooth eruption. A: Oral cavity before the eruption process begins. Reduced enamel epithelium covers the newly formed enamel. B: Fusion of the reduced enamel epithelium with the oral epithelium. C: Disintegration of the central fused tissue, leaving a tunnel for tooth movement. D: Coronal fused tissues peel back from the crown during eruption, leaving the initial junctional epithelium near the cementoenamel junction.



1. Präeruptive Phase
2. Eruptive – präfunktionelle Phase
3. Posteruptive – funktionelle Phase



Milchzähne

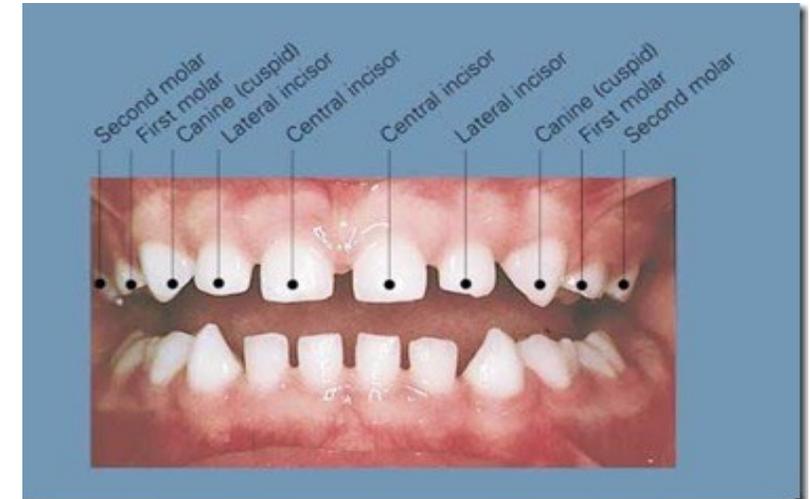


permanente Dentition

Durchbruch der Milchzähne

- Durchbruch der Zähne (6 Monate-2,5-3 Jahre): bei Mädchen früher, in der Regel symmetrisch, Durchbruch mit 2,5-3 Jahren abgeschlossen

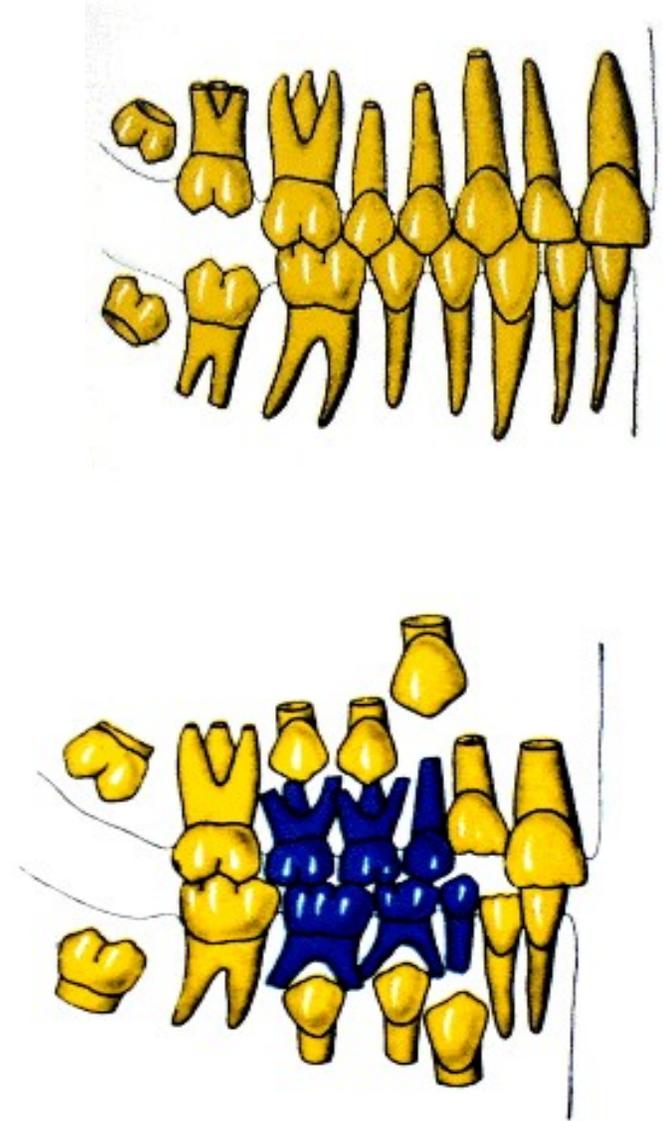
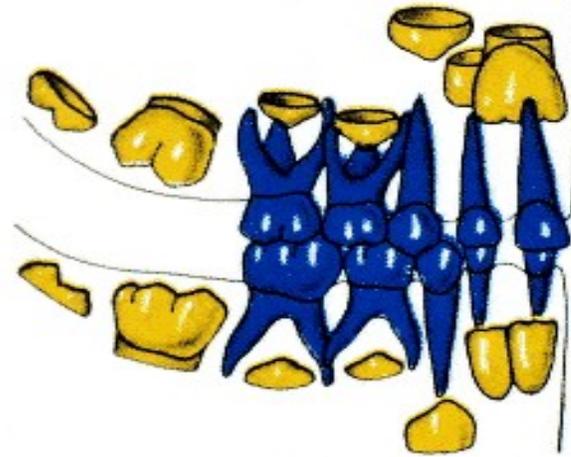
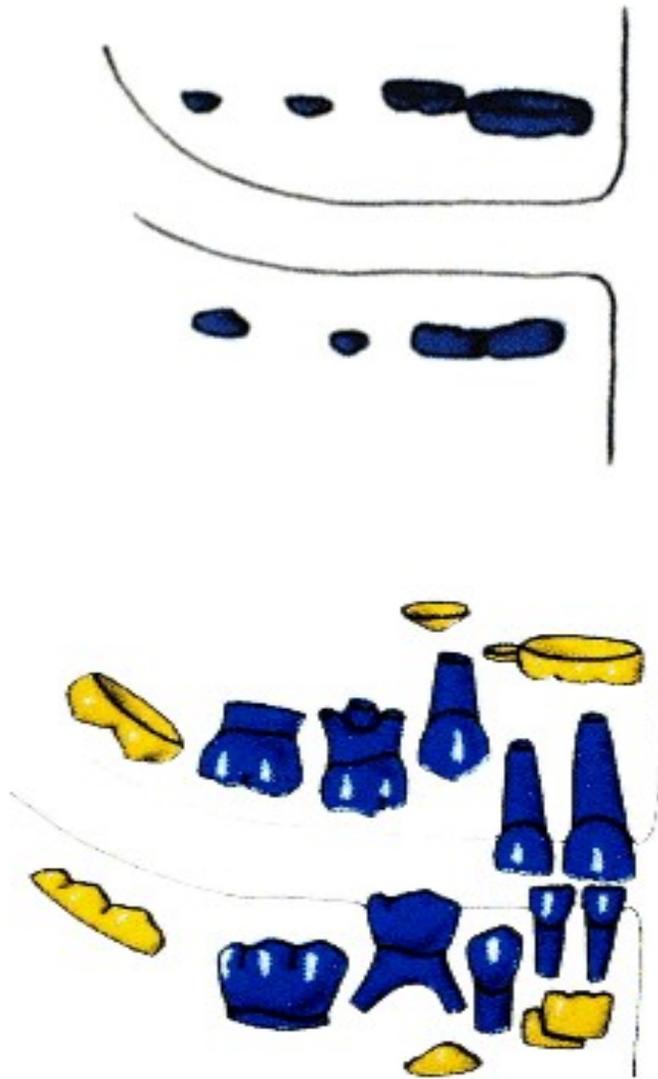
Milchzähne	Schopf (1978)	Lehmann u. Hellwig (2002) Karl-Nieke (2001)	nach Fehér 2015
Mittlere Schneidezähne	6.-10. Mo	6.-8. Mo UK 8.-10. Mo OK	8.-12. Mo
Seitliche Schneidezähne	10.-14. Mo	8.-12. Mo	9.-13. Mo
Eckzähne	14.-18. Mo	16.-20. Mo	16.-22. Mo
1. Milchmolar	18.-24. Mo	12.-16. Mo	13.-19. Mo
2. Milchmolar	24.-30. Mo	20.-30. Mo	25.-33. Mo



