

Die Winkelstellung der ersten oberen Molaren zur Okklusionsebene im Fernröntgenseitenbild (FRS-Bild)

Dr. Georg Risse, Lörrach

Abstract

Das Fernröntgenseitenbild, FRS, gehört zu den Basisunterlagen kieferorthopädischer Behandlungen. Unzählige Vermessungspunkte, -Linien und -Winkel wurden angegeben und wissenschaftlich untersucht, um Orientierung für Diagnostik, Therapie und Wissenschaft zu geben. Einzig die Achsenstellung und Angulation speziell der oberen Sechser und ihre Winkelstellung zur Okklusionsebene wurde in keiner relevanten Vermessungsanalyse des FRS aufgeführt. Hierbei ist hervorzuheben, dass die Beziehung der 6-er Kronen des Oberkiefers zum Unterkiefer seit ca. 100 Jahren nach Angle „der Schlüssel der Okklusion“ ist und die Lagebeziehung des Oberkiefers zum Unterkiefer in der Angle-Kl I, II und III definiert. Entscheidend für Diagnostik und Therapie ist jedoch zusätzlich, in welcher Winkelstellung die oberen Sechser in der regulären Angle-Kl I stehen.

Zur Klärung dieser Frage wurden in einer randomisierten Studie 120 Fernröntgenseitenbilder kieferorthopädisch behandelter Patienten von vor der Behandlung, sog. Anfangs-Fernröntgenbilder, untersucht und ausgewertet. Die Unterlagen stammten aus den letzten abgelegten Fällen von vor zehn Jahren. Es wurde keinerlei sonstiges Auswahlverfahren vorausgesetzt. Von diesen 120 Fällen wurden 20 Fälle ausgesondert, da sie u.a. durch Extraktionen von Zähnen oder durch kieferorthopädische Maßnahmen bereits vorbehandelt waren, oder von der Bildqualität nicht verwertbar waren. Das Durchschnittsalter der untersuchten Patienten war 10.8 Jahre.

Die Studie ergab:

Die durchschnittliche Winkelstellung / unbehandelter Patienten des oberen ersten Molaren (6-er) zur Senkrechten auf die Okklusionsebene war minus (-) 5°. Bei diesem vorliegenden Untersuchungsgut ist zu beachten, dass behandlungsbedürftige Patienten vorlagen, bei denen in aller Regel eine Mesialdrift der oberen Zähne vorliegt, welche eine Angulationsdrift von Minus-Werten der 6-er-Angulation in Richtung des Plusbereichs bedeutet. Um so bemerkenswerter ist das vorliegende Ergebnis einer Minusangulation der ersten oberen Molaren.

Allgemeine Problemstellung

In der kieferorthopädischen Literatur wurde die Winkelstellung u.a. der oberen ersten Molaren durch L.F. Andrews (1) an 120 sogenannten „Idealen Gipsmodellen“ untersucht.

Hierbei wurde die bukkale Fissur der klinischen Krone der 6-er als Orientierung für die Zahnachse definiert. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind im Schlüssel II nach Andrews mit plus (+) 5° zu einer der Okklusionsebene parallelen Ebene definiert worden. Abb. 1, 2 und 3

Die Untersuchung der Winkelstellungen von sogenannten „Idealen Gipsmodellen durch Andrews“ hatte zum Ziel, ideale Winkelstellungen der Zähne speziell für eine von Andrews entwickelte „Straight Wire Technik“ zu definieren, wobei dann diese Winkelwerte in die Basis der Brackets als sogenannte Prescriptions vorgefertigt eingearbeitet wurden.

Somit sollte ein gerader, vorgefertigter Idealbogen richtige Zahnstellungen und eine ideale Okklusion garantieren.

Zahnachsen nach der Straight-wire-Anatomie / Andrews

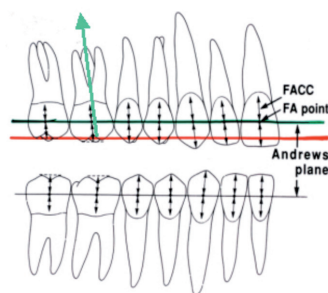


Fig. 3.14. The distance between the occlusal and gingival borders varies for each crown in an arch. However, the borders are equidistant from the crown's FA point at all times, and equidistant from the Andrews plane when the teeth are optimally positioned.

Rote Linie
entspricht Okklusionsebene

Grüner Pfeil stellt die Zahnachse nach Andrews dar, welche nur an der bukkalen klinischen Fissur der Krone abgeleitet wurde

„Die vestibulären Höcker sind nahezu gleich groß.“
[In **Makromorphologie der menschlichen Zähne**, G.-H. Schumacher, S. 487, in „Die Evolution der Zähne“, K.W. Alt / J.C. Türp, Quintessenz Verlag 1997]

