

Wachstum und Therapie bei Angle Klasse II/2 – eine kephalometrische Longitudinalstudie

U. Ehmer, J. Tabanci

Poliklinik für Kieferorthopädie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. U. Ehmer) des Zentrums für Zahn-, Mund und Kieferkrankheiten der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Zusammenfassung: Im Rahmen einer kephalometrischen Longitudinalstudie wird der Einfluß von Wachstum und funktionskieferorthopädischer Therapie mit dem U-Bügelaktivator Typ I bei der Dysgnathieform Deckbiß analysiert. Die Resultate zur skelettalen Problematik zeigen erstens eine therapeutische Öffnungsrotation, entgegen der prognostizierbaren Wachstumsrichtung, bei kontrollierter Oberkieferposition in der vertikalen und sagittalen Dimension; zweitens die Realisierung normaler mandibulärer Wachstumsraten in der sagittalen Dimension. Für die dentale Problematik ergeben sich signifikante Verbesserungen. Die Ergebnisse unter Therapie und Wachstum sind in der posttherapeutischen Kontrollphase stabil.

Summary: The influence of both growth and functional therapy with the U-Bow-Activator Typ I on Angle class II subdivision 2 malocclusion is analysed in a cephalometric long term study. Findings concerning skeletal problems: 1. Therapeutically intended clockwise rotation of the mandible with vertically and sagittally controlled maxillary position, 2. achieving normal sagittal mandibular growth rates. Dental problems are improved significantly. The results obtained by functional therapy and growth proved to be stable in the post-treatment check-ups.

Problemstellung und Schrifttumdiskussion

Die Therapieplanung beim Deckbiß nach Wachstumsabschluß mit konsekutiver symptomatischer Behandlung ist mit den Problemen der Progressivität dieser Dysgnathieform belastet. Im Schrifttum wird einheitlich auf besondere Probleme und den erhöhten Schwierigkeitsgrad der Behandlung hingewiesen [1, 3, 9, 17, 18].

Aber auch in der dentofazialen Entwicklungsperiode sind in der Literatur die Therapiekonzepte bei Angle Klasse II/2 häufig auf eine Nichtextraktionsbehandlung unter Verwendung „festsitzender“ Techniken in Kombination mit Nackenzug-Headgear hin orientiert [2, 13]. Eine ausgesprochene Frühbehandlung bietet sich nicht an, da eine exakte Diagnostik im Milchgebiß zumindest fraglich erscheint. Weiterhin erschwert die im-

mer noch geführte Diskussion um die Entstehungsursache prophylaktisches Handeln. Die Dysgnathieform Deckbiß ist zwar den vorwiegend genetisch bedingten Dysgnathien zuzuordnen, jedoch scheint sich der charakteristische Phänotyp erst mit dem Frontzahnwechsel zu manifestieren, wobei Störungen des funktionellen Gleichgewichts im Lippenbereich eine Rolle spielen [5, 6, 16]. Obwohl erwartete und auch klinisch angegebene funktionelle Besonderheiten von *Koeck* und *Severin* [12] beispielsweise für die Grenzbewegungen des Unterkiefers beim Deckbiß nicht in erheblichem Ausmaß objektiviert werden konnten, wird die extrem hohe Rezidivquote nach Behandlung dieser Dysgnathieform überwiegend mit Besonderheiten des Funktionismusters in Verbindung gebracht [4, 7, 19].

Nur sehr wenige Untersuchungen [10] behandeln Fragestellungen zur Effektivität von funktionellen Deckbißbehandlungen. Analysiert man einerseits Angaben zur speziellen Morphologie [21], andererseits Angaben

zu prinzipiellen Veränderungen unter funktionskieferorthopädischer Behandlung [14, 15, 23], so ergeben sich durchaus Ansatzpunkte für eine funktionskieferorthopädische Therapie der Angle Klasse II/2. Der klassische Aktivator wird dabei allerdings ungünstiger beurteilt, als beispielsweise der sogenannte Schienenbionator [10].

Unsere Longitudinaluntersuchungen aus dem Jahre 1985 zu Formveränderungen der Mandibula unter Therapie und Wachstum bei skelettaler Unterkieferrücklage und dentoalveolärer Klasse II/1 [8] sowie eine kephalometrische Vergleichsstudie zur Rotation und Wachstumsgröße des Unterkiefers bei mandibulärer Rücklage [11] beziehen sich auf Therapieergebnisse mit dem U-Bügelaktivator Typ I nach Karwetzky [2].