Störungen bei Durchbruch:

- Dens connatalis
- Dens neonatalis
- Dentitio praecox
- Dentitio tarda
- Dentitio difficilis

Fogváltás



Gebissphasen

↩ 0-3. LJ: Durchbruch der Milchzähne

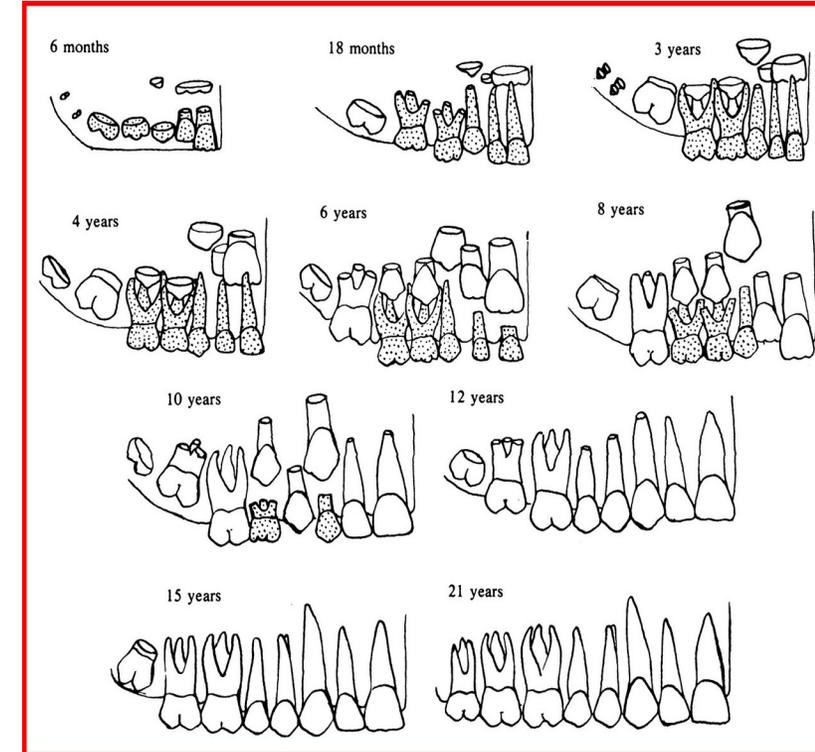
↩ 3-6. LJ: Milchgebissphase

↩ 6-12. Wechselgebiss

↩ Frühes Wechselgebiss: zw. 6.-8.LJ

↩ Spätes Wechselgebiss: zw. 8.-12. LJ

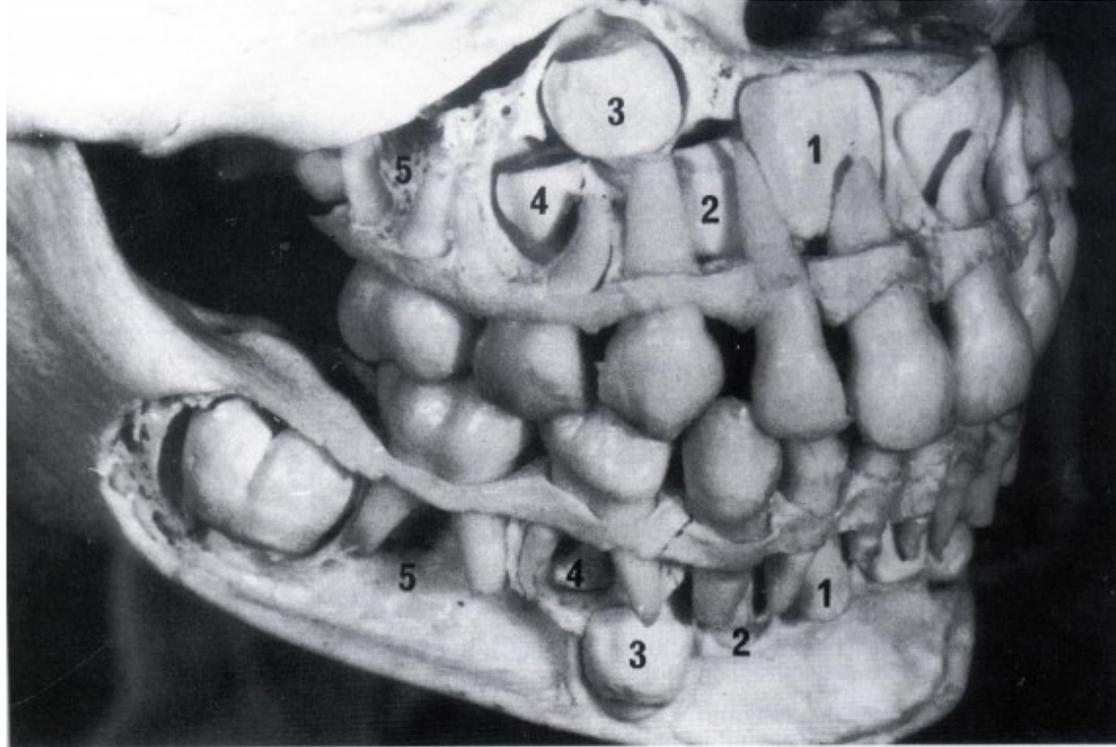
↩ Nach dem 12. LJ: permanentes Gebiss



Durchbruch der Milchzähne



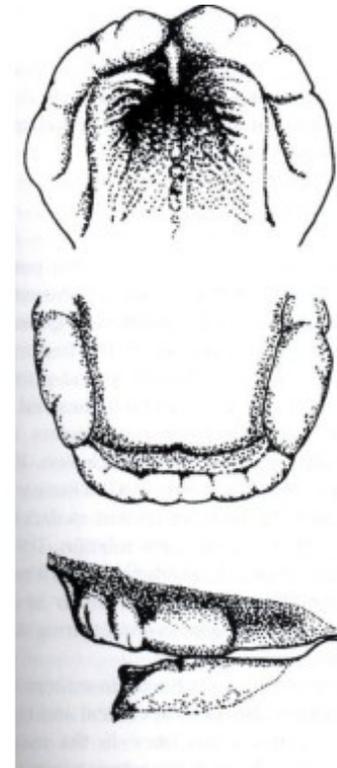
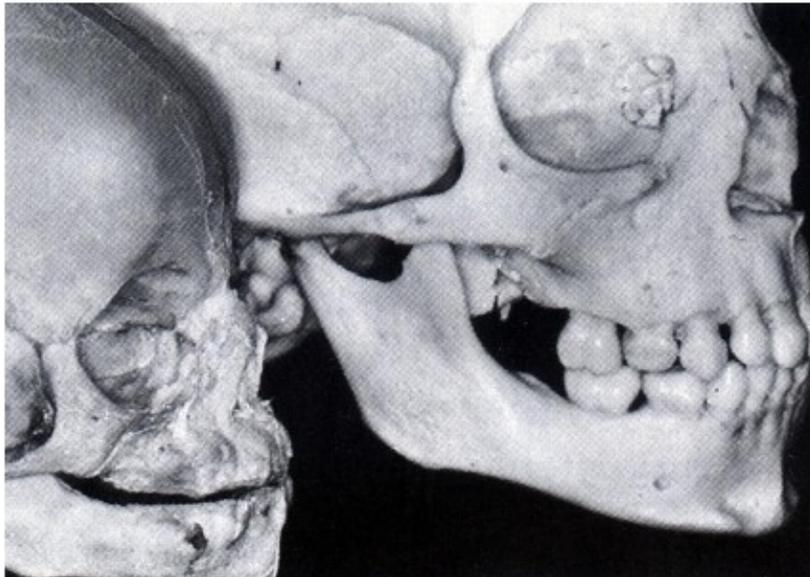
Permanente Zahnkeimpositionen



Beziehung zwischen der Wurzel der Milchzähne und der Krone der sich entwickelnden bleibenden Zähne

Entwicklung des Alveolarfortsatzes