Abb. 1

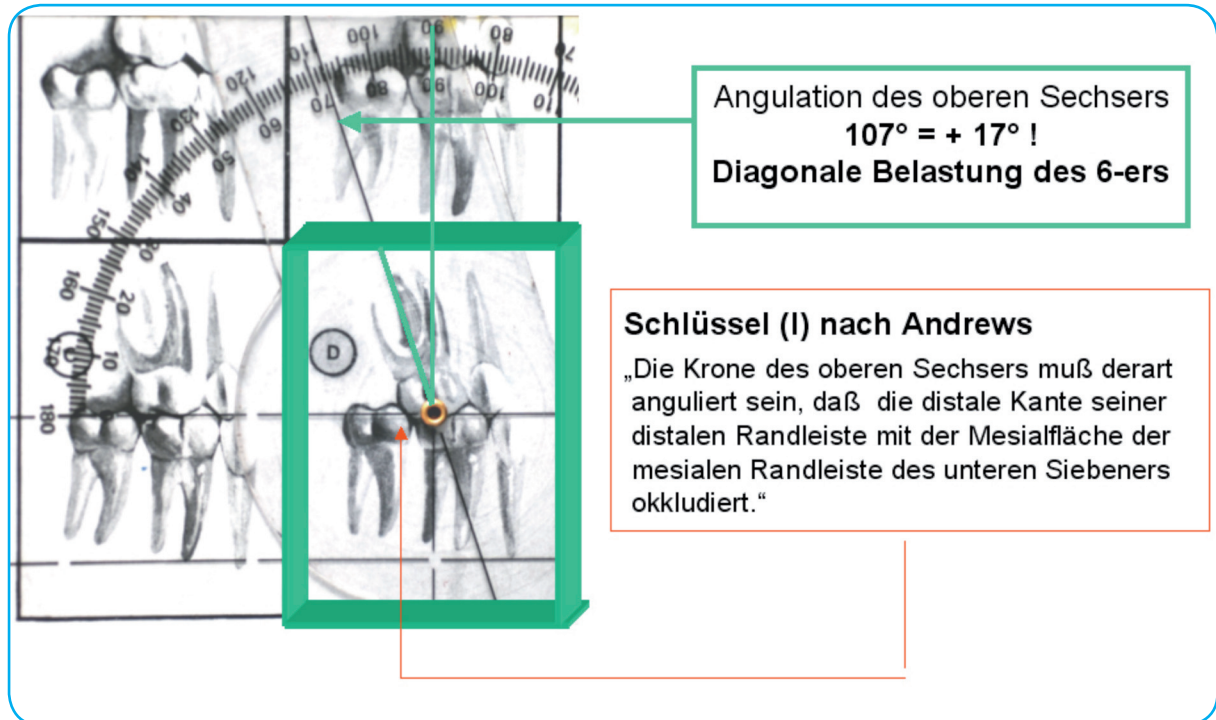


Abb. 2

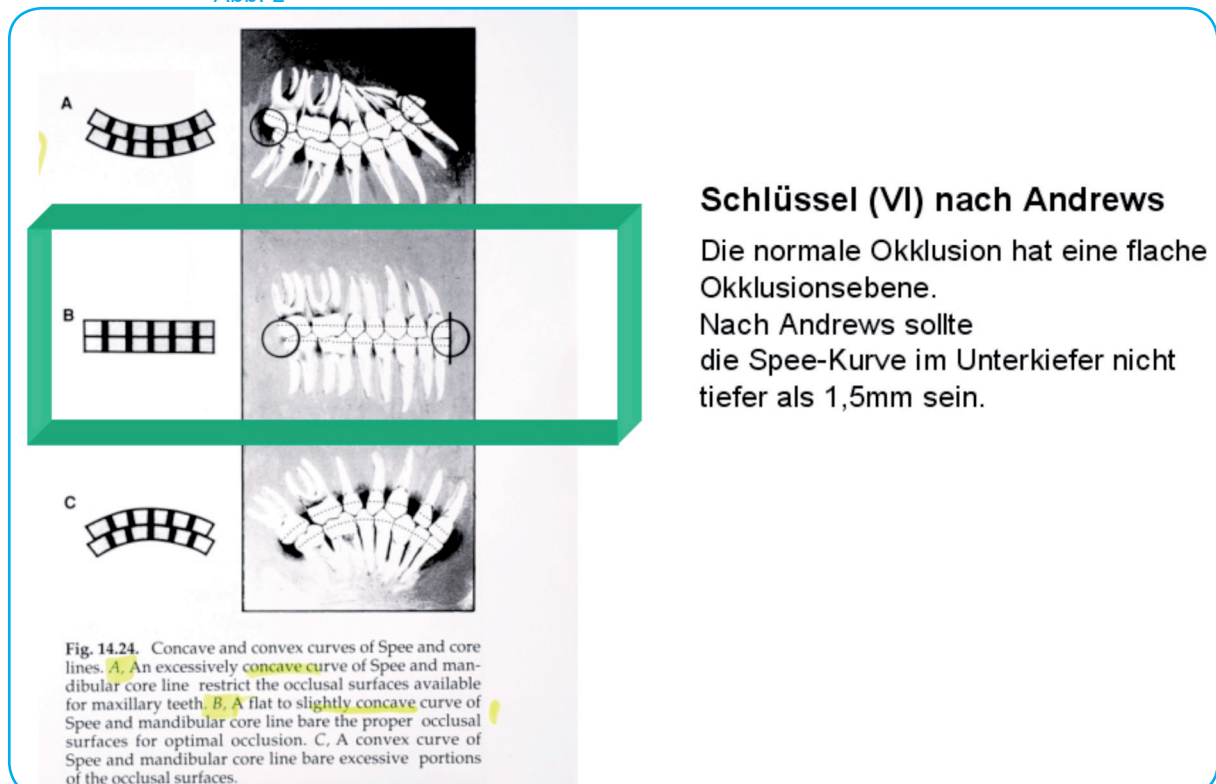


Abb. 3

Ein Problem bei der Modellauswertung zur Definition der Achsenstellung des oberen ersten Molaren ist, dass hiermit noch keine Orientierung im Fernröntgenbild gegeben ist. Es wurden bislang aber auch noch keine

vergleichbaren Vermessungen der Winkelstellungen u.a. der oberen ersten Molaren im FRS-Bild durchgeführt. Somit fehlen sowohl klinische Erfahrungen in Diagnostik und Therapie als auch jegliche Form der wissenschaftlichen Untersuchung für Winkelstellungen der oberen 6-er.

