

Makroskopische Anatomie der Zähne. In der Zahnmedizin angewandte Ebenen, Richtungen und deren Benennungen

Dr. Tamás Demeter

Semmelweis Universität Fakultät für Zahnheilkunde
Lehrstuhl für Propädeutik



SEMMELWEIS
UNIVERSITY 1769

„Wieso sollte ich es wissen?“

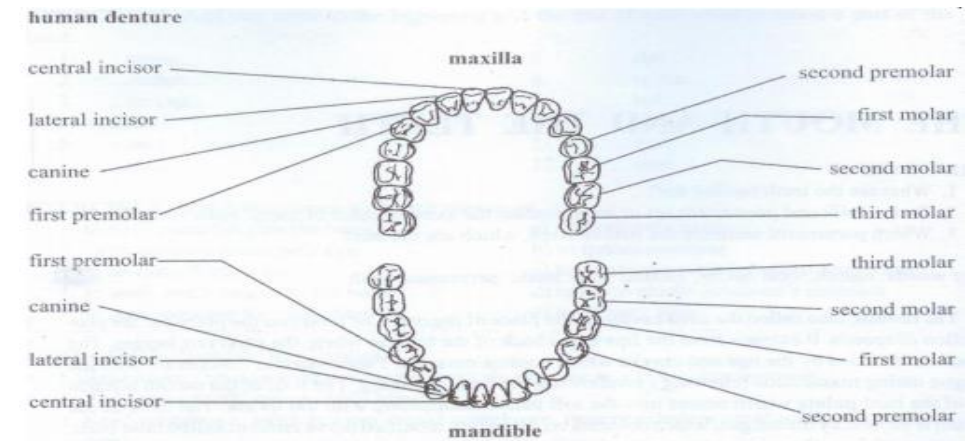
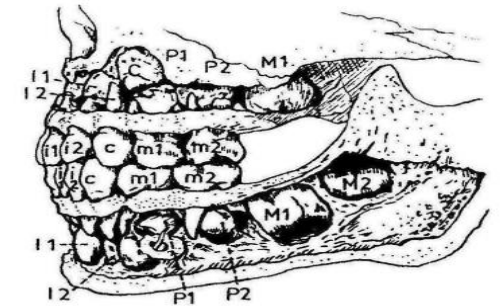
- Form und Struktur bestimmen die Funktion (Kauen, Ästhetik, Fonation, Schutz des angrenzenden Gewebes)
- Um zu verstehen, worum es sich mit der Okklusion handelt – Grundlagen der Gnathologie
- Beim Ersatz der verlorenen Substanzen – mittels Zahnersätze oder ästhetische Füllungen/Restaurationen



Einteilung der Zähne

1.) Difodontes Gebiss: dentes decidui/permanentes

- **Bis zum 5-6. Lebensjahr:**
20 (5 Milchzähne pro Quadrant, die Prämolaren fehlen)
- **Zwischen den 5-14. Lebensjahr:**
Mischgebiss (612453/78) - Zahnwechsel
- **Erwachsene:**
32 Zähne, 8 je Quadrant (2 Schneidezähne, 1 Eckzahn, 2 Prämolaren, 3 Molaren)



Einteilung der Zähne

2.) Heterodontes Gebiss

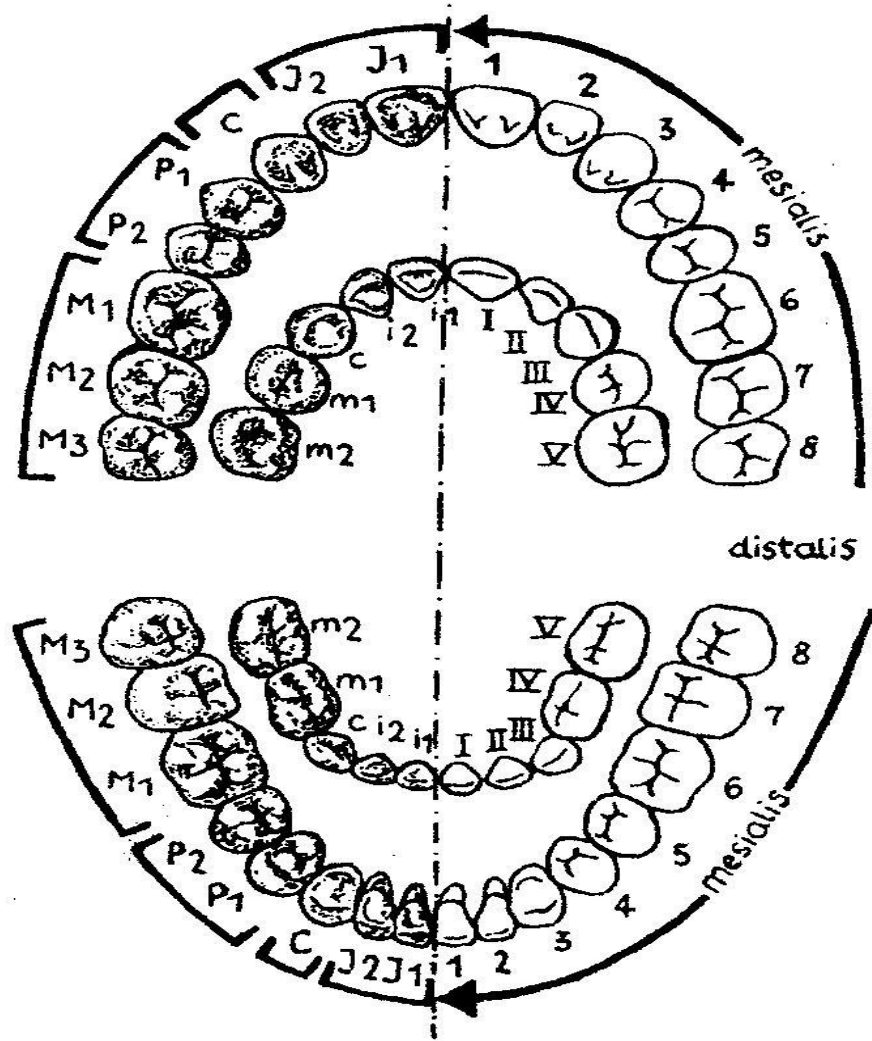
Zähne der Zahnreihe unterscheiden sich sowohl in Funktion, als auch im Aussehen → 4 Gruppen

- **Dentes incisivi** (Bissen abtrennen, Fonation, Ästhetik)
- **Dentes canini** (Zerschneiden, längste Wurzel)
- **Dentes praemolares** (Zerkleinern, Aufrechterhaltung der Bisshöhe, Mundwinkel, echte Kaufläche)
- **Dentes molares** (dens sapiens, große Kaufläche, vertikale Dimension, größte Zähne)

Andere Einteilung:

- **Dentes masticatories/Seitenzähne:** Prämolaren und Molaren
- **Dentes frontales /Frontzähne:** Schneidezahn und Eckzahn

Einteilung der Zähne



Zahnmedizinische Ebenen

VERTIKALE

- Sagittale Ebene: anteroposteriore Ebene, links-rechts
- Frontale Ebene: mediolaterale Ebene, vorne-hinten