Entsprechend der Thematik resultiert nun die Frage, inwiefern funktionskieferorthopädische Therapie mit diesem Gerät in der Wachstumsphase für die Angle Klasse II/2 eine Alternative bieten kann: *Die Antwort wird „ja“ lauten, wenn eine Förderung günstiger Wachstumstendenzen und die Abschwächung ungünstiger Trends zu erreichen ist, wenn durch Enthemmung normale Wachstumsraten realisiert werden und funktionelle Folgeerscheinungen der retrusiven Zwangsführung nicht entstehen = skelettale positive Reaktion. Die Antwort wird „ja“ lauten, wenn gleichzeitig eine effektive und stabile Beeinflussung der dentalen Symptomatik zu erzielen ist = dentale positive Reaktion.*

Material und Methode

Insgesamt wurden die Fernröntgenseitenbilder von 31 Probanden analysiert, die am Anfang der Behandlung zwischen acht und zwölf Jahre alt waren. Die Schlußbefunde (n = 31) konnten bei einer Altersstruktur von 14 bis 17 Jahren ausgewertet werden, die Nachkontrollbefunde wurden für 15 Probanden im Alter von 16 bis 22 Jahren erfaßt. Die Auswertung der Daten sowie die statistische Bearbeitung erfolgte im Rechenzentrum der westfälischen Wilhelms-Universität Münster¹, die Datenbearbeitung auf dem IBM Großrechner-Programmsystem SPSS-X.

Unterschiede der Anfangs- und Schlußanalyse sowie der Schluß- und Nachkontrollanalyse wurden mit dem nichtparametrischen Wilcoxon-Test ($P \leq 0,05$) auf Si-

gnifikanz geprüft. Für sämtliche Daten mit Korrekturfaktoren für normales Wachstum wurde das statistische Verfahren doppelt ausgeführt, nämlich einmal ohne Korrektur, zum anderen mit Wachstumskorrektur. In den Tabellen dieser Publikationen sind die angegebenen Signifikanzen (+, -) regelmäßig auf die Daten mit Wachstumskorrekturen bezogen.

Ergebnisse und Diskussion

Das prinzipielle Spezifikum des Deckbisses besteht in der typischen Reklinationsstellung der oberen mittleren Inzisivi [2, 3, 21].

Die sagittal-skelettale Problematik differiert deutlich von der typischen Angle Klasse II/1, das heißt, eine „mandibuläre Retrognathie“ tritt selten und in leichter Form auf. In Tabelle 1 sind die entsprechenden Daten zusammengestellt.

Über diese Durchschnittswerte hinaus ist die Beurteilung nach Perzentilbereichen dieser Variabilität angemessen und zeigt zum Beispiel für Sella-Nasion: Pogonion nur im 10 %-Perzentil eine Unterkieferrücklage an, während mit gleitenden Übergängen bei 66 % Normwerte erreicht werden. Der Mittelwert von 78,5° verändert sich zum Abschluß hin positiv und bleibt stabil. Ohne Wachstumskorrektur ergeben sich verständ-

	Mittelwert	Standardabweichung	Signifikanzniveau $p \leq 0,05$
<i>Sagittale anguläre Maxillaposition</i>			
S-N:A			
Anfang	80,8	3,4	- A zu S
Schluß	81,1	4,1	- S zu N
Nachkontrolle	80,0	3,6	
N-Ba:A			
Anfang	61,4	2,5	- A zu S
Schluß	61,7	3,4	- S zu N
Nachkontrolle	60,7	2,6	
<i>Sagittale anguläre Mandibulaposition</i>			
S-N:B			
Anfang	76,5	3,5	- A zu S
Schluß	77,9	3,9	- S zu N
Nachkontrolle	78,6	3,6	
S-N:Po			
Anfang	78,5	3,3	- A zu S
Schluß	80,1	3,8	- S zu N
Nachkontrolle	80,5	3,4	

Tab. 1. Ergebnisse: Sagittal-skelettale Ober- und Unterkieferlage. (1 = Anfang, 2 = Schluß, 3 = Nachkontrolle.)

