

Relationship between Occlusal Findings and Orofacial Myofunctional Status in Primary and Mixed Dentition

Part I: Prevalence of Malocclusions

Zusammenhang von Okklusionsbefunden und orofazialem myofunktionellem Status im Milch- und frühen Wechselgebiss

Teil I: Häufigkeit von Gebissanomalien

Rosemarie Grabowski¹, Franka Stahl¹, Manja Gaebel¹, Günther Kundt²

Abstract

Aim: The aim of this study is to provide basic data on the prevalence of malocclusions and orofacial dysfunctions in the primary and early mixed dentition, to examine occlusal relationships in their functional context, and to analyze the need for and potential of orthodontic prevention.

Subjects and Methods: Occlusal relationships and myofunctional status were evaluated in 766 children in the primary dentition and in 2,275 children in the early mixed dentition. Orthodontic findings in single jaws and intermaxillary occlusal relationships were clinically analyzed in all three dimensions.

Results: Normal occlusal relationships were found in 25.3% of children in the primary dentition. Frequency of children with normal dentitions fell significantly in the mixed dentition (7.3%). Prevalence of bilateral distoclusion increased significantly from the primary to the mixed dentition. Increased maxillary overjet was diagnosed in 49.3% and 59.0% of the children in the primary and mixed dentition, respectively. Prevalence of lateral crossbites increased significantly from primary to mixed dentition (7.2% vs. 12.0%). Deep bites and edge-to-edge bites were found significantly more often in the early mixed dentition.

Conclusions: The significant increase in the prevalence of malocclusions between the primary and mixed dentition – distoclusion and lateral crossbite, and the impairment of vertical occlusal relationships in the mixed dentition in particular – reveal the need for orthodontic prevention. They highlight the absence of applied interceptive and early treatment measures in orthodontics. The indication system in current use for early orthodontic treatment here in Germany fails to fulfill the requirements for prevention-oriented dental care.

Zusammenfassung

Ziel: Ziel der Studie ist es, repräsentative Basisdaten über die Verbreitung von Gebissanomalien und orofazialen Fehlfunktionen im Milchgebiss und im frühen Wechselgebiss zu liefern und die Okklusionsbeziehungen in ihrem funktionellen Kontext zu überprüfen. Erfordernisse und Möglichkeiten kieferorthopädischer Prävention und Frühbehandlung sollten geprüft werden.

Probanden und Methodik: Bei 766 Kindern mit Milchgebissen und 2275 Kindern mit Wechselgebissen wurden die Okklusionsbefunde und der Funktionsstatus erhoben. Die kieferorthopädischen Befunde wurden als sagittale, transversale und vertikale Einzelkiefer- und Okklusionsbefunde klinisch erhoben.

Ergebnisse: Im Milchgebiss wiesen 25,3% der Kinder regelrechte Okklusionsbeziehungen auf. Im Wechselgebiss reduzierte sich dieser Anteil statistisch signifikant auf 7,3%. Die Häufigkeit beidseitiger Distalokklusionen nahm vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant zu. Bei 49,3% bzw. 59,0% der Kinder mit Milch- und Wechselgebissen wurde eine vergrößerte sagittale Frontzahnstufe registriert. Vom Milch- zum Wechselgebiss stieg die Häufigkeit der seitlichen Kreuzbisse von 7,2% auf 12,0% statistisch signifikant an. Tiefbisse und Kantenbisse traten im frühen Wechselgebiss statistisch signifikant häufiger auf.

Schlussfolgerungen: Die signifikante Zunahme der Gebissanomalien vom Milch- zum Wechselgebiss, insbesondere der Distalokklusion und des seitlichen Kreuzbisses, und die Verschlechterung der vertikalen Okklusionsverhältnisse im Wechselgebiss weisen die Notwendigkeit einer kieferorthopädischen Prävention nach und zeigen den mangelnden Einsatz kieferorthopädischer Interzeptiv- und Frühbehandlungsmaßnahmen. Die gegenwärtig angewandten kieferorthopädischen Indikationsgruppen zur kieferorthopädischen Frühbehandlung erfüllen den Anspruch einer präventionsorientierten Zahnmedizin nicht.

¹ Department of Orthodontics, School of Dentistry "Hans Morat", University of Rostock, Germany,

² Institute of Medical Informatics and Biometrics, University of Rostock, Germany.

Received: January 24, 2006; accepted: November 7, 2006

J Orofac Orthop 2007;68:26–37

DOI 10.1007/s00056-007-1606-0

Key Words: Malocclusion · Primary dentition · Mixed dentition · Interceptive orthodontics · Prevention · Child

Schlüsselwörter: Okklusionsstörung · Milchgebiss · Wechselgebiss · interzeptive Kieferorthopädie · Prävention · Kind

Introduction and Objective

Correlations between functional behavior and dentitional development have been discussed since the approval of orthodontics as a scientific medical subject. No less than Angle, in his textbook in 1907, wrote: “We are only just starting to realise what general and various influences such as the digressive functions of cheeks, tongue and lips have on the occurrence and persistence of malocclusions, how difficult it is to treat them, and how small the chance of a stable successful treatment result is as long as these dysfunctions are not removed” [2]. Moyers [17] requires that treatment methods be developed that can change the “conditions” actually causing the malocclusion. Eventually Fränkel & Fränkel [9] put Moyers’s challenge into practice with their therapy concept.