HORIZONTALE

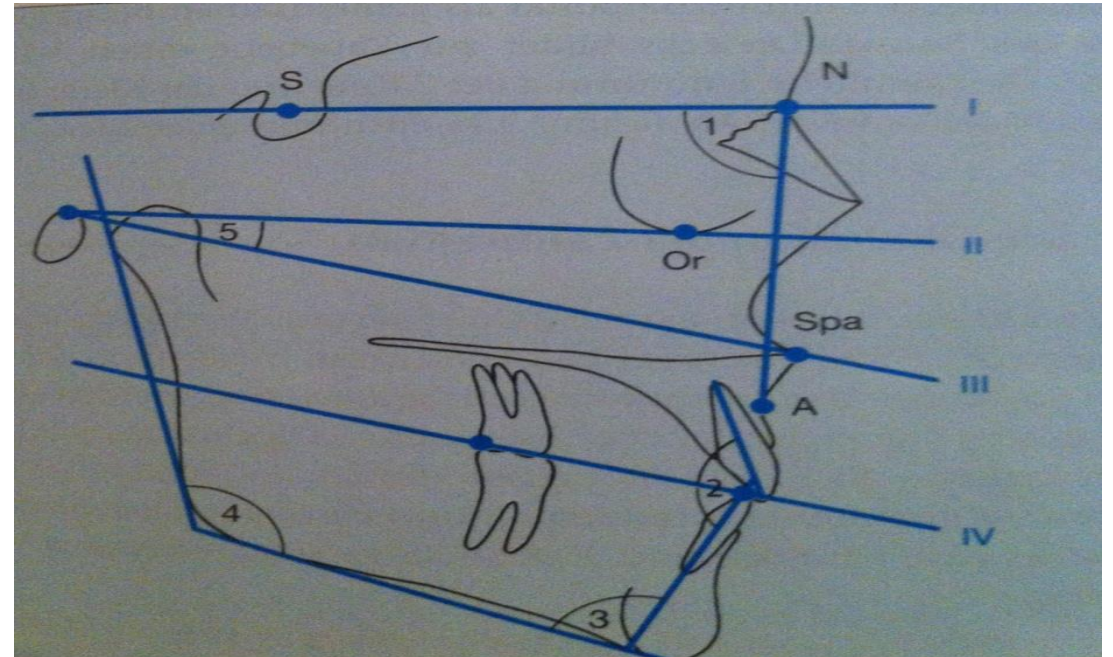
- Transversale Ebene: anteroposterior, oben-unten

Andere:

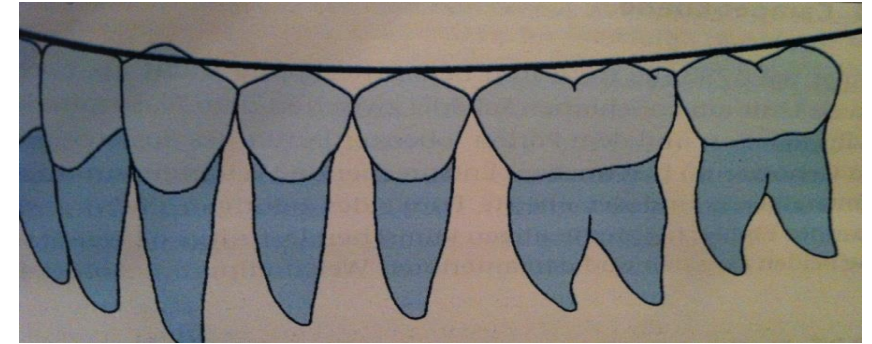
- Mediale: zur Mittellinie hin
- Laterale: seitlich von der Mittellinie

Zahnmedizinische Ebenen – Berühmte Referenzebenen:

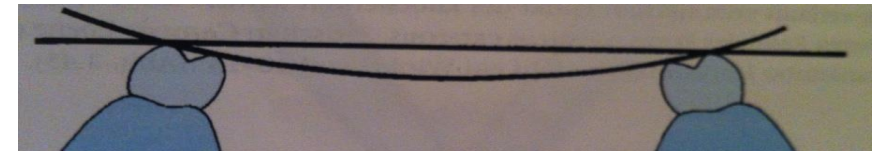
- Okklusionsebene
- Camper-Ebene
- Frankfurter-Horizontale



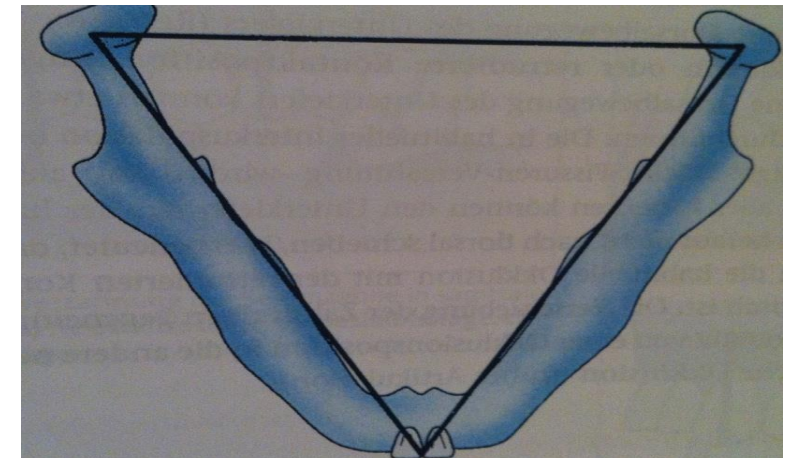
Spee-Kurve



Wilson-Kurve



Bonwill-Dreieck



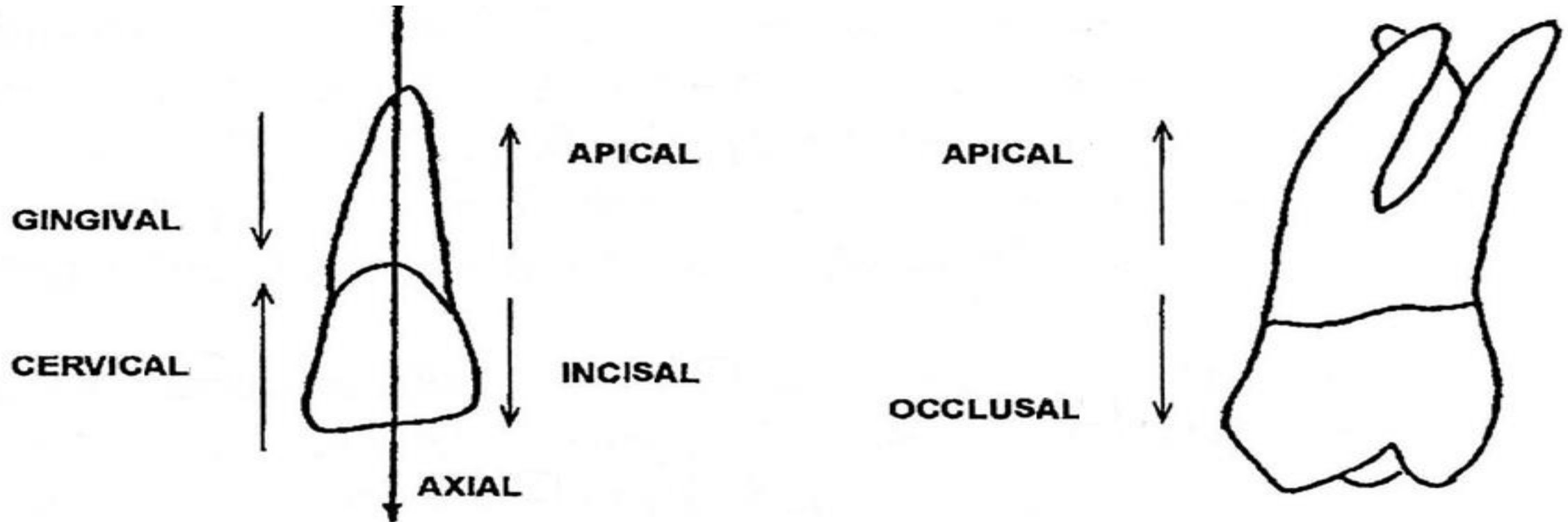
In der Mundhöhle angewandte Richtungen

- **Oral:** zum Cavum oris proprium gerichtet
 - **Palatinal:** zum Gaumen gerichtet
 - **Lingual:** zur Zunge gerichtet
- **Vestibulär:** zum Mundvorhof gerichtet
 - **Labial:** zur Lippe gerichtet
 - **Bukkal:** zur Wange gerichtet
- **Approximal:** zw. zwei Zahnkronen gelegen (mesial und distal)
 - **Mesial:** der Mittellinie zugewandt
 - **Distal:** der Mittellinie abgewandt
- **Okklusal:** auf der Kaufläche gelegen, oder zur Kaufläche gerichtet
- **Incisal:** zur Schneidekante gerichtet

- **Zervikal:** zum Zahnhals gerichtet
- **Gingival:** zum Zahnfleisch gerichtet
- **Apikal:** zur Wurzelspitze gerichtet

- **Axial:** zur Längsachse der Zähne gerichtet
- **Antagonistisch:** auf dem Gegenkiefer