¹ Leiter Dr. W. Held. Besonderer Dank gilt für die statische Beratung und die Datenbearbeitung Herrn Dr. D. Steinhausen und Frau H. Arns.

licherweise signifikante Differenzen. Wird eine durchschnittliche Wachstumskorrektur zwischen Anfang und Schluß im statistischen Procedere berücksichtigt, so resultiert keine Signifikanz, das heißt, es werden exakt die normalen Wachstumsraten erreicht. Die vorwiegend dentoalveoläre Klasse-II-Beziehung erfordert therapeutisch nicht mehr als eben diese Enthemmung.

Die Durchschnittswerte für die sagittal-skelettale Oberkieferzuordnung liegen im Normbereich; in Übereinstimmung mit anderen Autoren, wie zum Beispiel Droschl [4] und Schmuth [21], kann aufgrund der eigenen Ergebnisse keine maxilläre Prognathie konstatiert werden. Auch die linearen Abmessungen zur Oberkieferlänge lassen sich mit dem Anfangsdurchschnittswert von 46,7 mm (Standardabweichung 3,96), dem Schlußwert von 50,2 mm (Standardabweichung 3,33) und dem Ergebnis der Nachkontrolle mit 50,6 mm (Standardabweichung 3,42) im Vergleich zu altersbezüglichen Normwerten [20] keinesfalls im Sinne einer maxillären linearen Vergrößerung interpretieren.

Die Kieferlagediskrepanz am Anfang der Behandlung liegt in den Normwertbereichen der Altersgruppe, die posttherapeutischen Ergebnisse zeigen an, daß keine negativen Effekte auf die Oberkieferentwicklung vorliegen. Für die Fazialachse als summarisches Zeichen der sogenannten Wachstumsrichtung (Tab. 2) ist ein gleichbleibend horizontaler Trend ebenfalls als therapeutischer Effekt zu werten – ohne funktionskieferorthopädischen Einfluß wäre eine verstärkt horizontale Tendenz zu erwarten gewesen.

	Mittelwert	Standardabweichung	Signifikanzniveau p ≤ 0,05
<i>Fazialachse</i>			
Anfang	91,0	2,8	– A zu S
Schluß	91,1	3,0	– S zu N
Nachkontrolle	91,9	3,0	
<i>Maxillomandibuläre Relationen</i>			
Konvexität Punkt A			
Anfang	2,2	2,5	– A zu S
Schluß	,9	3,2	– S zu N
Nachkontrolle	,6	2,1	
A-N-B			
Anfang	4,2	2,3	– A zu S
Schluß	3,2	2,7	– S zu N
Nachkontrolle	1,4	1,5	

Tab. 2. Ergebnisse: Die Fazialachse als Anzeige der Wachstumsrichtung und die sagittalen Kieferlagediskrepanzen. (1 = Anfang, 2 = Schluß, 3 = Nachkontrolle.)

Die vertikale skelettale Problematik besteht in häufig, aber nicht regelmäßig auftretendem skelettalem Tiefbiß. Nicht therapeutisch beeinflusstes Wachstum führt zu einer Verstärkung dieser Tendenz. Bei kontrollier-

	Mittelwert	Standardabweichung	Signifikanzniveau p ≤ 0,05
<i>Anguläre vertikale Relationen</i>			
Inklinationswinkel			
Anfang	7,2	2,9	+ A zu S
Schluß	6,7	3,4	– S zu N
Nachkontrolle	6,5	3,7	
MP:FH			
Anfang	23,2	4,2	– A zu S
Schluß	22,2	5,4	– S zu N
Nachkontrolle	21,7	6,2	
Lower facial height			
Anfang	42,0	3,2	+ A zu S
Schluß	44,0	7,4	– S zu N
Nachkontrolle	43,2	7,4	
Grundebenenwinkel			
Anfang	22,4	4,1	– A zu S
Schluß	21,9	5,3	+ S zu N
Nachkontrolle	20,8	5,3	
MP:S-N			
Anfang	30,3	4,7	+ A zu S
Schluß	29,0	5,2	– S zu N
Nachkontrolle	28,1	6,4	

Tab. 3. Ergebnisse: Vertikal-skelettale Lagebeziehungen. (1 = Anfang, 2 = Schluß, 3 = Nachkontrolle.)