Technical progress has optimized morphologic changes by means of fixed mechanics. Not only are treatment objectives now safer to implement, it is now also possible to fulfill the challenging tasks of molding the dental arch. It thus seems logical that wherever these treatment measures are available, the patient’s functional status and its influence on development are no longer key factors. This is clearly reflected in the international orthodontic literature [16]. Meanwhile, other specialists such as myofunctional therapists, otorhinolaryngologists, pediatricians and rehabilitation doctors have begun working on the subject of function [7]. While dental health care into advanced age incorporates all areas of dentistry (reflecting the oft-quoted trend toward prevention), the focus in German orthodontics is almost entirely on remedial measures. This is similarly not invalidated by the fact that orthodontics can be understood in principle as a profession maintaining the long-term dental health of the population. As far as dental prevention for children and adolescents is concerned, orthodontic services have nearly no significance in Germany. In light of cost-saving measures in this country, eligibility for early orthodontic treatment benefits has been restricted to the extent that it applies to very few cases. The indication for early treatment is based solely on metric criteria, not accounting for functional components or the tendency of some malocclusions to deteriorate.

The aim of part one of this study is to provide basic, representative data on the frequency of malocclusions in primary and early mixed dentitions and to review the needs for and potential of orthodontic prevention and early treatment. In so doing, we hope to reconsider the current orthodontic indication groups and improve them in the interest of our patients.

Einleitung und Ziel

Zusammenhänge zwischen funktionellen Verhaltensweisen und der Gebissentwicklung werden, seit das Fach Kieferorthopädie als wissenschaftliche medizinische Disziplin anerkannt wird, diskutiert. Kein geringerer als Angle selbst formulierte 1907 in seinem Lehrbuch: „Wir beginnen gerade erst zu erkennen, welchen allgemeinen und verschiedenartigen Einflüssen die abwegigen Funktionen von Wangen, Zunge und Lippen bei der Entstehung und Persistenz der Okklusionsanomalien haben, wie schwierig es ist, ihnen beizukommen, und wie wenig Aussicht auf einen bleibenden Behandlungserfolg besteht, solange diese Fehlfunktionen nicht behoben werden“ [2]. Moyers [17] fordert, die Behandlungsmethoden dahingehend zu entwickeln, um mit ihnen die „Bedingungen“ zu verändern, die zu okklusalen Fehlentwicklungen geführt haben. Schließlich haben Fränkel & Fränkel [9] mit ihrem Therapiekonzept die Forderung Moyers umgesetzt.

Der technische Fortschritt hat morphologische Veränderungen mittels festsitzender Mechaniken so weit optimiert, dass nicht nur die Therapieziele sicherer umsetzbar geworden sind; es ist auch gelungen, anspruchsvolle Aufgaben der Ausformung der Zahnbögen zu erreichen. So erscheint es logisch, dass dort, wo der Zugang zu diesen Behandlungsinstrumenten möglich ist, entwicklungsbedingte Einflüsse mit dem funktionellen Status des Patienten nicht mehr von so grundsätzlicher Bedeutung zu sein scheinen. In der internationalen kieferorthopädischen Literatur spiegelt sich dies deutlich wieder [16]. Inzwischen befassen sich andere Vertreter wie myofunktionelle Therapeuten, Hals-Nasen-Ohrenärzte, Pädiater und Rehabilitationsmediziner mit dem Thema „Funktion“ [7]. Während die Gesunderhaltung der Zähne bis ins hohe Alter alle Gebiete der Zahnheilkunde zu dem viel zitierten Paradigmenwechsel zur Prävention verbindet, sind in Deutschland für die Kieferorthopädie die Weichen in Richtung fast ausschließlich kurativer Maßnahmen gestellt. Das wird auch nicht dadurch außer Kraft gesetzt, dass sich die Kieferorthopädie grundsätzlich als Fach im Dienste der dauerhaften Gesunderhaltung des Gebisses verstehen darf. Im Rahmen der zahnmedizinischen Prävention im Kindes- und Jugendalter spielen kieferorthopädische Leistungen praktisch keine Rolle. Im Zuge der Kosteneinsparung ist in Deutschland der Anspruch auf eine kassenfinanzierte kieferorthopädische Frühbehandlung so hoch angesetzt worden, dass sie nur wenige Fälle betrifft. Die Indikation zur Behandlung wird dabei ausschließlich nach metrischen Kriterien gestellt und berücksichtigt dabei weder

Subjects and Methods

This cross-sectional study was carried out in conjunction with the compulsory dental surveys of children and adolescents in cooperation with the city of Rostock's Public Health Department and the Department of Orthodontics at the University of Rostock.

The subjects were randomly selected. Inclusion criteria were the existence of fully developed primary or early mixed dentitions (that is, erupted first permanent molars and incisors, and no change in any other teeth), no orthodontic pre-treatment or ongoing orthodontic treatment, and Caucasian origin. The parents consented to their children's participation in the study.

3,041 Rostock nursery and school pupils met these criteria, of whom 1,496 were female and 1,545 male. The subjects were assigned to a primary and an early mixed dentition group according to their stage of dentitional development. The mean age of the children with primary and mixed dentitions was 4.5 and 8.3 years, respectively (Table 1). They came from all social backgrounds.

There was no time limit for the clinical examination. Two dentists and two orthodontists carried out the examinations over the entire 2003–2004 school term, seeing 15 to 25 children each day. Three case report forms were drafted for the study containing details on dental health, oral hygiene, any single jaw and occlusal findings, and functional status. The occlusal findings and functional status were documented by the orthodontists. Examiners were calibrated on 4 days before the start of examination. All findings were made under good clinical lighting conditions. Metric parameters were recorded with a flexible ruler using a scale of 0.5 mm. Orthodontic findings regarding intermaxillary relationships were diagnosed in the anterior and posterior regions in the sagittal, transverse and vertical planes. The findings below were selected and evaluated for this study:

Sagittal Occlusal Relationships in the Anterior Region

The overjet was measured in mm as the distance between the labial surfaces of the lower incisors and the palatal sur-

Table 1. Number and age of subjects in the primary and early mixed dentition (total sample n = 3041).