RICHTUNGEN DER ZÄHNE



RICHTUNGEN DER ZÄHNE



Schemata zur Kennzeichnung der Zähne

- Zahnschema nach **Zsigmondy**
- **FDI** (Federation Dentaire Internationale)
(das internationale Zahnschema)
- Zahnschema nach **Haderup** (Europa)
- Das **amerikanische** Zahnschema
(Universal notation system)

Zahnschema nach Zsigmondy (Zsigmondy-Kreuz)



- Zsigmondy–System (1861) [Palmer–system (1891)]:
 - Englische und Deutsche Schule
 - Benutzt ein Merkmal für die **Quadrant**
- Basiert sich auf dem Kreuz von Zsigmondy (etabliert von Zsigmondy A. in 1861)
- Zähne sind von der Mittellinie in seitliche Richtung nummeriert
- **Zsigmondy–Kreuz: horizontaler Linie** separiert den Ober/Unterkiefer (zeigt, ob der nummerierte Zahn ist obere oder untere), **senkrechte Linie** separiert rechte und linke Seiten (zeigt, ob der nummerierte Zahn ist rechte oder linke)
- Wenn einen Zahn wird markiert: nur den betroffenen Teil des Kreuzes wird gezeichnet, z.B. links oberer Eckzahn: **13**

Zahnschema nach Zsigmondy (Zsigmondy-Kreuz)

8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
			V	IV	III	II	I		I	II	III	IV	V			
			V	IV	III	II	I		I	II	III	IV	V			
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8

Das internationale Zahnschema (FDI)



- World Dental Federation hat dieses System in 1957 akzeptiert, für die Kombination der Systeme: bei Benutzung den **Zsigmondy-Kreuz, neue 2-zifferige Markierung**
- Markierung der Zähne von 1 bis 8, und jede Quadrant hat ein eigenes Nummer von 1 bis 4
Nummer 1: rechts obere Quadrant, und die Nummerierung geht uhrzeigersinnig

Das internationale Zahnschema (FDI)

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
			55	54	53	52	51	61	62	63	64	65			
			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75			
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Zahnschema nach Haderup (europäische)

- Zähne sind mit Nummern markiert, angefangt von der Mittellinie in die Richtung der Seitenzähne
- Milchzähne sind mit römischen Nummern markiert
- Oberkiefer-Merkmal: +
Unterkiefer-Merkmal: -
- Position der +/- zeigt ob der gemerkte Zahn ist rechts oder links gerichtet (+/- ist immer mesial positioniert!)

Sistemul aritmetic preconizat de Dane si Haderup

8+	7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4	+5	+6	dinti permanenti	
			05+	04+	03+	02+	01+	+01	+02	+03	+04	+05		+7	+8
													→ dinti temp.		
			05-	04-	03-	02-	01-	-01	-02	-03	-04	-05		-7	-8
8-	7-	6-	5-	4-	3-	2-	1-	-1	-2	-3	-4	-5	-6	dinti permanenti	

Das amerikanische Zahnschema



- Zähne sind mit Nummern gekennzeichnet, Ober- und Unterkiefer und Quadranten sind nicht separat differenziert
- Die Markierung beginnt beim rechts oberen Weisheitszahn und geht uhrzeigersinnig bis zum rechts unteren Weisheitszahn
- Jeder Nummer zwischen 1-32 markiert unterschiedliche Zähne, aber die Position der Zähne ist nicht gemerkt, z.B. **13** – links oberer zweiter Prämolare; **27** – rechts unterer Eckzahn

Für Milchgebiss, das Alphabet ist benutzt von A-

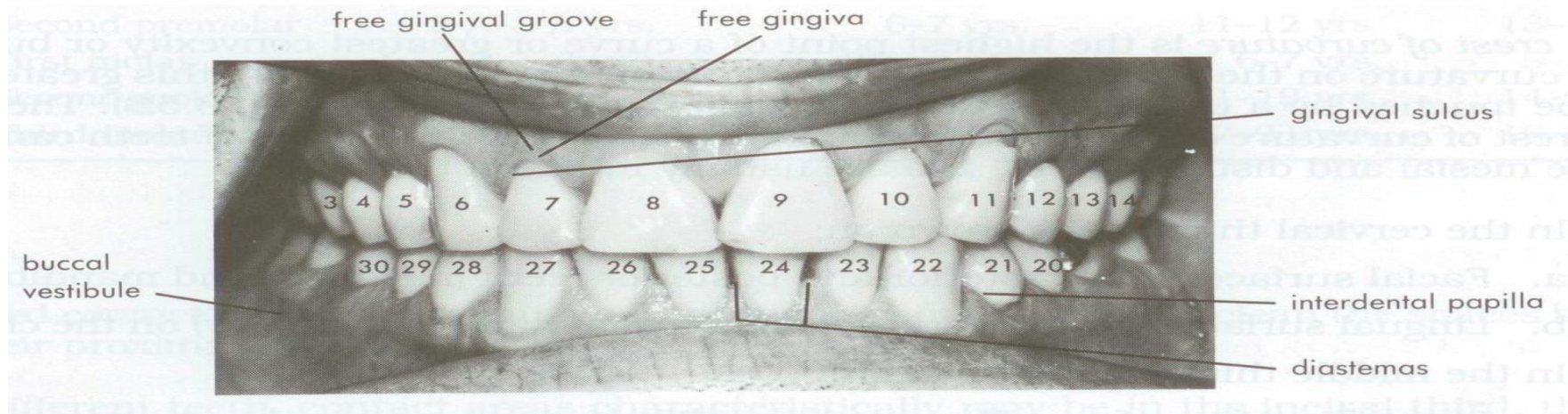
z.B. rechts oberer mittlerer Schneidezahn: E; links unterer zweiter Prämolare: K.

Nachteil: viele Nummern und das Alphabet müssen memorisiert werden

Das amerikanische Zahnschema

Schema dentara americana

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	→ denti permanenti
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J				→ denti temporari
			T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K				
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	→ denti permanenti



Was ist der Unterschied zwischen dem Zahn **‘eins-vier’** und dem Zahn **‘vierzehn’** ?

Allgemeine Zahn Anatomie

1. Corona dentis (*Krone*):

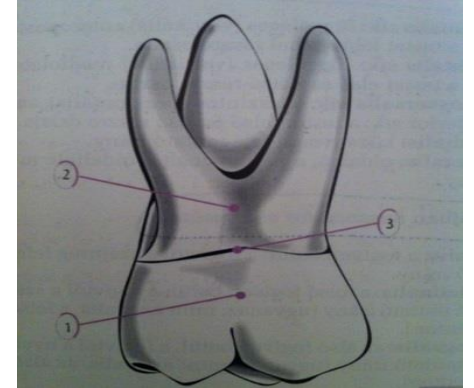
Anatomisches Bereich der Zähne, mit Schmelz bedeckt (die Grenze ist CEJ) Die Krone ist sichtbar nach deren Entwicklung unter dem Zahnfleisch, und dann eruptiert in die endgültige Position.

2. Radix dentis (*Wurzel*):

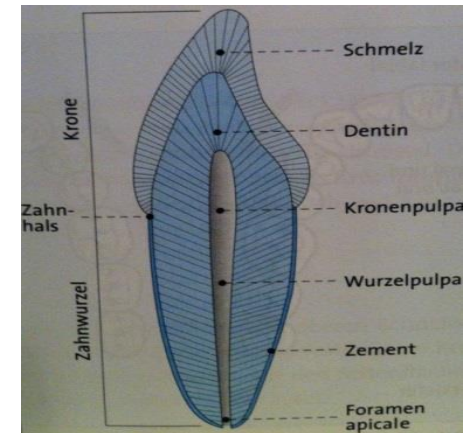
Unter dem Zahnhals , mit Zement bedeckt, verankert im alveolaren Knochen mittels periodontale Fasern. Forme, Anzahl und Positionen sind unterschiedlich je nach Zahngruppe.

3. Cervix dentis (*Hals*):

Zwischen die Krone und Wurzel liegend. Formt eine wellenförmige Linie, wo das Zement trifft sich mit den Zahnschmelz (**CEJ**). Sieht gelber aus als die Krone.