Für den Kieferorthopäden besonders interessant ist die Winkelstellung der oberen 6-er in verschiedenen Altersabschnitten. Da der obere 6-er der erste durchbrechende bleibende Zahn hinter den Milchmolaren ist, definiert seine Winkelstellung / Angulation die Angulation aller später davor und dahinter durchbrechenden Zähne, Dominoeffekt nach G. Risse. Abb. 4 und 5.

Die Winkelstellung der oberen 6er ist somit die zentrale Dominante der gesamten Zahn- und Okklusionsentwicklung zu einer funktionellen Okklusion bzw. zu okklusalen oder Craniomandibulären Dysfunktionen. Sind z.B. die oberen 6-er zu weit mit der Krone nach mesial anguliert, also im (+) Bereich, so müssen alle davor (mesial) später durchbrechenden Zähne auch zu weit nach mesial mit einer falschen, zu starken Mesialangulation durchbrechen. Dieses führt nicht selten u.a. zu einer Verlagerung des zuletzt durchbrechenden oberen Eckzahnes. (Abb. 4 und 5)



Abb. 4

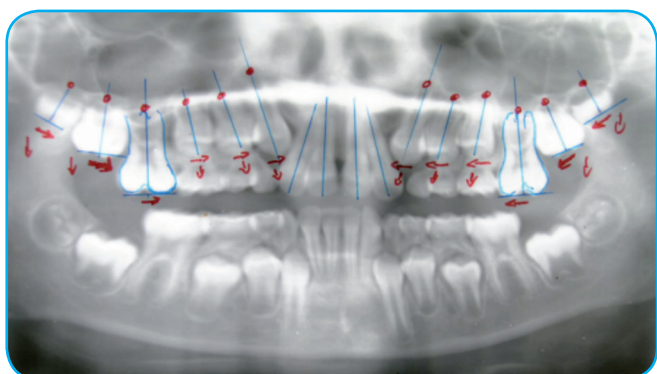


Abb. 5

Auch spielt die Angulation eines Zahnes - im üblichen pathologischen Sprachgebrauch der Allgemeinzahnmedizin - dann als „Kippung“ bezeichnet, eine zentrale Bedeutung für die restaurative Zahnheilkunde. Die

Kippung / Angulation eines Zahnes definiert die Okklusionsbeziehung zum Gegenzahn oder zu den Gegenzähnen. Eine falsche Angulation / Kippung wird in der Regel in der dynamischen Okklusionsbeziehung der Kauflächen dann als Ursache für Fehlbelastungen der Parodontien, Kiefergelenke und Kaumuskulatur angesehen Abb. 6a, 6b, 7, 8 und 13

Schlüssel I und Schlüssel II nach Andrews / offizielle Kieferorthopädie mit schwerer Disfunktion in der Laterortrusionsbewegung:

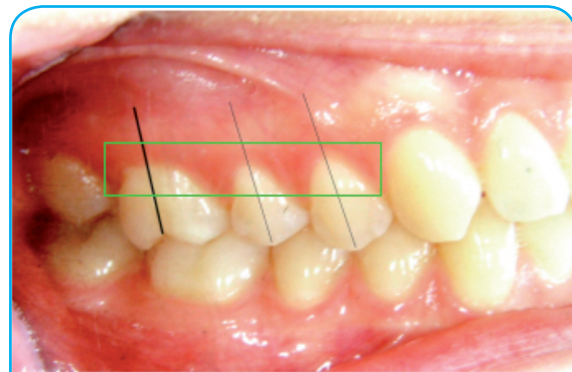


Abb. a: Statische Okklusion mit starker Mesialkippung des oberen 6-ers und des daraus folgenden prominente distalen Höckers

Abb. 6a

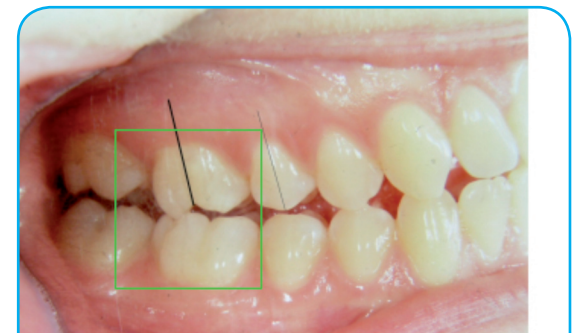


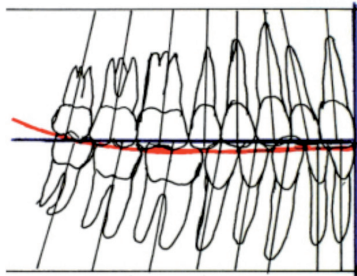
Abb. b Dysfunktion über den prominenten distalen Molarenhöcker bei der Lateralbewegung, beginnende Retraktionen durch (+) Kippstellungen