der Durchbruch der Milchzähne ist mit einer deutlichen Zunahme des Alveolarfortsatzes und damit einer Zunahme der Gesichtshöhe verbunden A



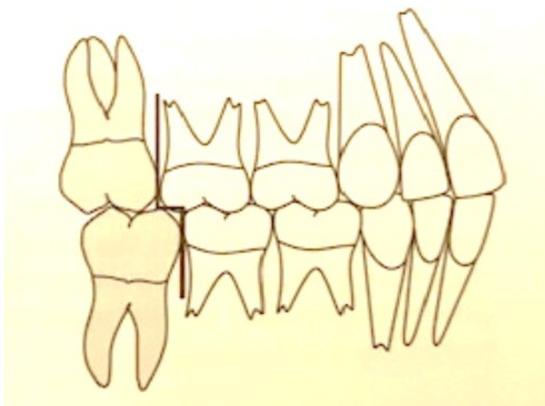
Bei der Geburt ist der Alveolarfortsatz flach, er gewinnt erst an Höhe mit Durchbruch der Zähne

Lücken im Milchzahngewiss

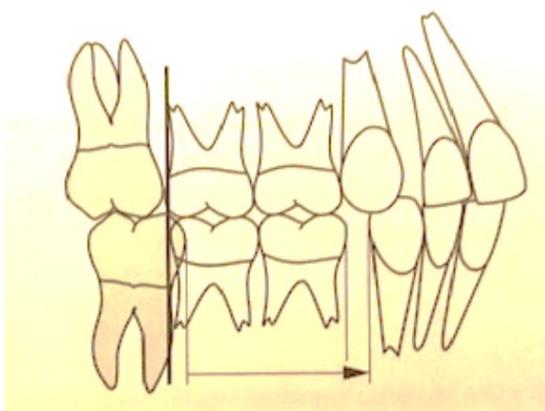
- im Milchgebiss sind Lücken physiologisch



Mesiale Stufe

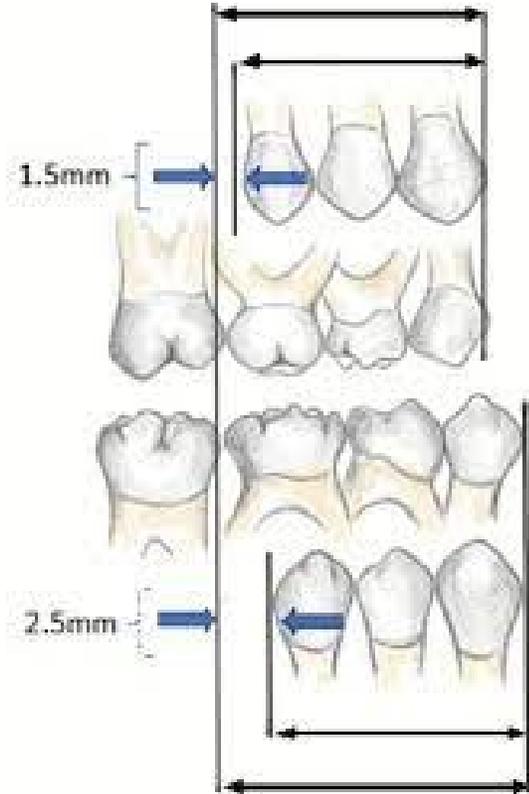


Mesiale Stufe – unmittelbare instellung des M1 in eine Angle Klasse I



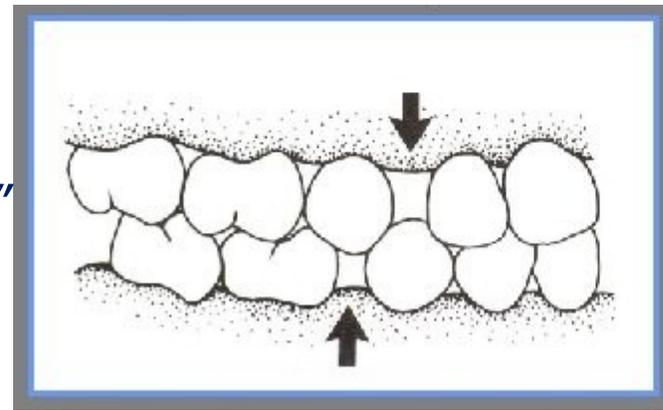
Gerade Abschlussebene/ Primatenlücken –
Mesialwanderung der UK Milchmolaren,
Durchbruchsdynamik der M1, unmittelbare
Einstellung des UK M1 - Einstellung in eine
Angle Klasse I