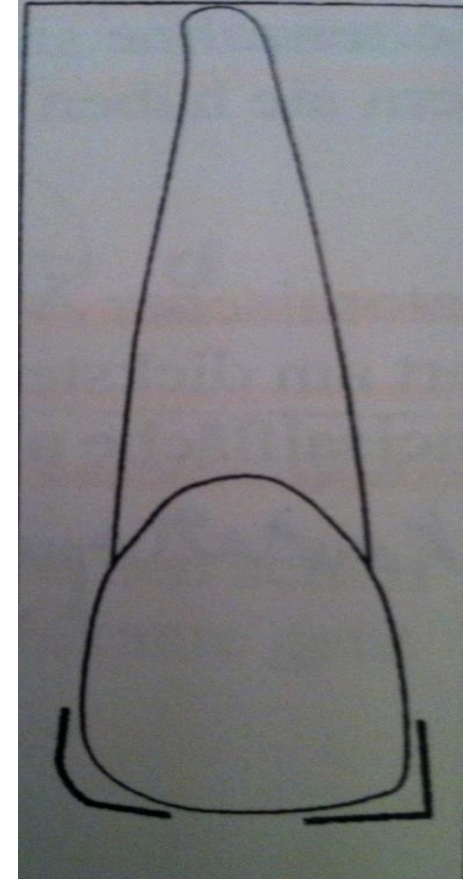


1. Schmelz
2. Dentin
3. Zement
4. Pulpa



Gemeinsame Zahnmerkmale nach Mühlreiter (Zahnerkennung)

- Wurzelmerkmal
- Krümmungsmerkmal
- Winkelmerkmal



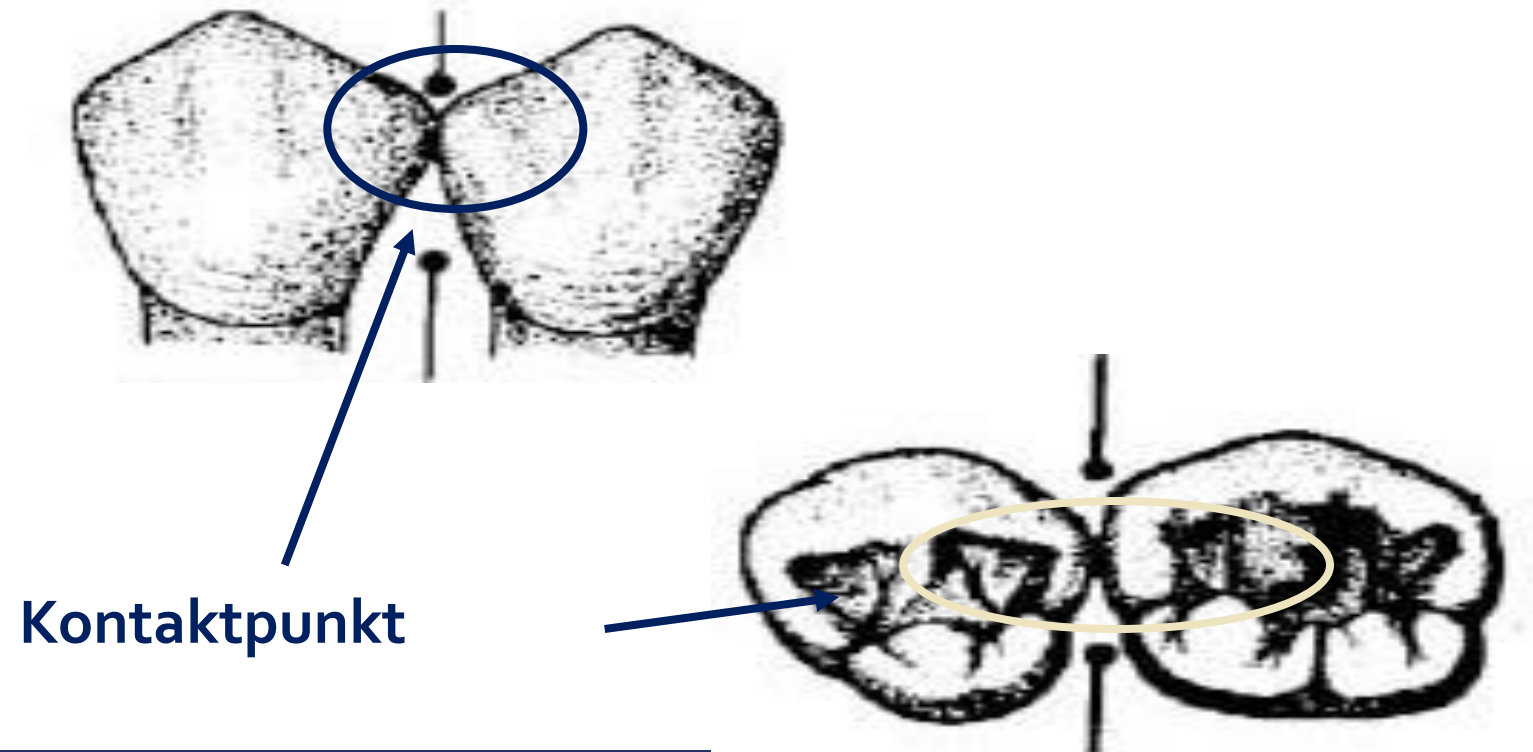
Durschnittsgröße der Zähne

- Molar: 22 mm
- Eckzahn: 28 mm
- Seitlicher Schneidezahn: 23 mm
- Mittlerer Schneidezahn: 24 mm

Die Berührung zwischen Nachbarzähne

- **Kontaktpunkte:** Punktförmiger Kontakt zwischen Nachbarzähne – mit fortschreitendem Alter (Abnutzung der Kauflächen) eher als **Kontaktflächen** genannt
- Zweck: Schutz des Interproximalraumes
- Kontaktpunkte bei **Schneidezähne** sind im koronalen drittel des Zahnes positioniert; in **Prämolaren/Molarenbereich** immer nach zervikal verschoben
- Von der Horizontalebene gesehen sind die Kontaktpunkte im vestibulären drittel des Zahnzwischenraumes positioniert (in Prä- und Molarenbereich)

Die Berührung zwischen Nachbarzähne



Die Berührung zwischen Nachbarzähne

Der **Kontaktpunkt** hat besonders wichtige **aufgaben**:

1. Verteilt die horizontale Aspekte der Kaukräfte in zwischen der Nachbarzähne: **Kraftmenge auf einem einzelnen Zahn wird reduziert**