Tabelle 1. Anzahl und Alter der Probanden mit Milch- und frühen Wechselgebissen (Gesamtgruppe n = 3041).

	n	%	Mean age [yrs]	SD [yrs]
Primary dentition				
Male	431	56.3	4.5	1.0
Female	335	43.7	4.4	0.9
Total	766	100.0	4.5	0.9
Mixed dentition				
Male	1114	49.0	8.4	1.4
Female	1161	51.0	8.3	1.4
Total	2275	100.0	8.3	1.4

funktionelle Begleitkomponenten noch die Verschlechterungstendenz einiger Anomalien.

Ziel des ersten Teils der Studie ist es, repräsentative Basisdaten über die Verbreitung von Gebissanomalien im Milchgebiss und im frühen Wechselgebiss zu liefern. Die Erfordernisse und Möglichkeiten kieferorthopädischer Prävention und Frühbehandlung sollten geprüft werden, um die kieferorthopädischen Indikationsgruppen zu überdenken und im Interesse der Patienten zu verbessern.

Probanden und Methodik

Die vorliegende Querschnittsuntersuchung erfolgte im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen kinder- und jugendzahnärztlichen Reihenuntersuchungen in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt der Stadt Rostock und der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität Rostock.

Die Auswahl der Probanden erfolgte zufällig. Einschlusskriterien waren das Vorliegen eines vollständig entwickelten Milchgebisses oder eines frühen Wechselgebisses (erste Phase des Zahnwechsels abgeschlossen und noch nicht begonnener Zahnwechsel in der Stützzone), keine kieferorthopädische Vorbehandlung oder bereits begonnene kieferorthopädische Behandlung und die kaukasische Abstammung der Probanden. Das Einverständnis der Eltern für die Teilnahme an der Untersuchung musste vorliegen.

Die Kriterien erfüllten 3041 Rostocker Kindergarten- und Schulkinder. Davon waren 1496 weiblich und 1545 männlich. Die Unterteilung der Gesamtprobandengruppe erfolgte nach dem Stadium der Gebissentwicklung in eine Milch- und eine frühe Wechselgebissgruppe. Das durchschnittliche Alter der Kinder mit Milch- und Wechselgebissen wurde mit jeweils 4,5 und 8,3 Jahren ermittelt (Tabelle 1). Die Probanden gehörten hinsichtlich ihrer sozialen Herkunft allen Schichten an.

Der zeitliche Umfang der Untersuchungen war nicht begrenzt. Zwei Zahnärzte und zwei Kieferorthopäden führten im gesamten Schuljahr 2003/2004 die Untersuchungen durch. Täglich wurden 15 bis 25 Kinder untersucht. Für die Studie wurden drei Befundbögen erstellt. Diese enthielten Angaben zur Zahngesundheit und Mundhygiene, zu den Einzelkiefer- und Okklusionsbefunden und dem funktionellen Status. Die Erhebung der Okklusionsbefunde und des funktionellen Status wurde von den beiden Kieferorthopäden übernommen. Vor Untersuchungsbeginn erfolgte an 4 Tagen die Kalibrierung der Untersucher. Alle Befunde wurden klinisch unter guten Lichtverhältnissen erhoben. Die metrischen Parameter wurden mit einem flexiblen Lineal in 0,5-mm-Abständen erfasst. Die kieferorthopädischen Befunde hinsichtlich ihrer intermaxillären Beziehungen wurden im Front- und Seitenzahnggebiet in der Sagittalen, Transversalen und Vertikalen diagnostiziert. Folgende Befunde wurden für die Studie ausgewählt und ausgewertet:

faces of the upper incisors. No distance between the upper and lower incisors (overjet = 0 mm) was defined as the normal overjet in primary and mixed dentition. Minor deviations (i.e., overjet up to 2 mm) were combined with normal overjet in one group. Increased overjet (> 2 mm) and negative overjet (< 0 mm) were measured in mm. An occlusion of the incisal edges was designated as an edge-to-edge bite.

Sagittal Occlusal Relationships in the Posterior Region

Sagittal jaw relationships were determined around the primary canines in subjects in primary dentition. Slight deviations of 1 to 1.5 mm on either side from neutroclusion towards distoclusion were recorded as "distalization" [13]. Larger deviations were specified as half of a tooth width or one tooth width towards distal or mesial. Data was provided for mixed dentition including the 6-year molars in addition. Their developmental singular antagonism, as well as tooth migration, were reconstructed, thus not affecting the evaluation of occlusal relationships. In subjects with dissimilar posterior occlusion on both sides, we listed the combination of unilateral distoclusion and neutroclusion as unilateral neutroclusion. A combination of unilateral Class III and Class I occlusion was designated as mesioclusion.

Transverse Occlusal Relationships in the Posterior Region

In primary and mixed dentitions, we distinguished between correct lateral occlusal relationships, lateral crossbite of several or individual teeth, lateral edge-to-edge bite, and scissors bite of several or individual teeth.

Vertical Occlusal Relationship in the Anterior Region

Overbite in primary and mixed dentitions was measured in mm and assessed as dentally-supported or not. A normal overbite was defined as one in which the upper incisors overlapped the lower incisors by 2 mm. An overbite over 2 mm was designated as a deep bite in primary dentition. In the mixed dentition an overlap of more than two third of the clinical crown of the lower incisors was regarded as deep bite. The absence of a vertical overlap of the lower incisors was characterized as anterior open bite. An overbite without overlap of the lower incisors was measured starting at 0 mm.