Abb. 6b

Schlüssel (II) nach Andrews, Diagonale Belastung der Molaren

G.H. Schumacher

-15° -10° -5° -2° 0° +1° +5° +2°

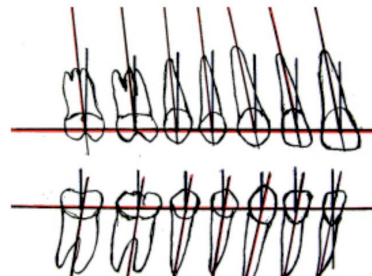


+15° +13° +10° +10° +10° +10° 0° 0°

Abb. a Offizielle Anatomie,
Lehrmeinung der Zahnmedizin und der Bio-
Funktionellen Orthodontie, BFO

L.F. Andrews

+5° +5° +2° +2° +11° +9° +5°



+2° +2° +2° +2° +5° +2° +2°

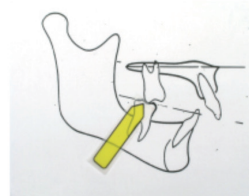
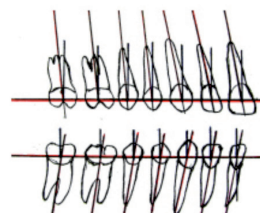
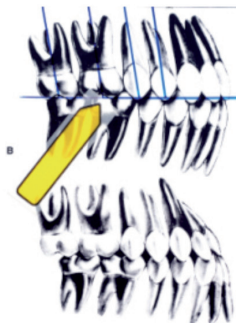
Abb. b offizielle Kieferorthopädie
Schlüssel (II) nach Andrews

Beachte die sich widersprechenden Winkelstellungen der ersten oberen Molaren von -5° nach offizieller Anatomie und +5° nach Lehrmeinung der Kieferorthopädie von insgesamt 10°!

Abb. 7 (oben)

Abb. 8 (unten)

Diagonabelastung der Molaren durch die Straight – Wire - Technik



Die offizielle, interdisziplinäre Lehrmeinung: Axiale Belastung der Zähne

- Die Hauptkraftvektoren der Kaumuskulatur belasten die Mahlzähne längsachsig [G.H. Schumacher]
- Die Zahnachsen sind so angeordnet, dass die auftretenden funktionellen okklusalen Kräfte in Richtung der Zahnlängsachsen aufgenommen werden. [Lehrbuch der Okklusion, Norman D.Mohl, 1990]

www.ibo-tech.de

Ein weiteres, zentrales Problem ergibt sich aus der widersprüchlichen Definition der Angulation des oberen 6-ers von Andrews mit $+5^\circ$ zur Okklusionsebene zu den Angaben der offiziellen Lehrmeinung der Funktionellen Anatomie nach G.H. Schumacher (2), welche die Angulation des oberen 6-ers mit -5° definiert (Abb. 9 und 10 a + b)