2. Erhält die **Kontinuität** der Zahnbögen

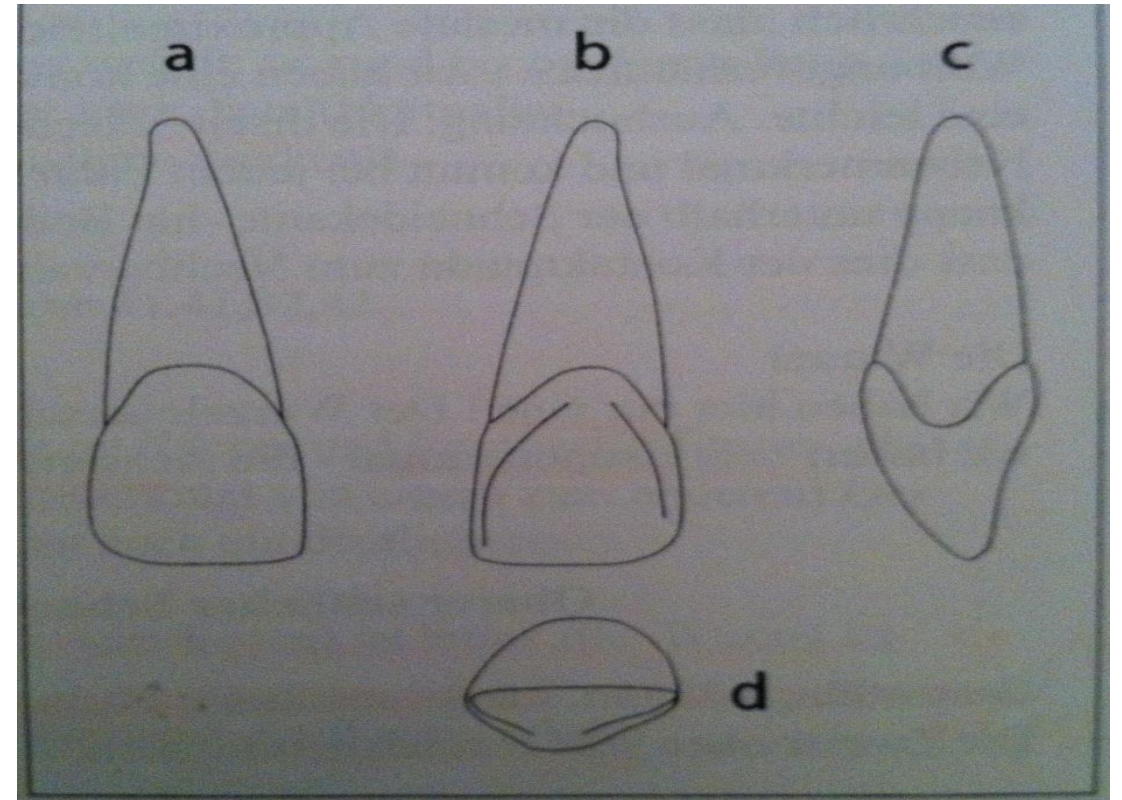
3. **Schützt das interdendale Papilla**

von mechanischen Schädigungen (z.B. Einklemmung der Essenreste

in zwischen die Nachbarzähne)

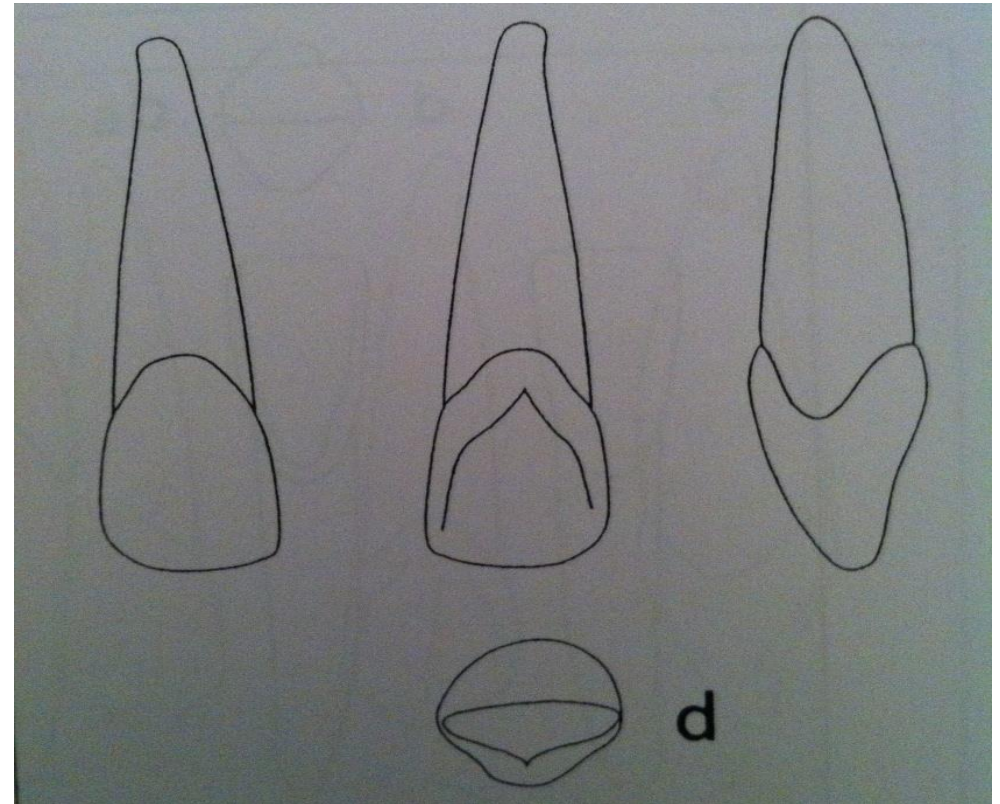
Detaillierte Zahnmorphologie - Oberer, mittlerer Schneidezahn (11, 21)

- Schaufelförmige Krone mit ungeteilter Fazialfläche
- Haben eine Inzisalkante
- Auf der Palatinalfläche weist zwei Randleisten auf
- Sind einwurzelig, mesit mit einem Kanal
- Runder Wurzelquerschnitt



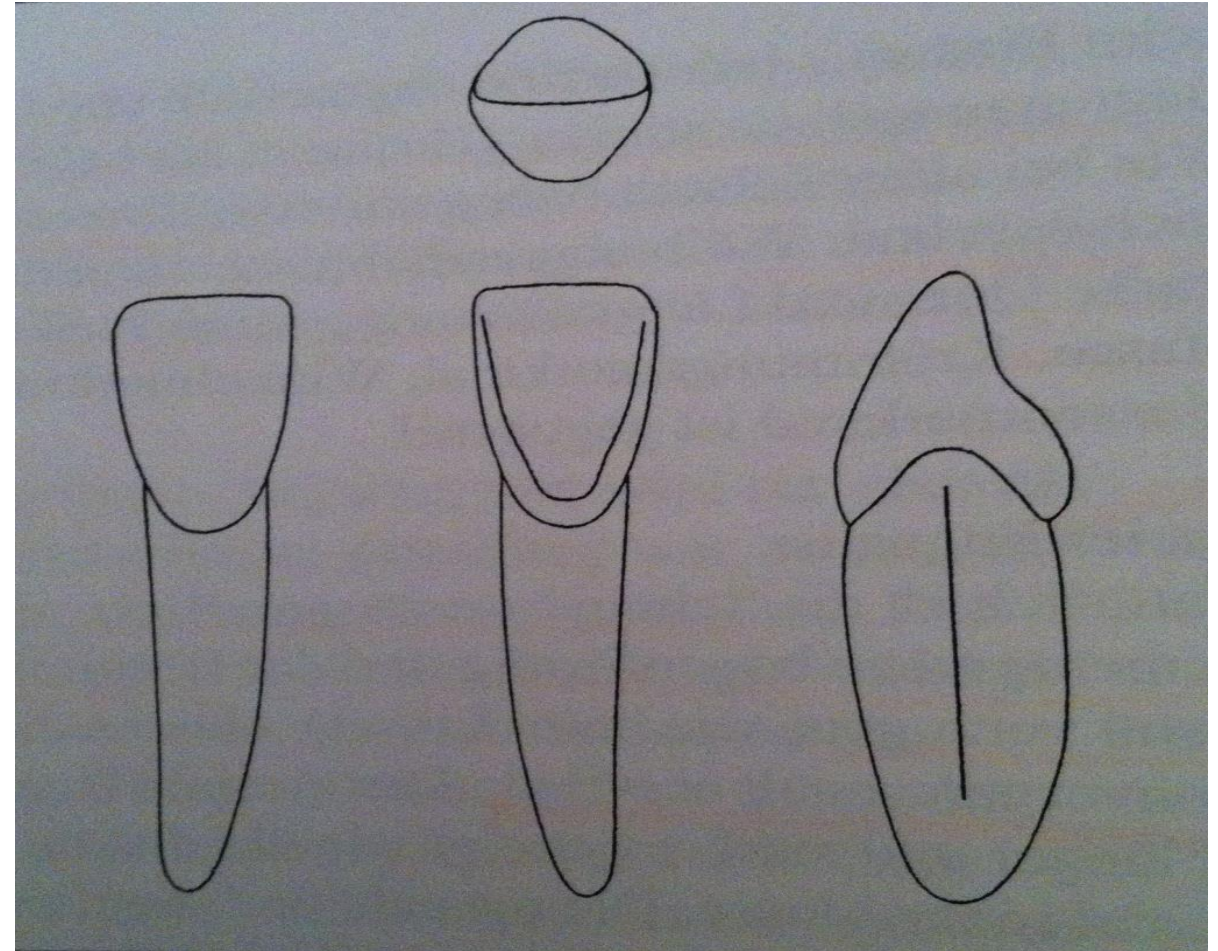
Oberer, seitlicher Schneidezahn (12,22)

- Gleicht dem mittleren Schneidezahn, ist nur graziler
- An der Fazialfläche hat zwei Fazetten
- Winkelmerkmal und Wurzelmerkmal sind deutlich ausgeprägt
- Einwurzelig, mit einem Kanal
- Wurzelquerschnitt ist mesio-distal abgeflacht
- Foramen Coecum an der Vereinigungsstelle der beiden palatinalen Randleisten