LEEWAY SPACE



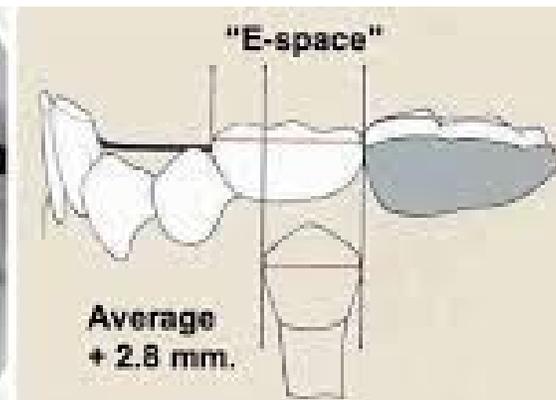
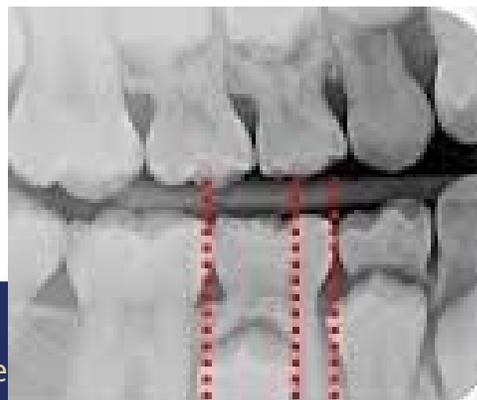
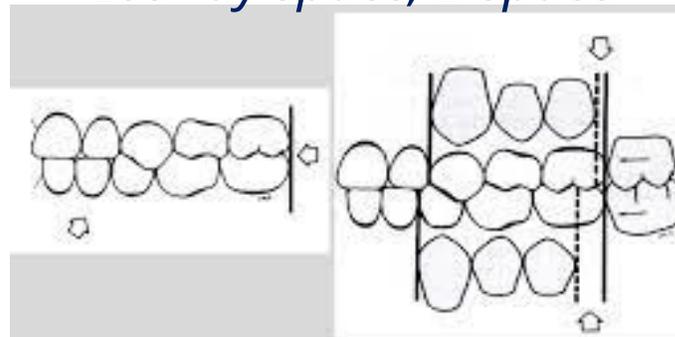
PRIMATENLÜCKEN

„the early mesial shift”



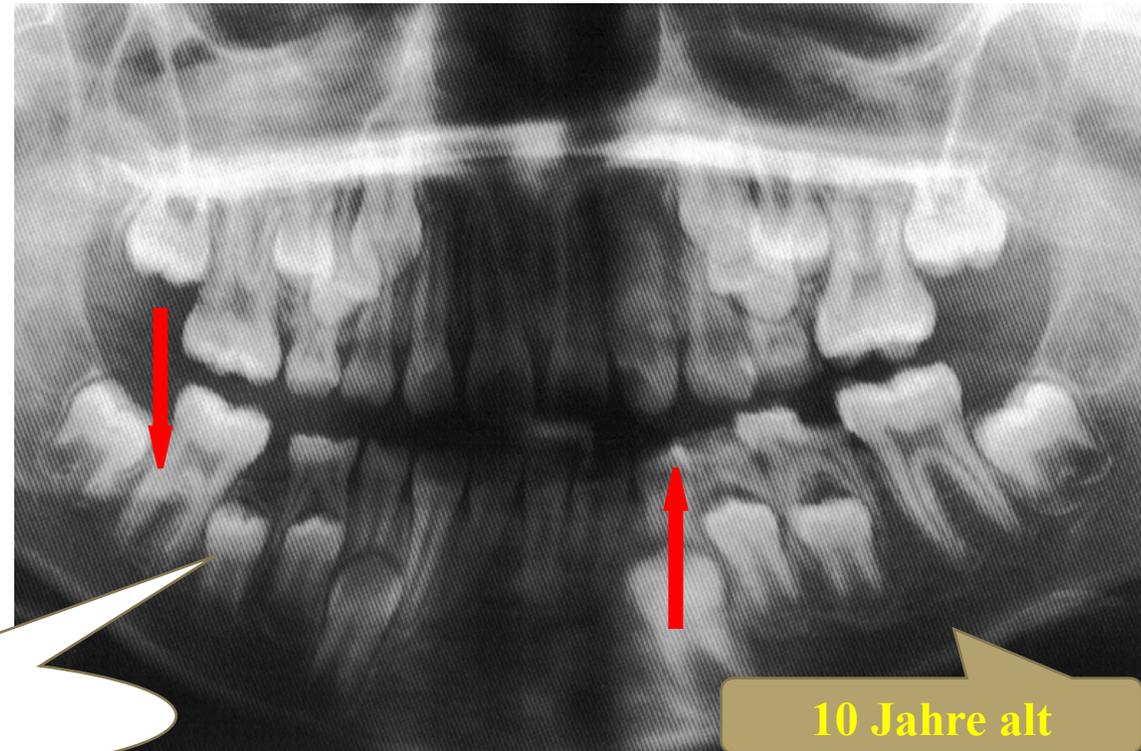
➤ *Postlactealebene – distal terminal plane*