	Mittelwert	Standardabweichung	Signifikanzniveau p ≤ 0,05
<i>Position und Inklination der Frontzähne</i>			
Abstand oberer Frontzahn zu A-Po			
Anfang	2,8	1,8	– A zu S
Schluß	2,6	2,2	– S zu N
Nachkontrolle	3,6	1,6	
Abstand unterer Frontzahn zu A-Po			
Anfang	2,1	2,3	– A zu S
Schluß	1,4	1,7	– S zu N
Nachkontrolle	1,8	1,4	
Inklination oberer Frontzahn zu A-Po			
Anfang	16,2	5,4	– A zu S
Schluß	17,2	5,9	– S zu N
Nachkontrolle	18,9	4,5	
Inklination unterer Frontzahn zu A-Po			
Anfang	17,3	6,4	+ A zu S
Schluß	19,7	5,2	– S zu N
Nachkontrolle	19,3	4,6	

Tab. 4. Ergebnisse: Dentale Beziehungen. Frontzahnposition und Inklination zur A-Po-Ebene.

	Mittelwert	Standardabweichung	Signifikanzniveau $p \leq 0,05$	
<i>Anguläre Relation der Frontzähne zu den Kiefergrundebenen und zueinander</i>				
Obere 1er:PP				
Anfang	81,5	7,6	+	A zu S
Schluß	77,3	6,5	-	S zu N
Nachkontrolle	74,0	5,9		
Untere 1er:MP				
Anfang	88,2	9,4	-	A zu S
Schluß	86,2	8,7	-	S zu N
Nachkontrolle	89,3	7,9		
Interinzisalwinkel				
Anfang	146,8	10,4	+	A zu S
Schluß	142,8	8,8	-	S zu N
Nachkontrolle	142,5	8,6		

Tab. 5. Ergebnisse: Dentale Beziehungen. Frontzahninklination zu den jeweiligen Kieferbasisebenen (Winkelmessung nach vorne offen) und Interinzisalwinkel.

ter vertikaler Oberkieferposition vergrößert sich der Winkel für die untere Gesichtshöhe (lower facial height) signifikant zwischen Anfang und Schluß und zeigt in der Nachkontrollphase keine signifikanten Veränderungen. Das spricht für eine Bißöffnung während der funktionellen Therapie und posttherapeutische Stabilität. Dieser Winkel bleibt bei neutraler Wachstumsrichtung konstant und tendiert zur Verkleinerung

bei horizontalem Wachstumstyp. In Tabelle 3 sind weitere Winkelgrößen aufgenommen, die jeweils die Mandibulartangente bzw. das Mandibularplanum als Referenzlinie haben und vertikale Beziehungen ausdrücken. Mit Hinweis auf diese Ergebnisse in Tabelle 3 sowie bereits publizierte Angaben [11] zeigt sich, daß die Mandibulartangente eine schlechte Referenzlinie zur Beurteilung der Bißöffnung darstellt.

Für die dentale Problematik werden als primäres Behandlungsziel die Intrusion und der palatinale Wurzeltorque der oberen Schneidezähne angegeben. Vom mechanischen Standpunkt aus besteht hier eine Limitierung für funktionskieferorthopädische Geräte. Für den U-Bügelaktivator speziell ist beim Deckbiß ein gezielt höhen- und druckvariirtes Anlegen des Labialbogens und der geschlossenen Frontalfeder zu fordern.

Die Ergebnisse der dentalen Analyse (Tab. 4 und 5) zeigen mit Bezug zur Oberkiefergrundebene eine signifikante Verbesserung des Inklinationswinkels. Dieser Effekt wird anhand von gezielten segmentierten Überlagerungen als überwiegend kippende Bewegung ausgewiesen (Abb. 1). Mit Bezug zur Kieferlinie A-Po ist auf Grundlage der leicht verlagerten Kieferbasisbeziehungen keine signifikant positive Veränderung der Inklination nachzuweisen. An dieser Stelle muß ausdrücklich auf die eingeschränkte Vergleichbarkeit bei