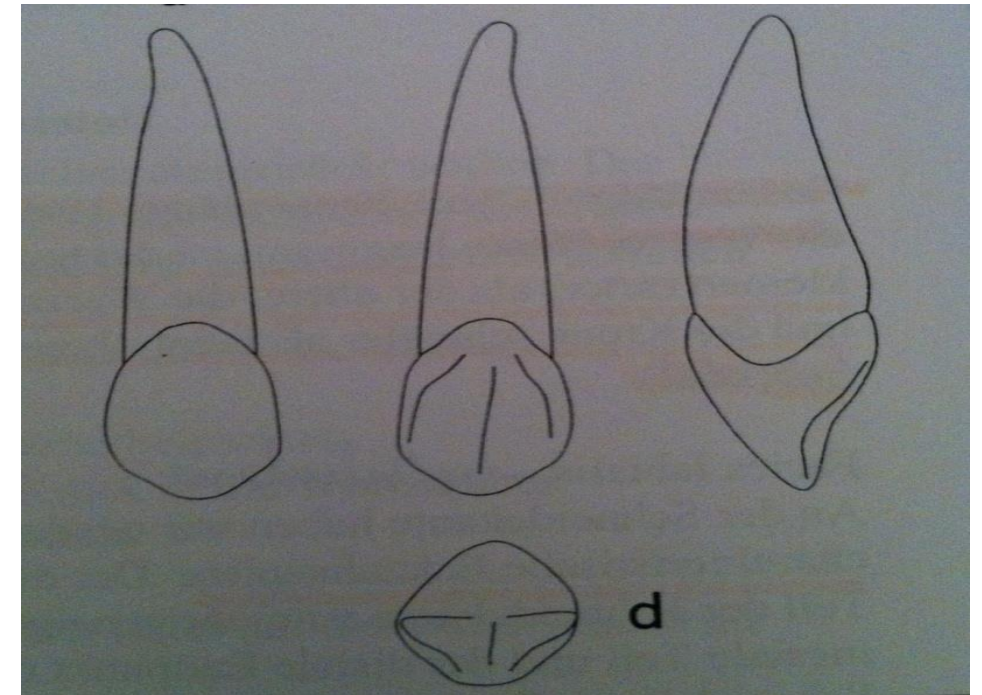
Untere Schneidezähne (31,41,32,42)

- Kleinste Zähne
- Meißelförmige, schmale Krone
- In der Regel einwurzelig,
- Manchmal gibt es eine zweigeteilte Wurzelspitze
- Zwei Kanäle sind möglich
- Ovaler Wurzelquerschnitt



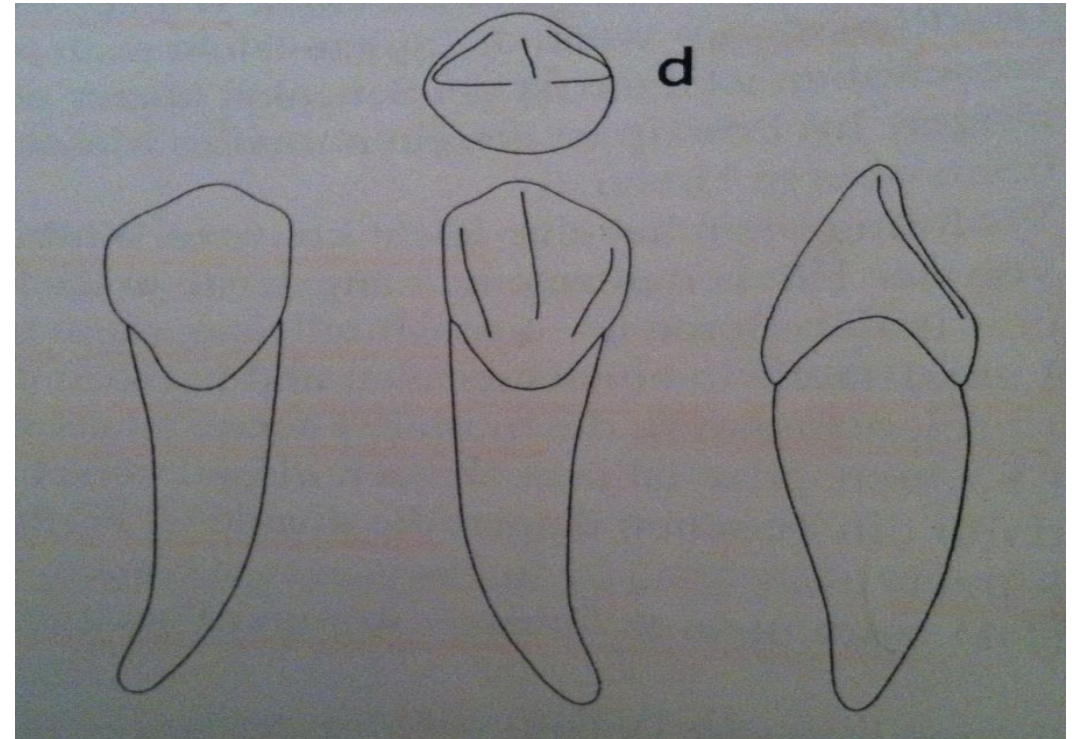
Oberer Eckzahn (13,23)

- Geteilte Schneidekante, die eine Kauspitze besitzt (mesiale ist kürzer)
- Fazialfläche mit zwei Facetten
- Palatinal zwei Randleisten und eine Medianlesite, die ein Tuberkulum bilden
- In der Regel einwurzelig mit einem Kanal
- Längste Zähne
- Wurzelquerschnitt ist rund bis oval



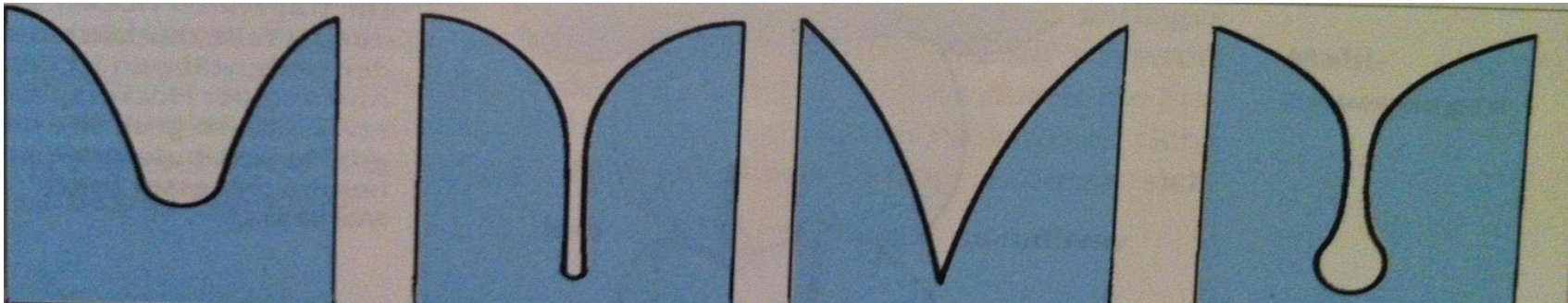
Unterer Eckzahn(33,43)

- Zweitlängster Zahn
- Gleicht dem oberem, ist jedoch schlanker
- Meist eine Wurzel
- Zwei Kanäle sind möglich
- Manchmal eine geteilte Wurzelspitze
- Wurzelquerschnitt ist oval



Seitenzähne

- Dienen zur Zerkleinerung der Nahrung
- Besitzen eine Kaufläche mit mehreren Höckern
- Die Höcker sind durch Fissuren voneinander abgegrenzt
- Form und Tiefe der Fissuren sind variabel



Seitenzähne

- ▶ Höckerspitzen, Höckerabgänge, Randleisten
- ▶ Der Höcker, der in die Fissur eines Antagonisten greift, heisst TRAGENDER HÖCKER / STÜTZHÖCKER
- ▶ Anatomische Kaufläche: zwei Randleisten
- ▶ Funktionelle Kaufläche: greift auf die Aussenfläche
- ▶ Prämolaren haben eine zweihöckerige Kaufläche, Molaren dagegen eine mehrflächige
- ▶ Mit Ausnahme der ersten oberen Prämolaren sind in der Regel alle Prämolaren einwurzelig