Statistics

Collection, evaluation and statistical analysis of the data were conducted using Microsoft® Access, Microsoft® Excel and SPSS Version 12.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Means and standard deviations were determined as descriptive statistical values in order to characterize univariate frequency distributions of various variables. Comparison of absolute frequencies of specific characteristics was tested with Pearson's chi-square test. Statistical significance was assessed at the 5% level. The kappa concordance index (κ) was calculated for some of the dental and orthodontic findings to measure inter-examiner agreement be-

Sagittaler Okklusionsbefund im Frontzahnggebiet

Der Overjet wurde als der Abstand zwischen den Labialflächen der unteren Schneidezähne und den Palatinalflächen der oberen Schneidezähne in mm gemessen. Ein Abstand von 0 mm wurde im Milch- und Wechselgebiss als regelrechter Overjet definiert. Geringfügige sagittale Abstände bis 2 mm wurden mit dem regelrechten Overjet in einer Gruppe zusammengefasst. Die vergrößerte sagittale Schneidekantenstufe (Overjet > 2 mm) und der negative Overjet (Overjet < 0 mm) wurden in mm gemessen. Die Okklusion auf den Schneidekanten wurde als Kantenbiss bezeichnet.

Sagittaler Okklusionsbefund im Seitenzahnggebiet

Im Milchgebiss wurde die Lagebeziehung der Zahnreihen im Bereich der Milcheckzähne bestimmt. Geringfügige Abweichungen von 1–1,5 mm von der neutralen Verzahnung nach distal beidseits wurden als Distalisation bezeichnet [13]. Größere Abweichungen wurden als halbe Zahnbreite oder eine Zahnbreite distal oder mesial angegeben. Im Wechselgebiss erfolgten die Angaben unter zusätzlicher Einbeziehung der 6-Jahr-Molaren. Deren entwicklungsbedingter singulärer Antagonismus sowie Zahnwanderungen wurden rekonstruiert und hatten somit keinen Einfluss auf die Bewertung der Okklusionsverhältnisse. Bei seitenungleichen Okklusionsbefunden wurde die Kombination von einseitiger Distalokklusion und Neutralokklusion als Neutralokklusion einseitig gelistet. Die Kombination von einseitiger Mesialokklusion mit Neutralokklusion wurde der Mesialokklusion zugeordnet.

Transversaler Okklusionsbefund im Seitenzahnggebiet

Im Milch- und Wechselgebiss wurde in regelrechte laterale Okklusionsbeziehungen, seitlichen Kreuzbiss mehrerer oder einzelner Zähne, seitlichen Kopfbiss und bukkale Nonokklusion mehrerer oder einzelner Zähne unterschieden.

Vertikaler Okklusionsbefund im Frontzahnggebiet

Im Milch- und Wechselgebiss wurde der Overbite in mm gemessen und als dental abgestützt oder nicht dental abgestützt bewertet. Ein regelrechter Overbite wurde bei einer Überdeckung der unteren durch die oberen Schneidezähne von 2 mm definiert. Im Milchgebiss wurde der Overbite > 2 mm als tiefer Biss gewertet. Im Wechselgebiss galt die Überlappung von mehr als zwei Drittel der unteren Schneidezähne als tiefer Biss. Eine nicht vorhandene vertikale Überdeckung der unteren Schneidezähne wurde als frontal offener Biss bezeichnet. Ein Overbite ohne Überdeckung der unteren Schneidezähne wurde von 0 mm an gewertet.

Statistik

Die Erfassung, Auswertung und statistische Analyse der Daten erfolgten mit Hilfe der Softwareprogramme Microsoft® Access, Microsoft® Excel und dem Statistikprogramm SPSS Version 12.0 für Windows (SPSS Inc., Chicago, IL,

Table 2. Frequency of single or multiple malocclusions in the primary and early mixed dentition.

Tabelle 2. Häufigkeit einzeln auftretender oder mehrerer gleichzeitig vorkommender Gebissanomalien im Milch- und frühen Wechselgebiss.

Number (n) of concurrent malocclusions	Primary dentition		Mixed dentition		p-value
	n	%	n	%	
1	113	14.8	1038	45.6	< 0.001
2	257	33.6	881	38.7	0.010
3	194	25.3	187	8.2	< 0.001
4	4	1.0	5	0.2	0.183
> 4	4	1.0	0	0.0	0.001
Total	572	74.7	2111	92.7	< 0.001

tween two examiners (two dentists, two orthodontists) on one parameter [21]. The results were $\kappa = 0.68$ (strong concordance) and $\kappa = 0.93$ (nearly total concordance) for the dental and orthodontic parameters, respectively.

Results

Frequency of Malocclusions in Primary and Early Mixed Dentition (Table 2)

Of the children in the primary dentition, 74.7% had malocclusions. There was a statistically significant increase in this proportion to 92.7% in the mixed dentition. The simultaneous occurrence of deviations from neutroclusion, increased or decreased overjets, lateral crossbites and anterior open bites is summarized in Table 2. More than half of the children in the primary dentition had two or three malocclusions concurrently. The increase in the presence of two or three simultaneously occurring malocclusions was statistically significant in mixed dentitions.