„the late mesial shift”:
Leeway space, E-space





Frühe Milchzahnextraktion

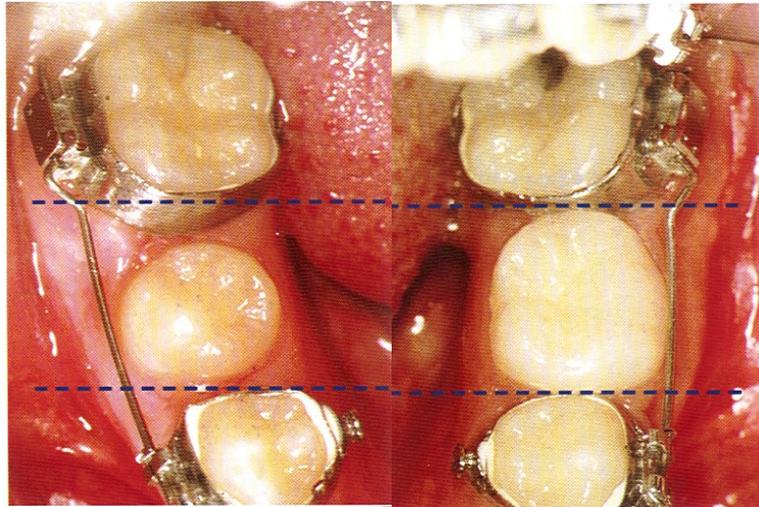


Impaktion

10 Jahre alt

Platzhalter

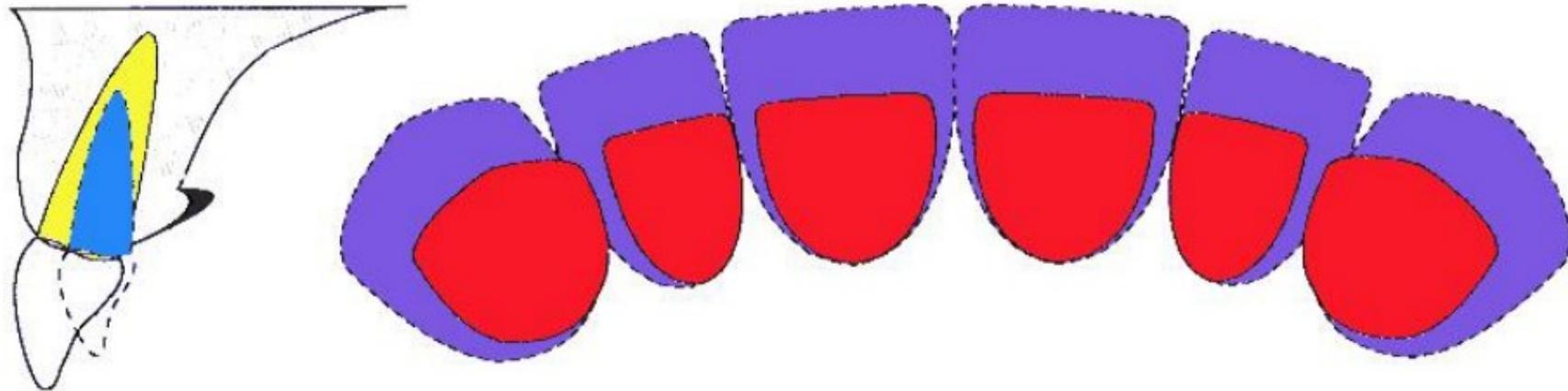
Leeway-
space



Képek forrása: Ch. Splieth: Kinderzahnheilkunde in der Praxis, Quintessence Verlag, 2002.

Position der permanenten Schneidezahnkeime

- Obere bleibende Schneidezähne mehr nach labial geneigt als die Milchsneidezähne



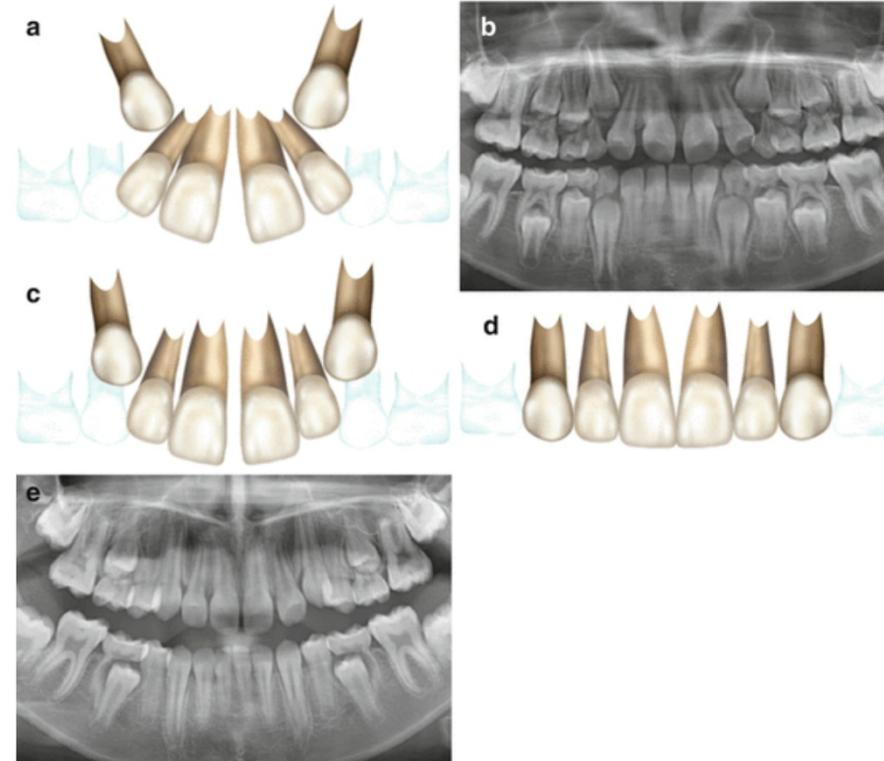
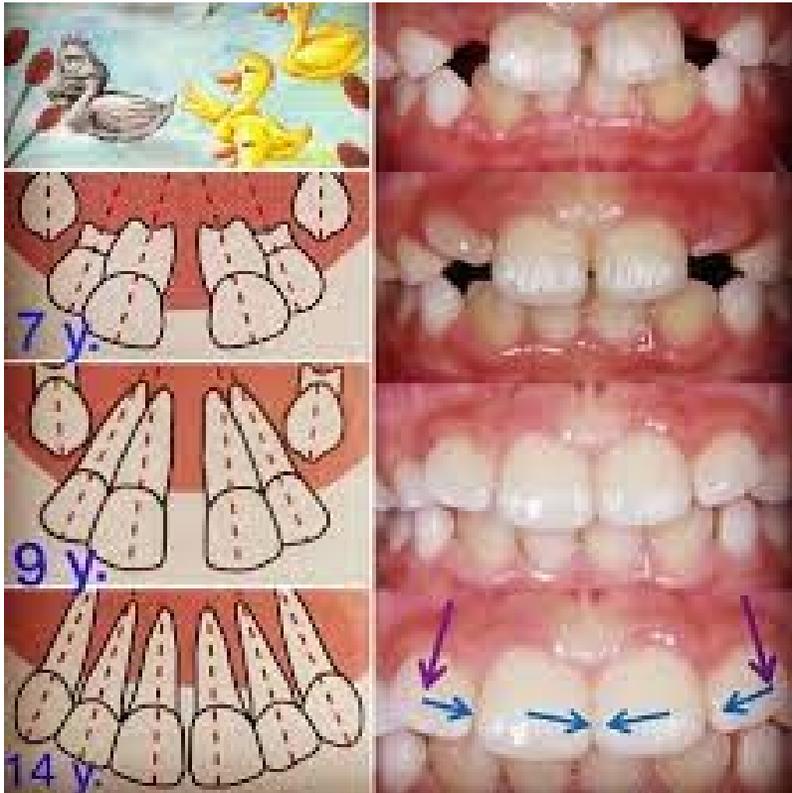
Képek forrása: Ch. Splieth: Kinderzahnheilkunde in der Praxis, Quintessence Verlag, 2002.