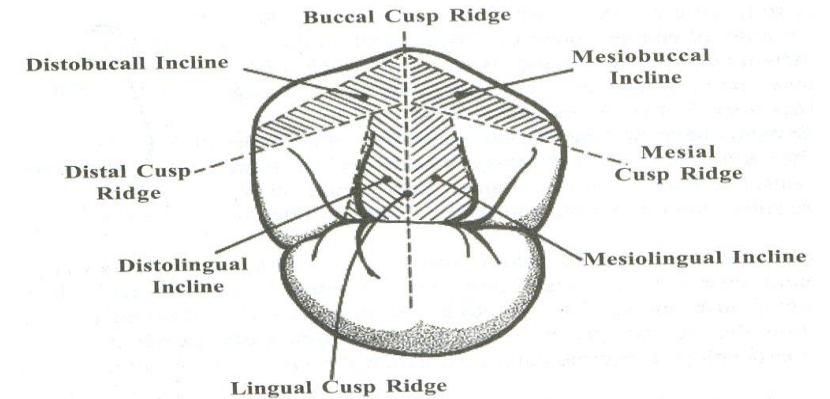
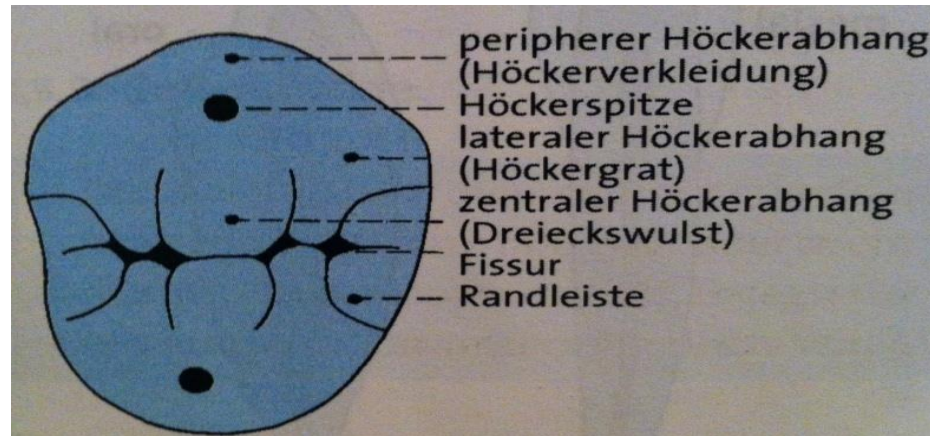
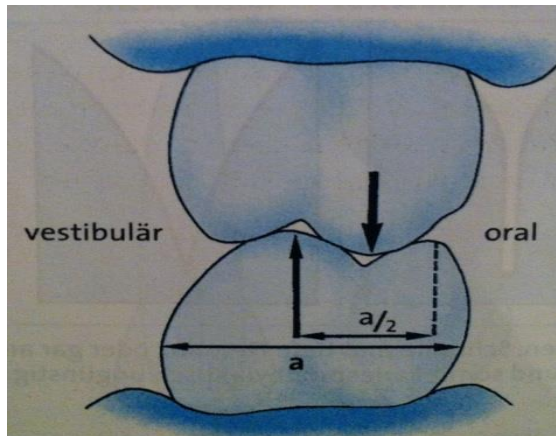
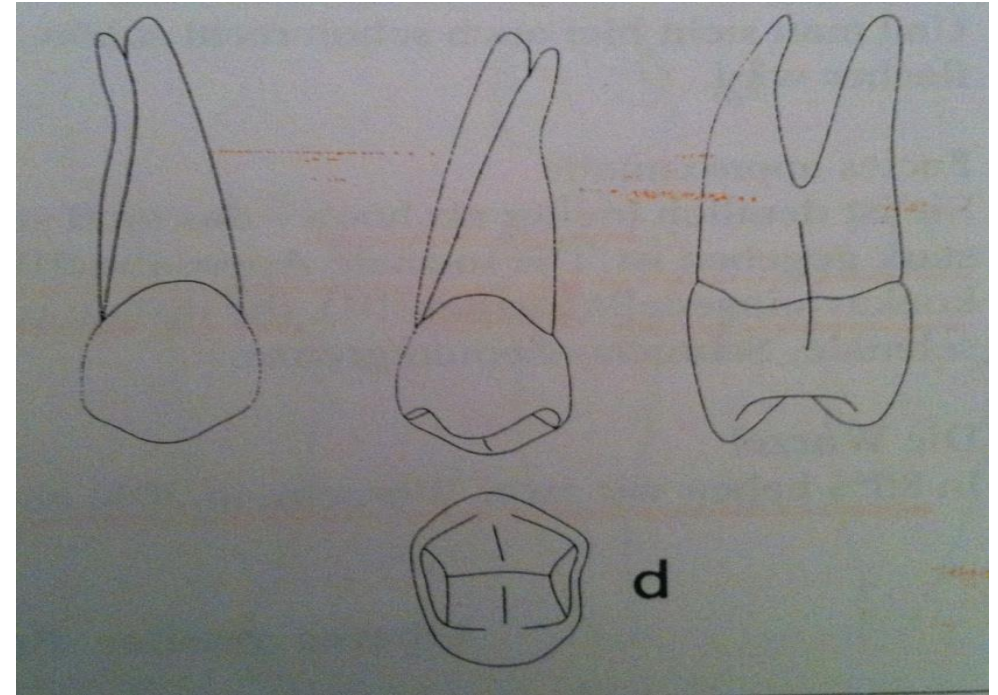


Figure 2-16. Cusp Ridges

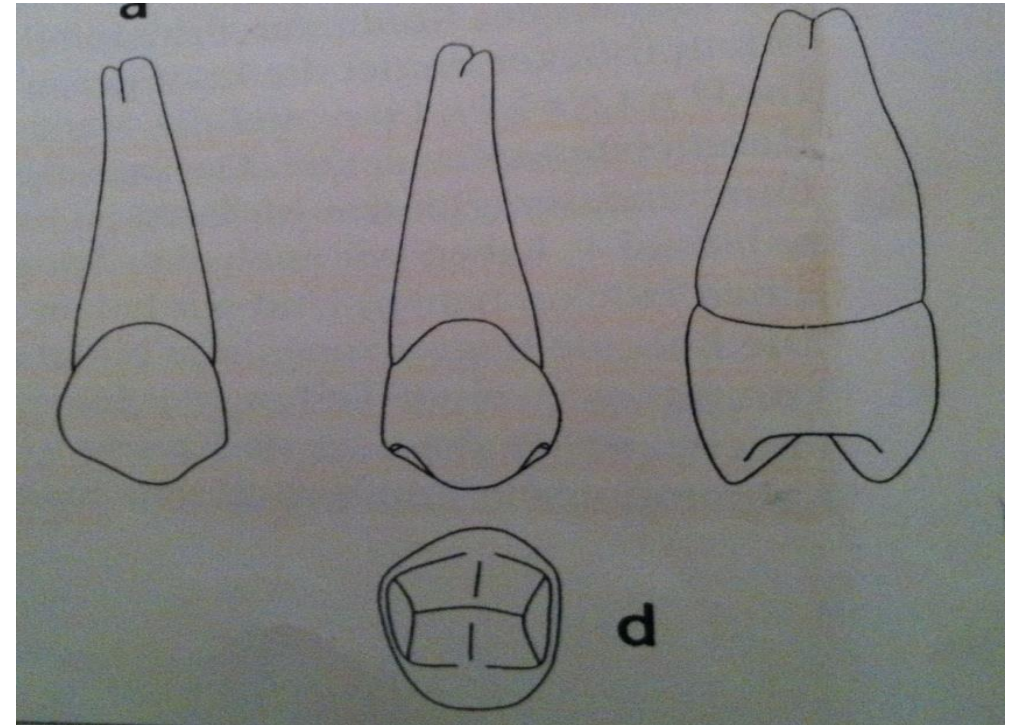
Erster oberer Prämolare (14,24)