Sagittal Occlusal Relationships (Tables 3–6)

The increase in the frequency of bilateral neutroclusion or distoclusion was statistically significant from the primary to the mixed dentition. While about every fourth child presented a distoclusion in the primary dentition, that was the

Table 4. Gender differences between primary and early mixed dentitions with regard to the frequency of normal overjets.

Tabelle 4. Geschlechtsunterschiede zwischen Milch- und frühem Wechselgebiss bezüglich des regelrechten Overjets.

Normal overjet 0–2 mm	Primary dentition		Mixed dentition		p-value
	n	%	n	%	
Male	226	53.6	430	39.3	< 0.001
Female	163	49.7	502	44.0	0.066
Total	389	51.9	932	41.7	< 0.001

Table 3. Intermaxillary occlusal relationships in the primary and early mixed dentition.

Tabelle 3. Intermaxilläre Okklusionsbeziehungen in Milch- und frühen Wechselgebissen.

		Primary dentition		Mixed dentition		p-value
		n	%	n	%	
Class I bilateral	male	173	40.1	521	47.1	0.014
	female	143	42.7	568	49.1	0.037
	total	316	41.3	1089	48.1	0.001
Class I unilateral	male	69	16.0	187	16.9	0.676
	female	54	16.1	188	16.3	0.950
	total	123	16.1	375	16.6	0.740
Distalization	male	73	16.9	-	-	-
	female	46	13.7	-	-	-
	total	119	15.5	-	-	-
Class II bilateral	male	110	25.5	354	32.0	0.013
	female	88	26.3	356	30.8	0.111
	total	198	25.8	710	31.4	0.004
Class III	male	6	1.3	45	4.1	0.009
	female	4	1.2	44	3.8	0.017
	total	10	1.3	89	3.9	< 0.001
Unidentified	male	-	-	-	7	-
	female	-	-	5	-	-
	total	-	-	12	-	-

USA). Zur Charakterisierung univariater Häufigkeitsverteilungen unterschiedlicher Variablen wurden als statistische Kennwerte das arithmetische Mittel und die Standardabweichung ermittelt. Der Vergleich von absoluten Häufigkeiten spezifischer Merkmalsträger wurde mit Pearson's Chi-Quadrat-Test geprüft. Die statistische Signifikanz der Beziehungen wurde auf dem 5%-Niveau beurteilt. Als Maß der Übereinstimmung zweier Untersucher (zwei Zahnärzte, zwei Kieferorthopäden) bezüglich einer Alternative an denselben Objekten wurde der Konkordanzindex Kappa (κ) für einige der zahnärztlichen und kieferorthopädischen Befunde berechnet [21]. Dieser betrug jeweils für die zahnärztlichen und kieferorthopädischen Parameter $\kappa = 0,68$ (starke Übereinstimmung) und $\kappa = 0,93$ (fast vollständige Übereinstimmung).

Table 5. Comparison of normal overjets between boys and girls in the primary and early mixed dentition.

Tabelle 5. Vergleich der regelrechten sagittalen Schneidekantenstufen zwischen Jungen und Mädchen innerhalb des Milch- bzw. frühen Wechselgebisses.

Normal overjet 0–2 mm	Male		Female		p-value
	n	%	n	%	
Primary dentition	226	53.6	163	49.7	0.294
Mixed dentition	430	39.3	502	44.0	0.025

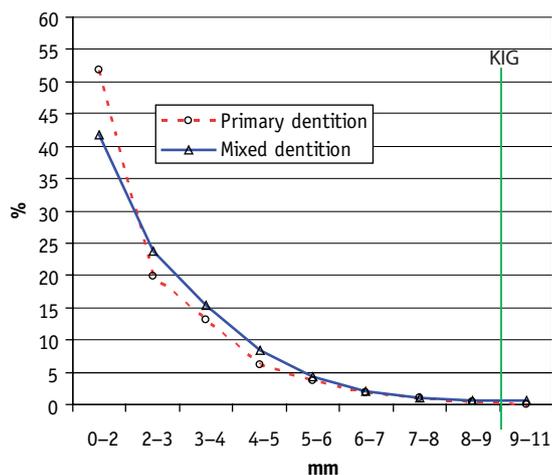


Figure 1. Percentage distribution of increased overjets of different degrees in the primary and early mixed dentition (KIG: indication for early treatment of positive overjet according to early orthodontic treatment criteria).

Abbildung 1. Prozentuale Häufigkeit unterschiedlich ausgeprägter positiver sagittaler Frontzahnstufen im Milch- und Wechselgebiss (KIG: nach kieferorthopädischen Frühbehandlungskriterien Behandlungsindikation für positive Frontzahnstufe).

case in approximately one third of those in the mixed dentition. The frequency of different posterior occlusal relationships (combination of unilateral neutroclusion and unilateral distocclusion) remained unchanged between primary and mixed dentitions, whereas the increase in the presence of mesioclusion was statistically significant in the same period. A normal overjet was recorded in 51.9% of children in the primary dentition. The drop in the proportion of children with normal overjet was statistically significant in the mixed dentition (41.7%). A statistically significant increase in the number of females in mixed dentitions with normal overjet was observed.

Frontal edge-to-edge bites or negative overjets were seen in 3.3% of children in primary dentition. The percentage of children with reduced overjets increased to 5.3% from the primary to the mixed dentition.

The degree of increased overjet was measured in 2 mm-steps. Most of the primary-dentitional increased overjets were moderate (2–4 mm). The same was true in mixed dentitions. Larger overjets (> 4 mm) occurred in 12.8% and 16.2% of children in primary and mixed dentitions, respectively. Overjets over 6 mm were the exception in both groups. The frequency of increased overjet rose (irrespective of its extent) from the primary to the mixed dentition, an increase that was statistically significant for overjets of 2–4 mm.