**UGLY
DUCKLING
STAGE**



Ugly? Me? Well,
they need glasses!

Dr. Beck



- Die OK-Eckzähne drücken unterirdisch auf die Wurzel der seitlichen Schneidezähne
- Diastema mediale entsteht
- Schneidezähne angulieren nach distal



Wichtige zahnärztliche Aufgaben im Milchgebiss

Prävention

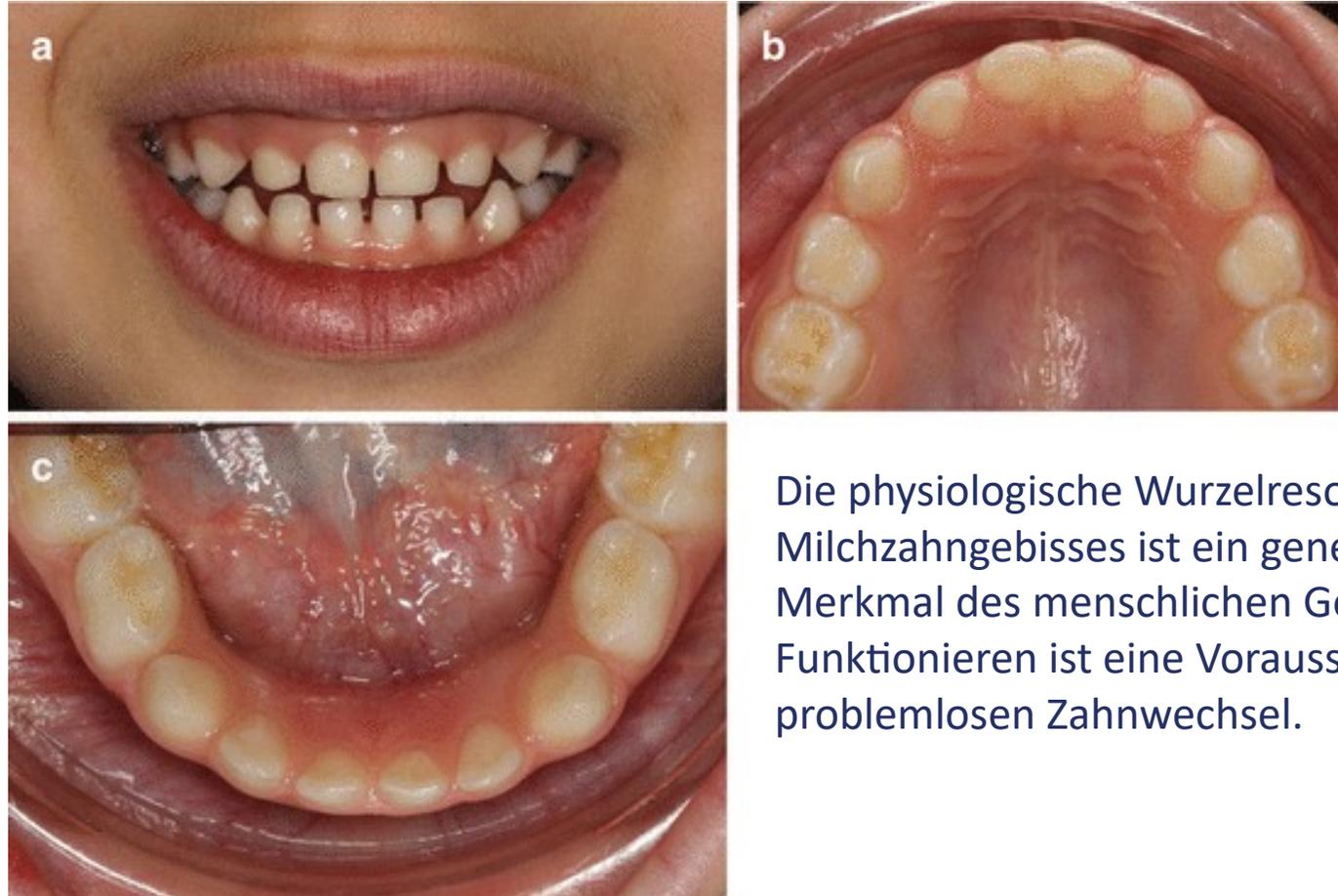
Milchzahnfüllungen

Folgeerkrankungen von Milchzahnkaries

Platzhalter

Aufklärung und Korrektur schlechter Habits

Zahnwechsel



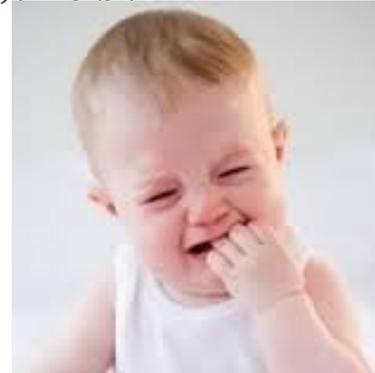
Die physiologische Wurzelresorption des Milchzahngebisses ist ein genetisch festgelegtes Merkmal des menschlichen Gebisses. Ihr reibungsloses Funktionieren ist eine Voraussetzung für einen problemlosen Zahnwechsel.

<https://pocketdentistry.com/definition-and-causes-of-diastema/>

Symptome des Zahndurchbruchs



- ■ Druck- und Schmerzgefühl an der Zahnleiste,
- ■ „Jucken“ im Mund;
- ■ Starker Speichelfluss,
- ■ Durchfall/ übel riechender Stuhlgang oder Darmträgheit u. Verstopfung,
- ☠ Subfebrilität, Fieber (37° bis 38°C),
- ■ Unruhe- und Reizzustände, bis zur „Aggressivität“,
- ■ Schlaflosigkeit, Schlafstörungen.