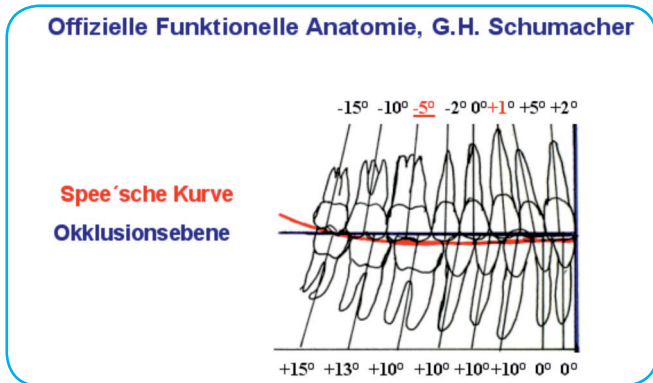


Abb. 9

Die offizielle, interdisziplinäre Lehrmeinung:
Axiale Belastung der Zähne

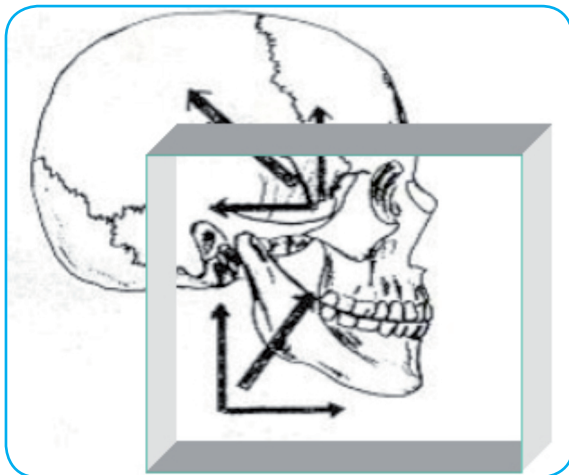


Abb. 10a

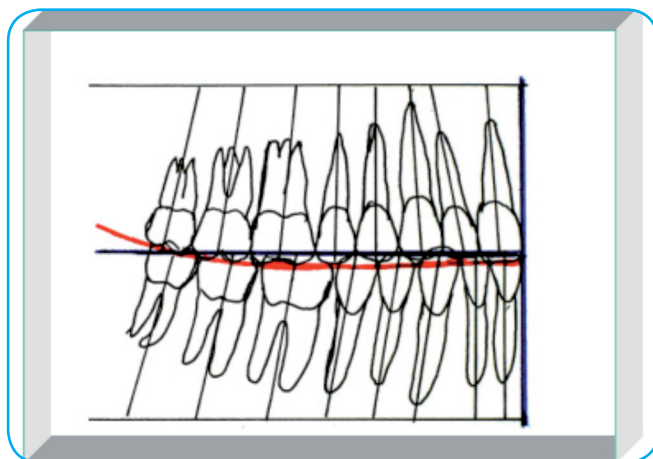


Abb. 10b

Zieht man noch die Literatur der Evolution hinzu, so stehen speziell die Molarenbereiche in einer sog. Spee-Kurve, welche distal nach kranial ansteigt. Diese Krümmung ist eine Erscheinung der Evolution zum Homo Sapiens (3), (4). Diese Kurvenanordnung der Molaren bedingt rein geometrisch bereits eine Minus-Angulation der oberen Molaren mit einer Distalkippung der Kronen (Abb. 11 und 12)

Die Evolutionslehre nach Vorgabe der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie (DGKFO), 1963 und der offiziellen Anatomie / Schumacher:

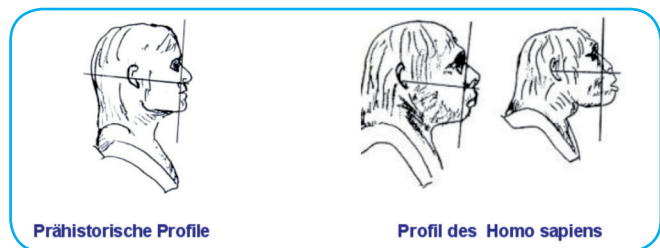


Abb. 11

Hypothetische Rekonstruktion nah H.F. Osborne, verwendet zur entwicklungsgeschichtlichen Profilanalyse
1. Pithecanthropus erectus; 2. Homo neandertahlensis;
3. Homo sapiens (Cromagnon) nach Andresen

Darstellung der unterschiedlichen Okklusionsformen
Kellbeinkrümmung und Atlasverbindung

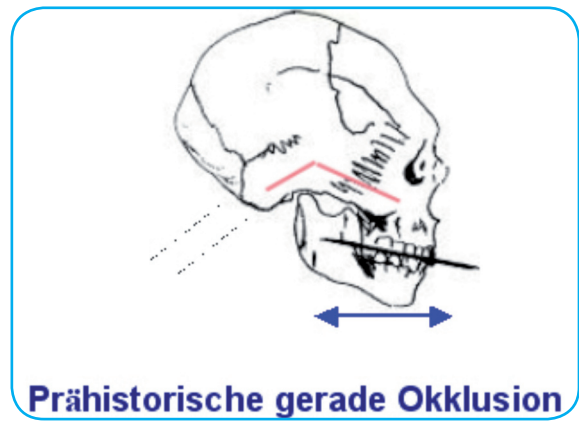
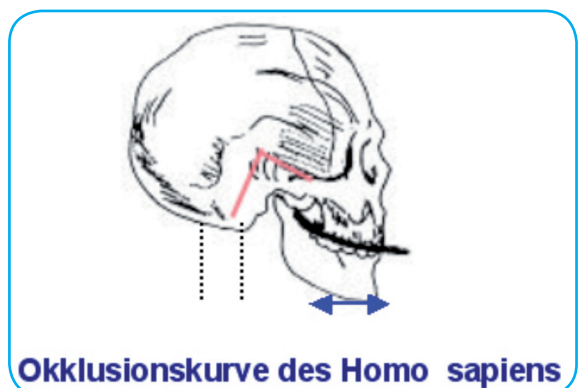
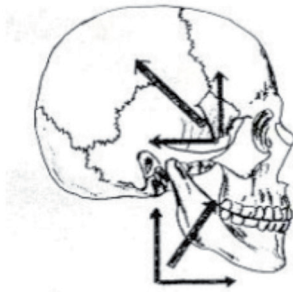


Abb. 12a (oben) 12b (unten)



Die Spee'sche Kurve oder Kompensationskurve, in Verbindung mit den Kraftvektoren der Kaumuskulatur



- a. einerseits als **Folge evolutionärer Entwicklung**
[Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie, DGKFO, 1963, G.-H. Schumacher 1985, 1997 in: Die Evolution der Zähne, Quintessenz-Verlag]
- b. andererseits als mechanische **Anpassung an den Kauvorgang** [G.-H. Schumacher 1993/97]
- c. Die **Hauptkraftvektoren der Kaumuskulatur wirken senkrecht auf die Speekurve und belasten die Mahlzähne längsachsig** [G.H. Schumacher]

Die funktionelle Koordination der Spee-Kurve und der Winkelstellung der Molaren mit den Hauptzugrichtungen der Kaumuskulatur senkrecht zur Spee - Kurve und in Linie mit den Achsen der Molarenwurzeln

Abb. 13

Auch ist anatomisch die apikale Basis, also der Bereich der Wurzelspitzen, mesiodistal kleiner als die okklusale Basis, wodurch mesiodistal die obere Dentition der Front zu den Molaren in einer Dreiecksbeziehung stehen.