Our evaluation of the number of children with increased overjet who met the criteria currently in effect for early orthodontic treatment in Germany revealed that, of 336 children with increased overjet, only 2 (0.6%) presented an overjet over 9 mm. Of the 1,194 children with increased overjet in

Table 6. Frequency of decreased and increased overjet in the primary and early mixed dentition.

Tabelle 6. Vorkommen von verkleinertem und vergrößertem Overjet im Milch- und frühen Wechselgebiss.

Decreased/increased overjet [mm]	Primary dentition		Mixed dentition		p-value
	n	%	n	%	
Negative overjet	10	1.3	53	2.7	0.088
Edge-to-edge bite	15	2.0	58	2.6	0.363
2–4	240	32.0	831	37.1	0.011
> 4–6	72	9.6	268	12.0	0.076
>6	24	3.2	95	4.2	0.205
Unidentified	16	2.1	38	1.7	–

Ergebnisse

Verbreitung von Gebissanomalien im Milch- und frühen Wechselgebiss (Tabelle 2)

Im Milchgebiss wiesen 74,7% aller Kinder Gebissanomalien auf. Im Wechselgebiss erhöhte sich dieser Anteil statistisch signifikant auf 92,7%. In Tabelle 2 ist das gleichzeitige Vorkommen von Abweichungen von der Neutralokklusion, nicht regelrechten Frontzahnstufen, seitlichen Kreuzbissen und frontal offenen Bissen zusammenfassend dargestellt. Mehr als die Hälfte der Kinder mit Milchgebissen wiesen gleichzeitig zwei oder drei Gebissanomalien auf. Im Wechselgebiss erhöhte sich das Vorkommen von zwei oder drei gleichzeitig vorkommenden Gebissanomalien statistisch signifikant.

Sagittale Okklusionsbefunde (Tabellen 3–6)

Die Häufigkeit einer beidseitigen Neutral- oder Distalokklusion nahm vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant zu. Während im Milchgebiss etwa jedes vierte Kind eine Distalokklusion aufwies, war dies im frühen Wechselgebiss bei knapp einem Drittel der Kinder der Fall. Die Häufigkeit seitenungleicher Okklusionsbeziehungen (Kombination von einseitiger Neutralokklusion und einseitiger Distalokklusion) blieb vom Milch- zum Wechselgebiss unverändert. Die Mesialokklusion nahm vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant zu. Bei 51,9% der Kinder mit Milchgebissen wurde eine regelrechte sagittale Frontzahnbeziehung registriert. Im Wechselgebiss reduzierte sich der Anteil der Kinder mit regelrechtem Overjet statistisch signifikant auf 41,7%. Ein regelrechter Overjet war im Wechselgebiss bei den weiblichen Probanden statistisch signifikant häufiger vorhanden.

Kopfbisse oder negative Frontzahnstufen kamen bei 3,3% der Kinder mit Milchgebissen vor. Die Zahl der Kinder mit einem verringerten Overjet erhöhte sich vom Milch- zum Wechselgebiss auf 5,3%.

Die positiven Frontzahnstufen wurden nach ihrem Ausprägungsgrad in 2-mm-Schritten ausgewertet. Die Mehrheit

Table 7. Transverse occlusal relationships in the posterior region in primary and early mixed dentitions.

Tabelle 7. Transversale Okklusionsbeziehungen im Seitenzahnggebiet im Milch- und frühen Wechselgebiss.

Transversal occlusal relationships	Primary dentition		Mixed dentition		p-value
	n	%	n	%	
Normal	699	92.7	1986	87.7	< 0.001
Lateral crossbite	54	7.2	272	12.0	< 0.001
Unilateral	41	5.4	224	9.9	< 0.001
Bilateral	13	1.8	48	2.1	0.503
Scissors bite	1	0.1	6	0.3	0.513
Unidentified	12	-	11	-	-

the mixed dentition, 25 (2.1%) showed overjets over 9 mm (Figure 1).

Transverse Occlusal Relationships (Tables 7 and 8)

Normal transverse occlusal relationships were diagnosed in 92.7% and 87.7% of children in the primary and mixed dentition, respectively. No significant differences in the frequency of normal transversal occlusal relationships in primary and mixed dentition were noted in females. The reduction in normal lateral occlusal relationships was statistically significant in males in the mixed dentition.

A lateral edge-to-edge bite was designated as unilateral or bilateral posterior crossbite. Posterior crossbite was diagnosed in 7.2% and 12.0% of children in primary and mixed dentition, respectively, a statistically significant difference. Unilateral crossbite was most frequent in both groups. There were no gender-specific differences in the frequency of lateral crossbites in primary or mixed dentition. While the frequency of bilateral crossbites in primary and mixed dentitions did not differ significantly, the frequency of unilateral crossbites increased significantly from the primary to the mixed dentition.

Table 9. Anterior vertical occlusal relationships in the primary and early mixed dentition.

Tabelle 9. Frontale vertikale Okklusionsbeziehungen im Milch- und frühen Wechselgebiss.

Overbite	Primary dentition		Mixed dentition		p-value
	n	%	n	%	
Normal overbite	387	51.5	835	37.1	< 0.001
Deep bite	250	33.2	1053	46.8	< 0.001
Edge-to-edge bite	29	3.9	148	6.6	0.006
Frontal open bite	86	11.4	214	9.5	0.128
Unidentified	14	-	25	-	-

Table 8. Frequency of normal transverse occlusal relationships in the primary and early mixed dentition, and gender-specific comparison.