- Gekühlte Beißringe (aber nicht aus dem Gefrierfach!),
- Sanftes Massieren der Zahnleiste oder der Wangen im Bereich der Zahnleiste,
- Alternativmedizin: Massage der Zehenkuppen – Reflexzonen der Zahnleiste



Medikamente:

Dentinox®-Gel N:

- Inhaltsstoffe: Kamillentinktur, Lidocainhydrochlorid und Macrogollaurylether
- Enthält keine Farb- und Konservierungsstoffe



Dologel: Veleriana, Kamille, Propolis

Gengigel- Az első fogaktól: Natriumhyaluronat

Anaftyn Baby

Bedegel: Kamillenblüten, Baldrianwurzel, Propolis und medizinischer Salbei

Wenn dies nicht hilft -> Verabreichung eines systemischen Schmerzmittels in Form eines Sirups oder Zäpfchens mit Ibuprofen oder Paracetamol.



Anatomie der Milchzähne

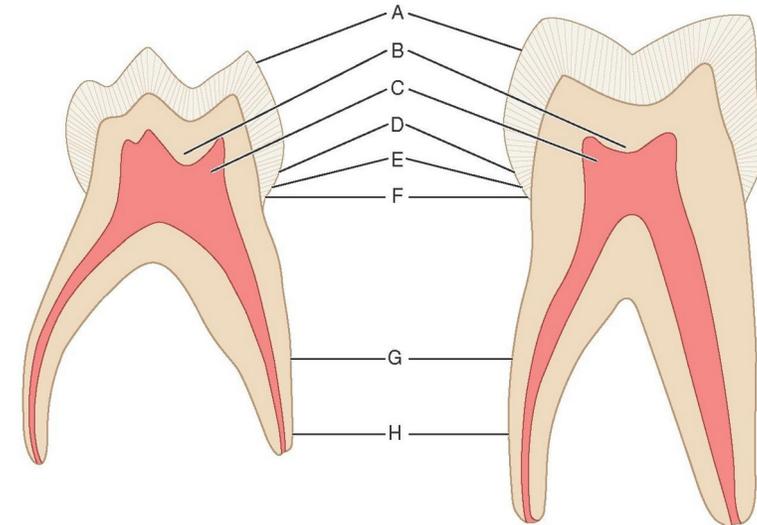


Mühlreiter-Merkmale:

- Krümmungsmerkmal
- Winkelmerkmal
- Wurzelmerkmal

Anatomie der Milchzähne

	Milchzähne	Permanente Zähne
Anzahl	20	32
Grösse	Kleiner, ausser bei den 5er	
Form	gerundet	
Formstabilität	Kein Unterschied Carabelli Höcker bei der 2 Molaren	Mehrere Variationen
Farbe	Bläulich, weisslich	gelblich
Schmelz-Cement Grenze	Besser sichtbar	
Kontaktpunkt	Kontaktfläche	Kontaktpunkt
Pulpahöhle	Breiter, mehr Pulpahorn	
Gewebearchitektur	Dünneres Dentin	
Abrasion	Erhöhter Abrasion	Geringere Abrasion
Lebensdauer	Kürzer, physiologische Mobilität	
Wurzel	Kürzer, divergent, physiologische Resorption	



Oberer mittlerer Milchschneidezahn

FDI: 51, 61



- breit, mesiodistale Kurve ausgeprägter als die inziszervikale
- Entwickeltes Cingulum
- tiefe Fovea dentis
- Schneidekante glatt, gerade (permanent - anfangs gezackt, mit zunehmendem Alter abradiert)

Initiale Kalzifikation	3-4 iu Monat
Kronenausbildung	4 Monat
Eruption	7,5 Monat
Wurzelentwicklung	1,5 Jahr

Oberer lateraler Milchschnidezahn

FDI: 52, 62



-ähnlich dem oberen medialen
Milchschnidezahn, nur kleiner
-inzisiozervikal länger als mesiodistal

Initiale Kalzifikation	4.5 iu Monat
Kronenausbildung	5 Monat
Eruption	8-9 Monat
Wurzelentwicklung	1,5-2 Jahr

Unterer mittlerer Milchschneidezahn

FDI: 71, 81



- lingual glatt
- kein Tuberculum dentis
- ausgeprägtes Cingulum
- Randleiste (Limbus dentis) nicht ausgeprägt
- flache Fossa lingualis
- Schmelz-zement-Grenze: mesial höher als distal
- Schneidekante: trennt lingualen und labialen Teil gleichmäßig
- Wurzel: lang, gerade, kreisförmig im Querschnitt

Initiale Kalzifikation	4.5 iu Monat
Kronenausbildung	4 Monat
Eruption	6.5 Monat
Wurzelentwicklung	1.5-2 Jahr

Unterer lateraler Milchschnidezahn

FDI: 72, 82



- Krone breiter, länger als mittlerer Milchschnidezahn
- vergrößertes Cingulum
- tiefe Fossa lingualis
- Schneidekante schräg nach distal verlaufend
- distoinzisaler Winkel abgerundet
- Krone nicht symmetrisch
- Wurzel: unteres 1/3 nach distal geneigt, kann distal eine Längsrille aufweisen

Initiale Kalzifikation	4,5 iu Monat
Kronenausbildung	4,5 Monat
Eruption	7 Monat
Wurzelentwicklung	1.5-2 Jahr

Oberer Milcheckzahn

FDI:53.63



- lange Krone
- ausgeprägter Höcker
- Wurzel doppelt so lang wie Krone

Initiale Kalzifikation	5 iu Monat
Kronenausbildung	9 Monat
Eruption	16-20 Monat
Wurzelentwicklung	2,5-3 Jahr

Untere Milcheckzahn

FDI:73,83



- distale Seite länger als mesiale
- tiefe Fossa lingualis
- Wurzel: lang, schmal, doppelt so lang wie die Krone

Initiale Kalzifikation	5 iu Monat
Kronenausbildung	9 Monat
Eruotion bis Okklusion	16-20 hMonat
Wurzelentwicklung	2,5-3 Jahr

Obere erste Milchmolar

FDI:54,64



- Mesiobukkale Schmelzverdickung: Tuberculum molare
- occlusal ziegelsteinförmig oder buccopalatinal ellipsoidisch
- 4 Höcker: MB, MP, DB, DP
- okklusale H-förmige Vertiefung: zentrale Fossa, + mesiale + distale Fossa
- Bukkalfurche
- Wurzel: ähnlich wie permanenter Molar, aber kürzerere, dünnere Wurzeln
 - Palatinalwurzel ist die längste, es gibt auch MB und DB

Initiale Kalzifikation	5 iu Monat
Kronenausbildung	6 Monat
Eruption	12-16 Monat
Wurzelentwicklung	2-2.5 Jahr

Obere zweite Milchmolar

FDI:55,65



- Krone ist größer als die des obere ersten Milchmolar
- ähnlich wie die des permanenten 1.Molars, nur kleiner
- hat ein Tuberculum Carabelli