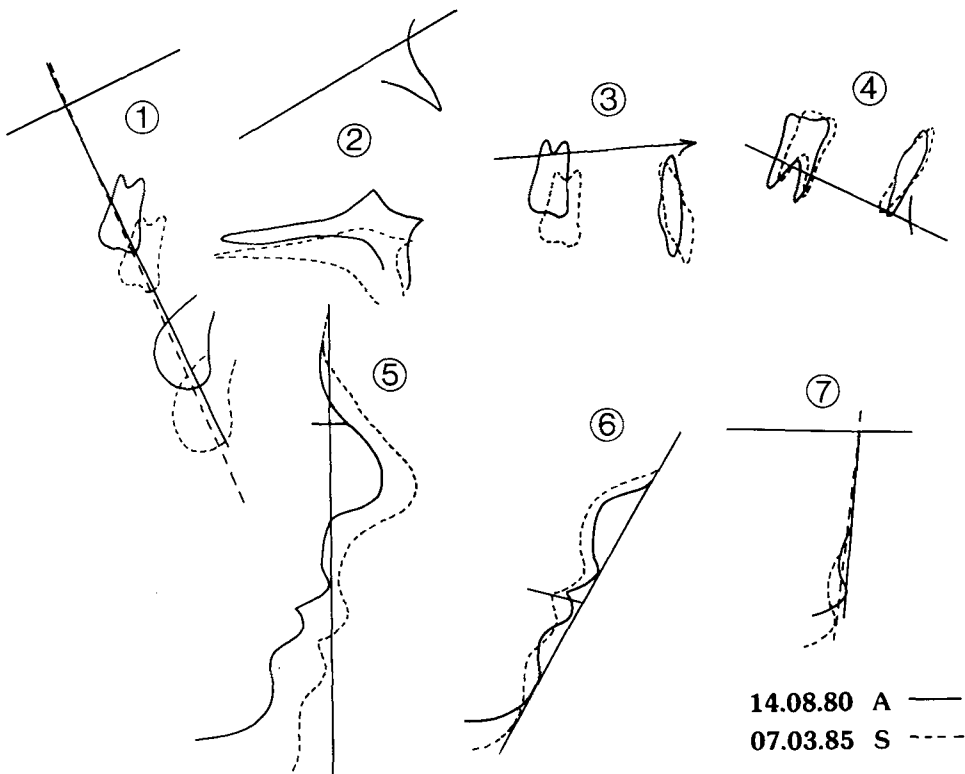


Abb. 1. Segmentierte Überlagerung der FRS-Durchzeichnungen zur Dokumentation der wachstums- und therapiebedingten Differenzen zwischen Anfang und Schluß der Behandlung. (1 = Mandibula skelettal, 2 = Maxilla skelettal, 3 = Maxilla dental, 4 = Mandibula dental, 5 = Weichteilprofil, 6 = relative Lippenbeurteilung, 7 = Oberlippenneigung.)

unterschiedlichen Bezugsebenen hingewiesen werden, wie sie Schopf [22] ausführlich für die Stellung der Inzisivi beschrieben hat.

Eine funktionell und ästhetisch akzeptable Frontzahnstellung kann nicht ausschließlich von ihrer Inklination her definiert werden, sondern sollte ebenso den Normvorstellungen ihrer Position entsprechen. So muß für die eigenen Ergebnisse diskutiert werden, inwiefern bei regelrechter Position der oberen Schneidezahnkante, wie die posttherapeutischen Resultate in Tabelle 4 ausweisen, ein kontrolliertes Kippen der oberen Frontzähne sich als Behandlungsziel und positives Behandlungsergebnis darstellt. Die nachweisbare Stabilität der erzielten dentalen Ergebnisse spricht ebenso dafür wie die Kontrolle von Inklination und Position der unteren Frontzähne unter funktionskieferorthopädischer Therapie mit dem U-Bügelaktivator Typ I. Die signifikante Verkleinerung des Interinzisalwinkels im Therapiezeitraum mit einem stabilen Wert von 142° untermauert die positiven Ergebnisse hinsichtlich der dentalen Problematik.

Schlußfolgerung

Unter therapeutischer Beeinflussung mit dem U-Bügelaktivator ergaben Vergleiche am Fernröntgenseitenbild eine eindeutig positive skelettale Reaktion und mit gewisser Einschränkung eine positive dentale Reaktion.