Tabelle 8. Anteil regelrechter transversaler Okklusionsbeziehungen im Milch- und frühen Wechselgebiss und geschlechtsspezifischer Vergleich.

Normal transversal relationships	Primary dentition		Mixed dentition		p-value
	n	%	n	%	
Male	398	92.3	987	88.6	0.030
Female	301	89.9	999	86.0	0.069
Total	699	92.7	1986	87.7	< 0.001

der vergrößerten sagittalen Stufen im Milchgebiss war von einer mäßigen Ausprägung (2–4 mm). Im frühen Wechselgebiss traf dies ebenfalls zu. Größere Stufen (> 4 mm) traten jeweils bei 12,8% und 16,2% der Kinder mit Milch- und Wechselgebissen auf. Davon waren Stufen > 6 mm eher die Ausnahme in beiden Gruppen. Die Häufigkeit der sagittalen Frontzahnstufe stieg unabhängig von ihrem Ausprägungsgrad vom Milch- zum Wechselgebiss an. Für die mäßig vergrößerte Stufe von 2–4 mm war diese Zunahme statistisch signifikant.

Die Überprüfung, wie viele Kinder mit sagittalen Frontzahnstufen die derzeit gültigen Kriterien der Frühbehandlungsrichtlinien der Krankenkassen in Deutschland erfüllen, ergab, dass sich im Milchgebiss von 336 Kindern mit vergrößerter Frontzahnstufe zwei Kinder (0,6%) befanden, deren sagittaler Schneidekantenabstand ≥ 9 mm war. Im Wechselgebiss wiesen von 1194 Kindern mit vergrößerter Frontzahnstufe 25 (2,1%) eine sagittale Stufe ≥ 9 mm auf (Abbildung 1).

Transversale Okklusionsbeziehungen (Tabellen 7 und 8)

Bei 92,7% und 87,7% der Kinder mit Milch- und Wechselgebissen wurden regelrechte transversale Okklusionsbeziehungen diagnostiziert. Mädchen wiesen zwischen der Häufigkeit regelrechter transversaler Okklusionsverhältnisse im Milch- und Wechselgebiss keine signifikanten Unterschiede auf. Bei den Jungen war die Abnahme regelrechter lateraler Okklusionsbeziehungen im Wechselgebiss statistisch signifikant.

Die laterale Kopfbissrelation wurde dem ein- oder beidseitigen Kreuzbiss zugeordnet. Bei 7,2% der Kinder mit Milchgebissen und 12,0% der Probanden mit Wechselgebissen wurde ein seitlicher Kreuzbiss diagnostiziert. Dieser Unterschied war statistisch signifikant. Dabei trat der unilaterale Kreuzbiss am häufigsten in beiden Gruppen auf. Geschlechtsspezifische Unterschiede bestanden bezüglich der Häufigkeit des Kreuzbisses weder im Milch- noch im Wechselgebiss. Während zwischen der Häufigkeit der bilateralen Kreuzbisse im Milch- und Wechselgebiss kein statistischer Unterschied bestand, war die Zunahme der unilateralen Kreuzbisse vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant.

Table 10. Vertical occlusal relationships in the primary and early mixed dentition and gender-specific comparison.

Tabelle 10. Vertikale Okklusionsbeziehungen im Milch- und frühen Wechselgebiss und geschlechtsspezifischer Vergleich.

Overbite	Male		Female		p-value
	n	%	n	%	
Primary dentition					
Normal	213	50.5	174	52.7	0.540
Deep bite	145	34.4	105	31.8	0.463
Edge-to-edge bite	14	3.3	15	4.5	0.385
Frontal open bite	50	11.8	36	10.9	0.688
Unidentified	9	-	5	-	-
Mixed dentition					
Normal	372	33.7	463	40.4	0.001
Deep bite	576	52.2	477	41.6	< 0.001
Edge-to-edge bite	56	5.1	92	8.0	0.005
Frontal open bite	99	9.0	115	10.0	0.396
Unidentified	11	-	4	-	-

Vertical Occlusal Relationships (Tables 9 and 10)

We noted a statistically significant drop in the number of children with normal vertical occlusal relationships in the anterior region from the primary to the mixed dentition. A total of 15.3% of children in the primary dentition and 16.1% of those in the mixed dentition had no overbite.

The frequency of frontal edge-to-edge bites in primary and mixed dentitions increased statistically significantly from 3.9% to 6.6%. The frequency of anterior open bites in the primary dentition (11.4%) was relatively high. Its drop to 9.5% in mixed dentition was not significant. There was a statistically significant increase in the frequency of deep bites – from 33.2% in the primary dentition to 46.8% in the mixed dentition. We documented no gender-specific differences for deep bite, frontal edge-to-edge bite or anterior open bite in the primary dentition. The greater frequency of males in the mixed dentition with deep bites was significant, whereas females were observed significantly more often with anterior open bites. Figure 2 illustrates that extreme open bites were the exception in the primary and the mixed dentition. According to the current German indications for early orthodontic treatment of open bites (Kieferorthopädische Indikationsgruppen [KIG]), only 12 children in the primary dentition and 23 in the mixed dentition were entitled to early treatment, or 14.0% and 10.7% of all children with anterior open bites in primary and mixed dentitions, respectively.