Initiale Kalzifikation	6 iu Monat
Kronenausbildung	10-12 Monat
Eruption	1.75-2.5 Jahr
Wurzelentwicklung	3 Jahr

Untere erste Milchmolar

FDI:84,74



- zervikal gelegener bukkaler Rand
- Krone mesio-lingual stärker gerundet
- unregelmäßige Kaufläche: Ziegelstein oder Ellipse in bukkolingualer Richtung
- 4 Höcker
- 2 Wurzeln

Initiale Kalzifikation	5 iu Monat
Kronenausbildung	1 Monat
Eruption	12-16 Monat
Wurzelentwicklung	2-2,5 Jahr

Untere zweite Milchmolar

FDI: 85,75



- größer als der erste Milchmolar
- ähnlich dem ersten permanenten Molar
- 5 Höcke(3 bukkal)
- ovale Okklusalfäche

Initiale Kalzifikation	6 iu Monat
Kronenausbildung	10-12 Monat
Eruption	1,75 -2,5 Jahr
Wurzelentwicklung	3 Jahr

Durchbruchstörungen

➤ Eruptionszyste

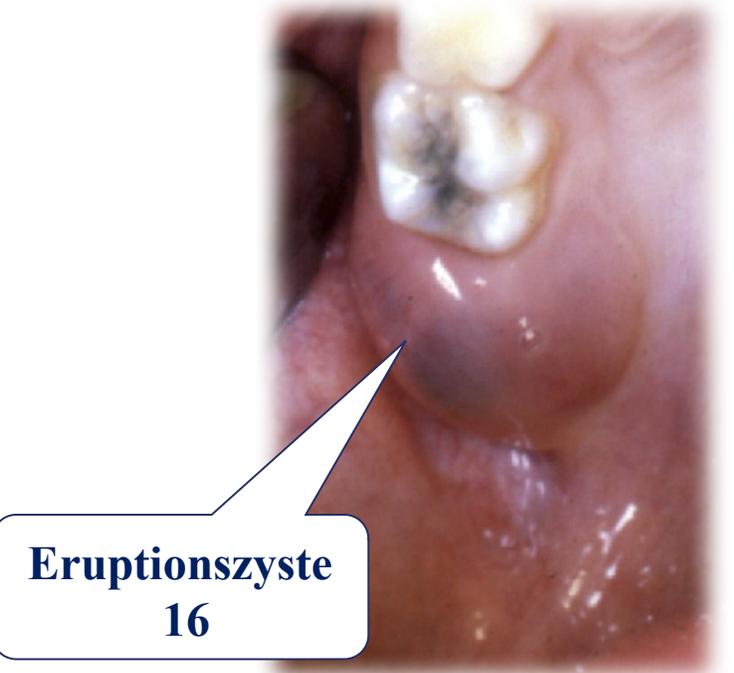
➤ Störung der physiologischen Resorption von Milchzahnwurzeln



**Eruptionszyste
11, 21**

- Dens connatalis
- Dens neonatalis
- Dentitio praecox
- Dentitio tarda
- Dentito difficilis

**Eruptionszyste
54**



**Eruptionszyste
16**

Képek forrása: Ch. Splieth: Kinderzahnheilkunde in der Praxis, Quintessence Verlag, 2002.

Abrasion im Milchgebiss

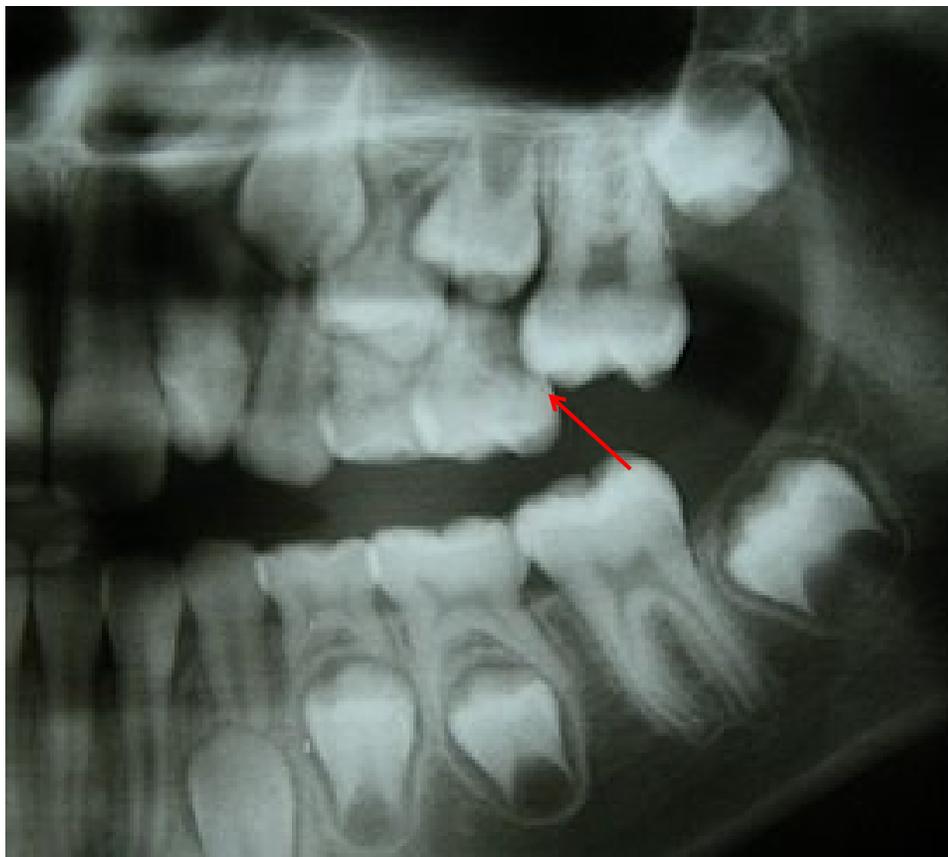
- 0 - fehlt
- 1 - Schmelz
- 2 - Dentin



Wechselgebiss-Kontaktkaries



Die unterminierende Resorption



-Unterminierende Resorption von 65 bis 26

-Ein bleibender Zahn kann sowohl seinen „Milch-Vorgänger“, als auch einen benachbarten Milchzahn resorbieren.

-Lösung: Distalisieren des Sechsjahrmolaren (z. B. mit einer Pendelapparatur , oder Miniimplantate)



Wie alt ist der Patient zahnmedizinisch gesehen?

4→5→3



3→4→5



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769



SEMMELWEIS
EGYETEM 1769

Semmelweis Egyetem
Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika

Dr. Beck Anita
Dr. Macsali Réka