Literatur

1. Bell, W. H., J. D. Jacobs, H. L. Legan: Treatment of class II deep bite by orthodontic and surgical means. *Amer. J. Orthodont.* 85 (1984), 1–20.
2. Cleall, J. F., E. A. Be Gole: Diagnosis and treatment of class II division 2 malocclusion. *Angle Orthodont.* 52 (1982), 38–60.
3. Costa, A.: Unterschiedliche Behandlung der Klasse II nach Gesichtstyp. In: Hösl, E., R. Diernberger, P. Grosse (Hrsg.): *Kieferorthopädie: Konzepte und Perspektiven.* Verlag Zahnärztl.-Med. Schrifttum, München 1980, S. 107–127.
4. Droschl, H.: Die Morphologie des Deckbisses. *Fortschr. Kieferorthop.* 35 (1974), 209–220.
5. Ehmer, U.: Genetische Aspekte bei progenem Formenkreis und Deckbiß. *Fortschr. Kieferorthop.* 41 (1980), 503–506.
6. Ehmer, U.: Prophylaxe und Ätiologie der Dysgnathien. *Fortschr. Kieferorthop.* 41 (1980), 552–562.
7. Ehmer, U.: Zur Problematik des Rezidivs und der Rezidivprophylaxe in der Kieferorthopädie. *Dtsch. Zahnärztl. Monatsschr.* 102 (1983), 102–118.
8. Ehmer, U.: Zu Formveränderungen der Mandibula unter Therapie und Wachstum bei skelettaler Unterkieferrücklage und dentoalveolärer Klasse II,1. *Fortschr. Kieferorthop.* 46 (1985), 249–260.
9. Farmand, M.: Deckbißbehandlung von Erwachsenen ohne Prämolarenextraktion. *Fortschr. Kieferorthop.* 49 (1988), 56–61.
10. Fleischer-Peters, A., F. Fleischer: Funktionelle Deckbißbehandlung. *Fortschr. Kieferorthop.* 35 (1974), 64–70.
11. Karwetzky, R., A. Teubner: Eine kephalometrische Vergleichsstudie zur Rotation und Wachstumsgröße des Unterkiefers bei mandibulärer Retrognathie. *Fortschr. Kieferorthop.* 46 (1985), 383–397.
12. Koeck, B., B. Severin: Die Grenzbewegungen des Unterkiefers beim Deckbiß. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 31 (1976), 714–716.
13. Lagerström, L.: Tiefbißkorrektur in Angle-Klasse-II-Okklusionsanomalien. In: Hösl, E., R. Diernberger, P. Grosse (Hrsg.): *Kieferorthopädie: Konzepte und Perspektiven.* Verlag Zahnärztl.-Med. Schrifttum, München 1980, S. 129–136.
14. Mörndal, O.: The effect on the incisor teeth of activator treatment: a follow-up-study. *Brit. J. Orthodont.* 11 (1984), 214–220.
15. Moss, J. P.: Cephalometric changes during monoblock treatment. *Transact. Europ. Orthodont. Soc.* 38 (1962), 327–341.
16. Moss, M. L., L. Salentijn: Differences between the functional matrices in anterior open-bite and in deep over-bite. *Amer. J. Orthodont.* 60 (1971), 264–280.
17. Rakosi, Th.: Funktionelle Therapie in der Kieferorthopädie. Hanser, München – Wien 1985, S. 462–479.
18. Richardson, A. R.: Skeletal factors in anterior open-bite and deep over-bite. *Amer. J. Orthodont.* 56 (1969), 114–127.
19. Rinderer, L.: Die Therapie des Deckbisses. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.* 75 (1965), 868–874.
20. Riolo, M. L., R. E. Moyers, S. A. McNamara, W. S. Hunter: An atlas of craniofacial growth. *Monogr. No 2, Craniofacial Growth Materials, Michigan* 1974.
21. Schmuth, G. P. F.: Deckbiß und Fernröntgenseitenbild. *Fortschr. Kieferorthop.* 20 (1959), 58–74.
22. Schopf, P.: Kephhalometrische „Normwerte“ für die Stellung der Inzisivi – eine mögliche Ursache für den Mißerfolg kieferorthopädischer Behandlungen? *Fortschr. Kieferorthop.* 49 (1988), 37–47.
23. Woodside, D. G.: Some effects of activator treatment on the mandible and the midface. *Trans. Europ. Orthodont.* 49 (1973), 443–447.

Für die Verfasser: Prof. Dr. Ulrike Ehmer, Waldeyerstraße 30, D-4400 Münster.