Eine Plus-Angulation der oberen Molaren würde eine Vergrößerung der apikalen Basis mesiodistal bedeuten. Diese – in Verbindung mit einer geraden Kauebene - findet man bei den Prähistorischen Hominiden, jedoch weniger beim Homo Sapiens (Abb. 18)

Ein weiteres zentrales Problem liegt in der Orientierung der 6-er Angulation während des Wachstums, also von dem Zeitpunkt des Durchbruchs der oberen 6-er mit 6 Jahren bis zum 18. Lebensjahr.

Erste Nachmessungen einer klinischen Studie nach Kim / Nanda (5) über eine Schwenkung der Kauebene vom 6. Lebensjahr bis zum Erwachsenenalter an einem repräsentativen Untersuchungsgut von Fernröntgenanalysen idealer Okklusionsverhältnisse ergab Winkelwerte der oberen 6-er mit ca. 6 Jahren von -17° und im Alter von 12 Jahren von ca. -8° . Gleiche Werte sind aus Wachstumsstudien von Björk/ Skieller abzuleiten (Abb. 14 und 15)

Veränderung der Molarenbeziehung während der Gebissentwicklung bei unterschiedlichen skelletalen Wachstumsmustern, Kim et. al.

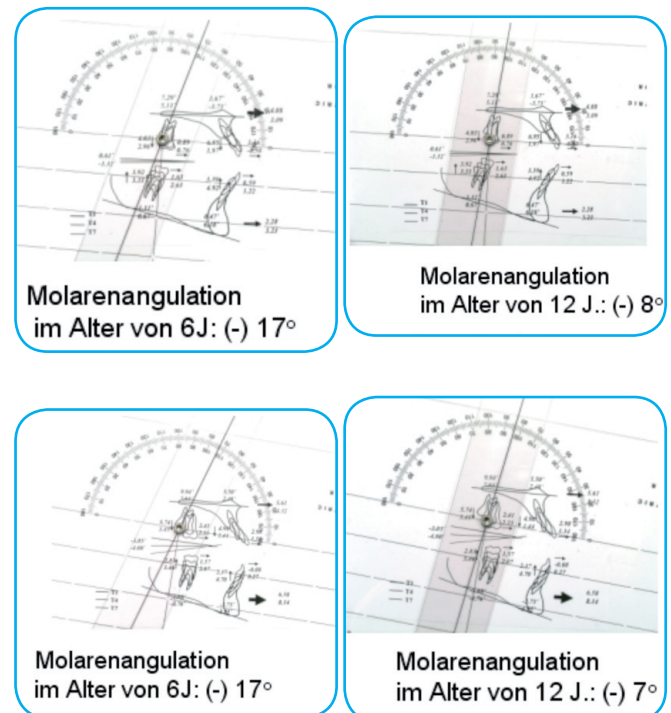


Abb. 14

Die Gesichtsentwicklung in Verbindung mit dem Zahndurchbruch - eine Implantatstudie während der Pubertät, Björk / Skieller

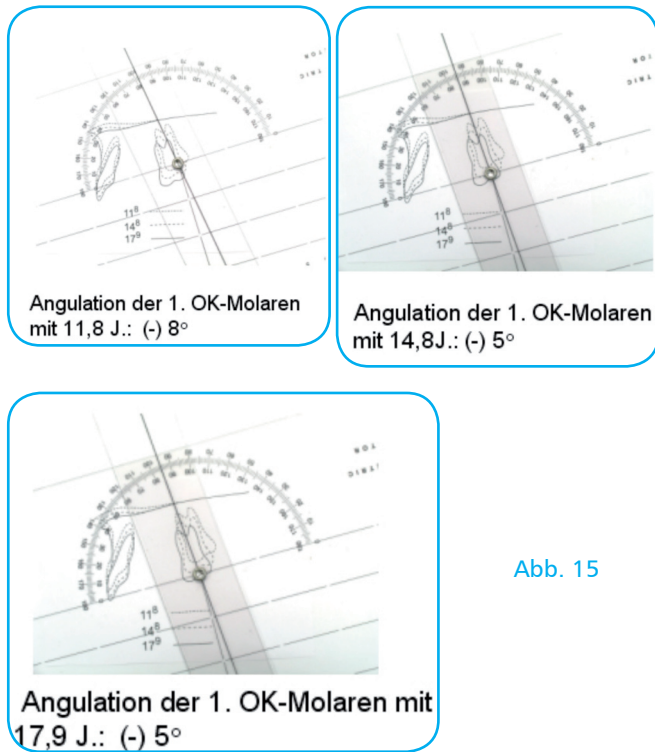


Abb. 15

Hieraus ist zwingend eine altersentsprechende Zahnangulation der oberen 6-er abzuleiten, welche bereits als altersentsprechende Angulation nach G. Risse in die Literatur eingegangen ist. (6)

Unterschiedliche hereditäre skelettale Muster bedingen selbstverständlich einen bestimmten Range der Angulationen, speziell bei progenem Wachstumsmuster mit einem Angulationsrange im Bereich von 0°.

Dieses ändert jedoch nichts an der grundsätzlichen altersentsprechenden Angulation der oberen 6-er, da diese direkt mit Wachstumsvorgängen korreliert ist.

Demgegenüber ist es jedoch eine fatale Fehlorientierung, wenn bei einem jugendlichen Patienten mit einer physiologischen Minus-Angulation eine Plus-Angulation durch kieferorthopädische Maßnahmen eingestellt wird.