- Palatinale Kronenfläche ist glatt gewölbt
- Umgekehrtes Krümmungsmerkmal!!!
- Spitze der palatinalen Höcker ist mesial verschoben
- Überwiegend zweiwurzellig (Teilungsstelle ist die Bifurkation)
- Die Wurzeln liegen unter den Höckern



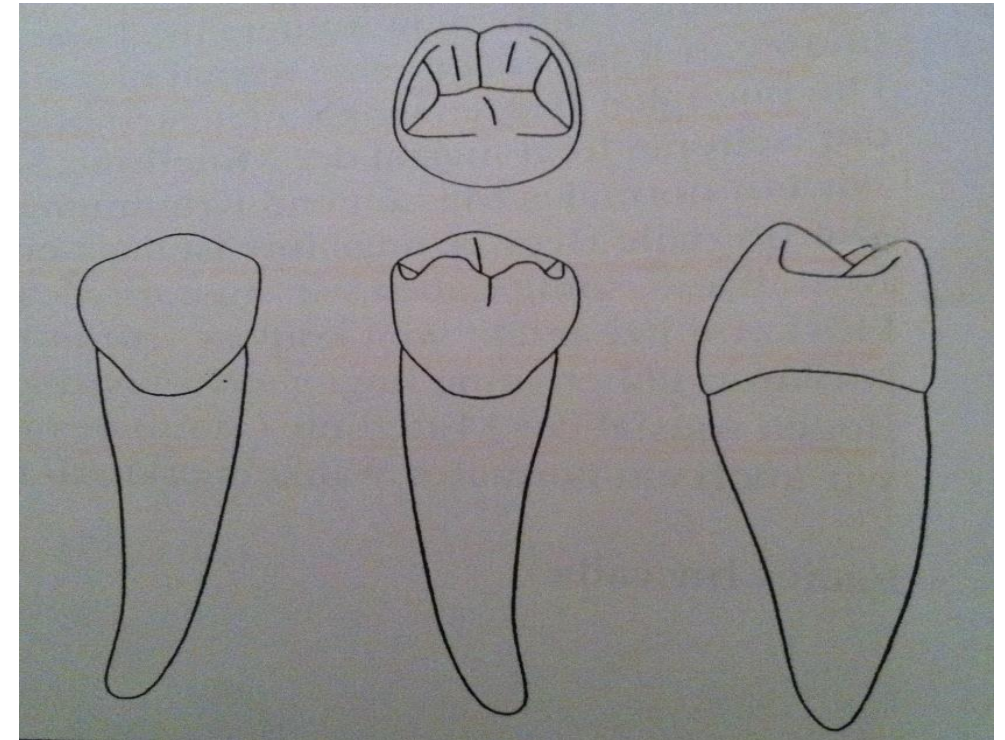
Zweiter oberer Prämolare(15,25)

- Gleiche Grundform, wie die Vierer
- Regelrechtes Krümmungsmerkmal
- Beide Höcker sind gleich gross und hoch
- Einwurzelig mit einem ovalen Wurzelquerschnitt



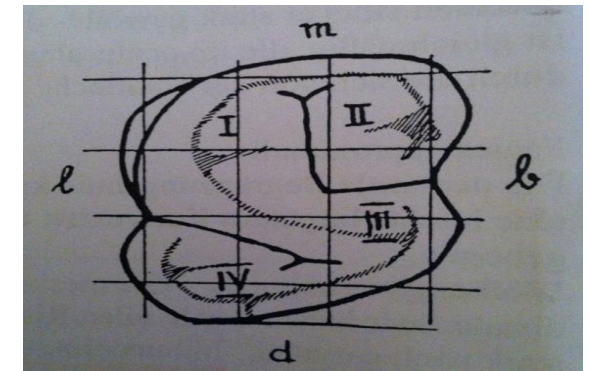
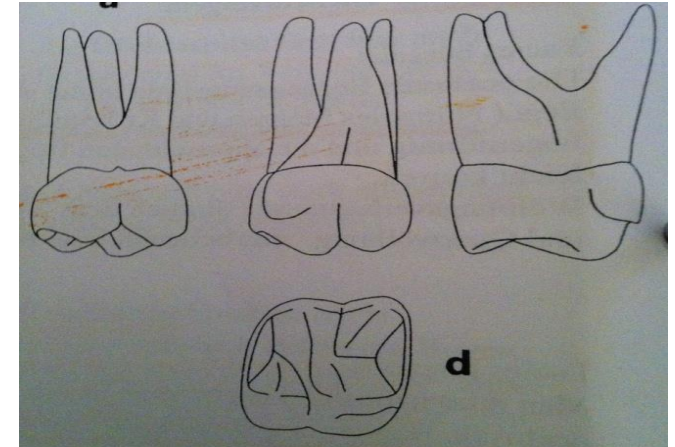
Untere Prämolaren (34,45,35,45)

- Kaufläche rundlich mit zwei Höckern, der vestibuläre dominiert
- **Kronenflucht**: die Zahnkronenachse weist im Vergleich zur Wurzelachse eine linguale Neigung auf
- Meist eine Wurzel mit rundem bis ovalem Querschnitt
- Zwei Kanäle sind möglich



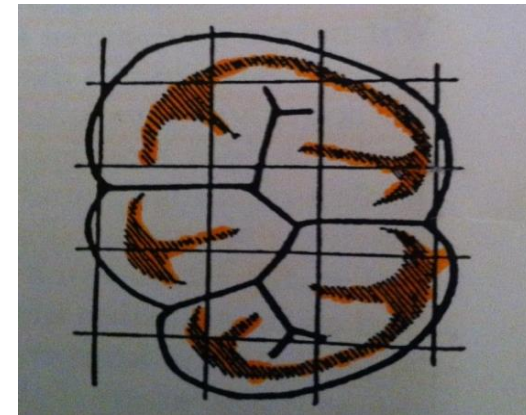
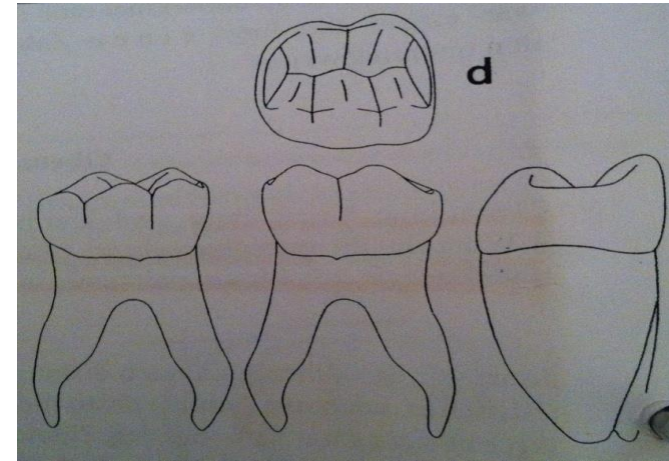
Obere Molaren (16,17,18,26,27,28)

- Rhombusförmige Kaufläche
- Mächtigster Höcker ist der mesiopalatinale
- **Tuberculum carabelli** (mesiopalatinal)
- Der kleinste der vier Höcker ist der distopalatinale
- Die beiden bukkalen Höcker sind gleich groß
- Der mesiopalatinale Höcker bildet mit dem distobukkalen Dreieckwulst den **TRANSVERSALGRAT!** (Crista transversa)
- 3 Wurzeln: palatinal (rund Ø)
 - mesiobuccal (ovalØ, 2 Kanäle)
 - distobuccal (rund Ø, winzig)
- Wurzelstellung ist sehr variabel
- Das Wissen und Lernen des feinen Höcker-Fissuren Systems ist unentbehrlich



Untere Molaren (36,37,38,46,47,48)

- Kaufläche hat eine rechteckige Form
- Bukkal drei Höcker
- Der distale Höcker ist der kleinste
- Krone weist eine spezielle Kronenflucht auf
- Zweiwurzelig, in mesiodistaler Richtung angeordnet
- Ovaler Wurzelquerschnitt
- Die mesiale Wurzel besitzt meist zwei Kanäle
- Der zweite Molar besitzt bukkal nur zwei Höcker



Empfohlene Literatur

Lehmann: Zahnärztliche Propädeutik

Danke für die
Aufmerksamkeit!



SEMMELWEIS
UNIVERSITY 1769