Beschreibung der Messung
(Abb. 16, 17, 18 und 19)

Da sowohl in der Funktionellen Anatomie als auch bei Andrews die bukkale Fissur der Krone des oberen Mo-

laren als Referenzlinie genommen wurde, wurde diese Orientierung im Fernröntgenseitenbild, FRS, auch in dieser randomisierten Studie grundsätzlich übernommen, damit auch Vergleiche mit beiden obigen Vermessungen möglich sind.

Zur genaueren Objektivierung wurde darüber hinaus die Fissurenlinie der Krone bis zur Bifurkation erweitert. Zusätzlich ist die Ebene der mesiodistalen Kronenhöcker und im koronalen Bereich die Schmelz-Zementgrenze als weitere Orientierung im FRS-Bild sehr schön auszumachen.

Auch bei Doppelzeichnungen im FRS-Bild ist eine kumulative Zahnachse zwischen den Höckern bis zur Bifurkation sehr präzise darstellbar.

Die Verlängerung der koronalen Fissur bis zur Bifurkation stellt eine deutlich verbesserte Definition der Zahnachse des oberen 6-ers zur kürzeren, rein koronal definierten Fissurenlänge dar.

Eine Beschreibung der Zahnachse über die Wurzelspitzen ist wegen der großen Variabilität der Wurzelkrümmungen des 6-ers ungeeignet.

Diese verlängerte Zahnachse über die koronale Fissur hinaus bis zur Bifurkation des oberen 6-ers im FRS-Bild wird als „Risse-Achse“ bezeichnet und definiert somit in Verbindung mit der Okklusionsebene die Winkelstellung der 6-er im FRS-Bild.

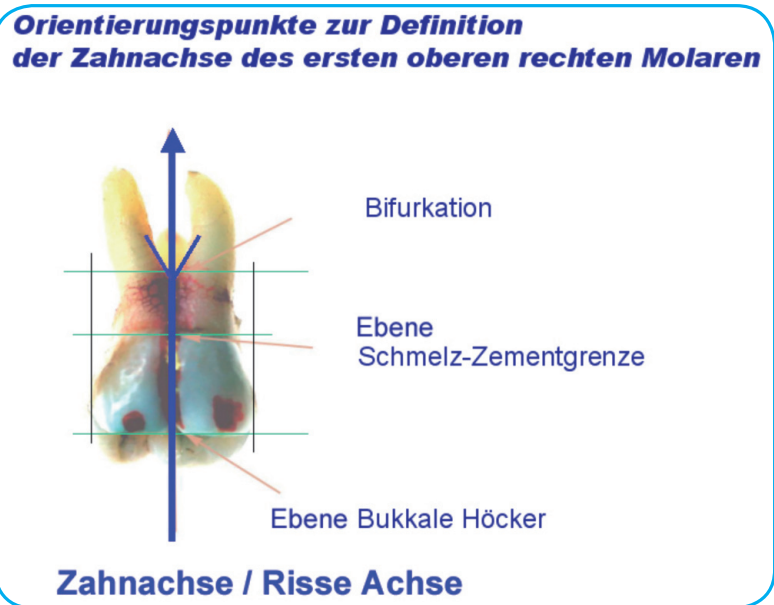


Abb. 16

Winkelmaße der Zahnachsen zur Okklusionsebene nach der Funktionellen Anatomie, G.-H. Schumacher

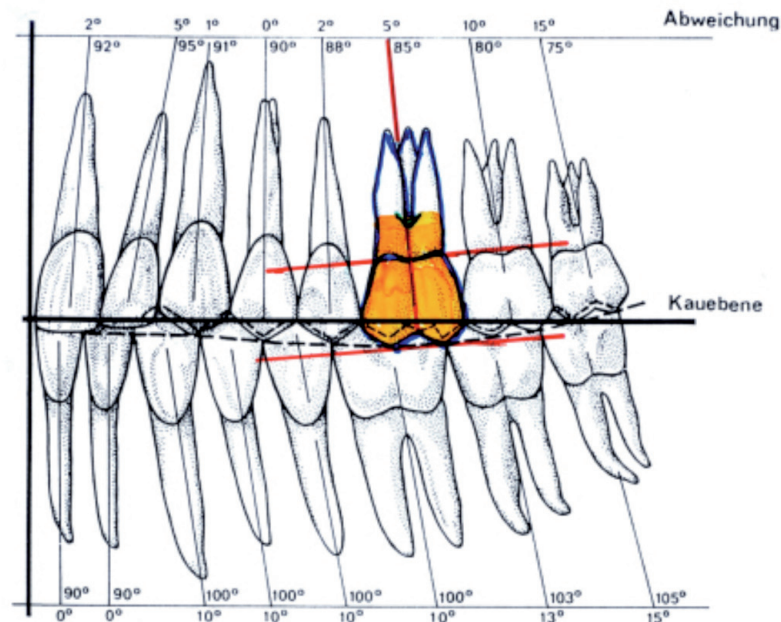


Abb. 61 Neigung der Zähne in der Ansicht von vestibulär

Abb. 17:

Darstellung der Risse Achse, Bifurkation, Ebene der Schmelzzementgrenze und Ebene der okklusalen Höcker im Schaubild von G. H. Schumacher



Abb. 18

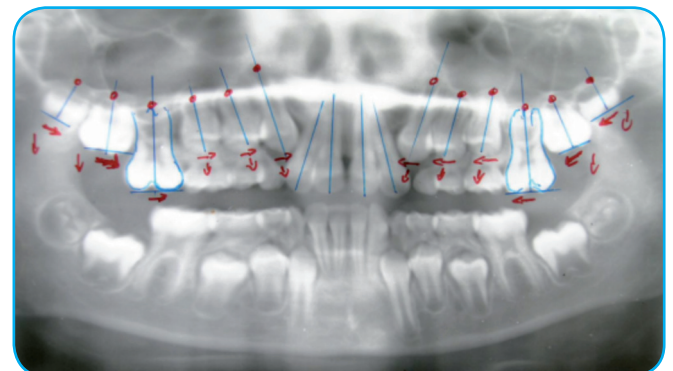


Abb.19

Auf dieser Basis der Orientierung an der Winkelstellung des ersten durchbrechenden bleibenden und richtunggebenden Zahnes sind dann wissenschaftliche Untersuchungen, klinische Planungen und Therapie möglich.

Da der sagittale Überbiss, der sogenannte Overjet u.a. eine Folge von Mesialangulationen der oberen 6-er ist, wird der diagnostische und therapeutische Fokus primär auf die Angulation der oberen 6-er gelenkt.

Die Winkelstellung / Angulation der oberen 6-er ist neben der Orientierung der Lagebeziehung nach Angle der zentrale Orientierungsparameter für jegliche kieferorthopädische Diagnostik und Therapie.

Schlussfolgerungen

- Die ersten oberen Molaren, (6-er), definieren als erste durchbrechende bleibende Zähne mit ihrer Angulation / Winkelstellung / Kippstellung mesiodistal auch zwingend die Angulation / Winkelstellung / Kippstellung aller später davor und dahinter durchbrechenden Zähne und damit die gesamte Okklusionsentwicklung, Gelenksentwicklung, Knochenstatik und Muskelmotorik des Kopf-Schulterbereichs.
- Die Risse-Achse (Risse-axis) ist in Verbindung mit der Okklusionsebene zur Definition der Angulation der oberen Molaren eine zentrale Orientierung für die Diagnostik und Therapie kieferorthopädischer Patienten.
- Die Risse-Achse ist klinisch leicht darstellbar und verlässlich.
- Die physiologische Achsenneigung, Angulation der oberen 6-er ist die Basis der gesamten kieferorthopädischen Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen und damit Basis einer medizinisch definierten Kieferorthopädie / Orthodontie
- Die vorliegende randomisierte Studie über die Angulation der oberen ersten Molaren bestätigt die Funktionelle Anatomie nach G.H. Schumacher und der Evolutionslehre.
- Gleichzeitig widerlegt diese Studie die Ergebnisse von Andrews der Schlüssel I, II, und VI grundsätzlich, sodass eine Straight-Wire-Technik wie Straight-Wire-Anatomie grundsätzlich als komplexe Körperverletzung anzusehen ist.
- Diagnostische Computerprogramme müssen auf die Vermessung der Winkelstellung der oberen (ersten) und ggf. auch der unteren Molaren mit der Risse-Achse erweitert werden.
- Da die z. Zt. aktuellen Lehrbücher der Kieferorthopädie auf der Straight-Wire-Anatomie und in ih-

rem Gefolge auf der Straight-Wire-Technik aufbauen, muss von einer komplexen Fehlorientierung der Kieferorthopädie ausgegangen werden, zumal alle anderen Disziplinen sich an den Grundlagen der offiziellen Funktionellen Anatomie nach G.H. Schumacher orientieren. Die vorliegende randomisierte Studie bestätigt die offizielle Funktionelle Anatomie nach G.H. Schumacher und erweitert sie auf die altersentsprechende Angulation nach G. Risse und der Biofunktionellen Kieferorthopädie / Orthodontie.

- Sämtliche Lehrbücher der Kieferorthopädie müssen korrigiert werden auf die Funktionelle Anatomie nach G.H. Schumacher sowie auf die Biofunktionelle Kieferorthopädie / Orthodontie in Diagnostik und Mechanik nach Maßgabe der Leitlinien der Biofunktionellen Orthodontie (www.cmd-institut.de).

Literatur

1. Andrews, L. F., The six keys to normal occlusion. Amer. J. Orthodont. 62:296,1972
2. Schumacher, G. H., Funktionelle Anatomie des orofazialen Systems, Hüthig Verlag 1985, S. 85
3. Andrik, P. Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie, DGKFO, Bd. 24, H 1. S. 12-21,1963
4. Schumacher G. H., Die Evolution der Zähne, Kurt Alt, Jens C. Türp, 1967, S. 497, Quintessenz Verlag
5. Kim Y.E., Nanda R.S. Sinha P.K. : Transition of molar relationships in different skeletal growth patterns, Am.J. Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:280 – 290
6. Risse G. Funktionelle Anatomie vs. Straight-Wire-Anatomie, Orientierung für Diagnose, Behandlung, CMD, Main Lecture on: XIX International Congress of AIG, Associazione Italiana Gnatologia, 1st Congress of International Academy of 'Advanced Interdisciplinary Dentistry, IAAID, J. Compr. Dentof. Orthod. +Orthop. No3-4,2007,S. 5-25