Discussion

The objective of Part I of this study was to examine the prevalence of malocclusions in primary and early mixed dentitions and to assess the need for and potential of orthodontic prevention and early treatment. We aimed to critically assess the official criteria for early orthodontic treat-

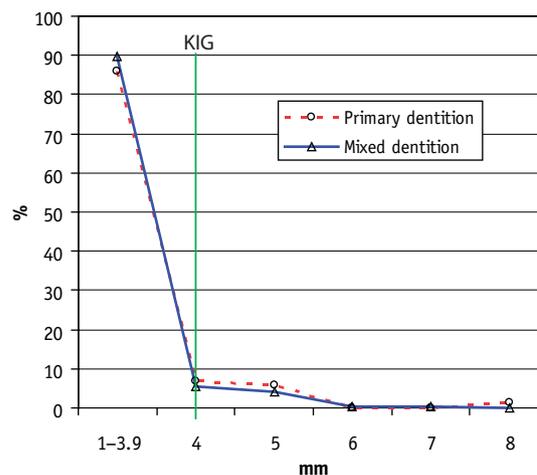


Figure 2. Percentage distribution of anterior open bites of different degrees in the primary and early mixed dentition (KIG: indication for early treatment of open bite according to early orthodontic treatment criteria).

Abbildung 2. Prozentuale Häufigkeit unterschiedlich ausgeprägter frontal offener Bisse im Milch- und Wechselgebiss (KIG: nach kieferorthopädischen Frühbehandlungskriterien Behandlungsindikation für offenen Biss).

Vertikale Okklusionsbeziehungen (Tabellen 9 und 10)

Die Anzahl der Kinder mit regelrechten vertikalen Okklusionsbeziehungen im Frontzahngebiet nahm vom Milch zum Wechselgebiss statistisch signifikant ab. In der Summe wiesen 15,3% der Kinder im Milch- und 16,1% der Kinder im Wechselgebiss einen fehlenden Overbite auf.

Die Häufigkeit der Kantenbisse stieg von 3,9% auf 6,6% statistisch signifikant an. Der Anteil frontal offener Bisse war mit 11,4% im Milchgebiss relativ hoch. Seine Reduzierung auf 9,5% im Wechselgebiss war nicht signifikant. Die Anzahl der Tiefbisse erhöhte sich von 33,2% im Milchgebiss auf 46,8% im Wechselgebiss statistisch signifikant. Während im Milchgebiss keine geschlechtsspezifischen Unterschiede zwischen der Häufigkeit des tiefen Bisses, des Kantenbisses und des frontal offenen Bisses bestanden, wiesen die männlichen Probanden im Wechselgebiss signifikant häufiger tiefe Bisse und die weiblichen Probanden signifikant häufiger frontal offene Bisse auf. Abbildung 2 zeigt, dass im Milch- und Wechselgebiss extrem offene Bisse die Ausnahme waren. Frühbehandlungswürdig entsprechend der in Deutschland definierten kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) für den offenen Biss waren im Milchgebiss 12 und im Wechselgebiss 23 Kinder. Das entspricht einem prozentualen Anteil von jeweils 14,0% und 10,7% aller Kinder mit frontal offenen Bissen im Milch- bzw. Wechselgebiss.

Diskussion

Ziel des ersten Teils der Studie war es, die Verbreitung von Gebissanomalien im Milchgebiss und im frühen Wechselgebiss zu untersuchen und die Erfordernisse und Möglich-

ment. In all, 766 children in the primary dentition and 2,275 children in the early mixed dentition were examined, 1,496 of whom were female and 1,545 male.

Due to the large variety of nomenclatures used to classify malocclusions, and the application of different diagnostic criteria in other national and international studies, a comparison between their results and ours is limited regarding the prevalence of malocclusions in primary and mixed dentitions. The documented prevalence of malocclusions in the primary dentition varies from 22.0% to 90.0% [16, 19] and from 31.0% [8] to 69.0% [22] in the early mixed dentition. The 74.7% and 92.7% frequencies of malocclusions we illustrate in primary and mixed dentition resemble data provided by Øgaard et al. [19] and Chevitaese et al. [7] for the primary dentition. They can be regarded as high in comparison with other study results for the early mixed dentition [10, 11, 15, 18, 24, 25, 29]. The fact that we assessed normal dentitional conditions so rigidly in this study may explain this. What is striking is that the frequency observed of typical sucking-related malocclusions corresponds to a level reported in 2- to 3-year-olds in an earlier cross-sectional study by Klink-Heckmann [12]. One can thus conclude that either sucking habits are more frequent and longer lasting than previously thought, or there is no comparable self-correction during primary dentition in children averaging 4.5 years of age.

Our results show that there is a significant increase in bilateral neutroclussions and distocclusions during the transition from the primary to the mixed dentition. The increase in neutroclusion and distocclusion obviously result from children having distalization in the primary dentition. The 31.4% frequency of children with bilateral Class II malocclusion in the early mixed dentition is high compared to other studies [11, 24]. It confirms that there is no tendency toward the self-correction of distocclusion during advanced dentitional development as described in the literature [3, 30]. In a long-term study from birth to adulthood, Klink-Heckmann [12] observed that distocclusion was established with the intercuspitation of the first primary molars. It remained stable in every child until the incisors changed, indicating that it carried over into the mixed dentition.

The same applies to mesioclusion, whose increase was statistically significant from the primary to the mixed dentition. Tausche et al. [27] have emphasized the progressive character of this malocclusion.

This study demonstrated a percentage of 15.5% of distalizations. These either evolved into a neutroclusion during the mixed dentition, or deteriorated into a distocclusion. This can only be explained by influences capable of turning the phenotype in one direction or the other [26].

Overjet, deep bite, lateral crossbite and anterior open bite were the most common malocclusions in primary and mixed dentitions. This corresponds to the results of other studies [7, 11, 25, 26, 28]. However, crowding was not consid-

keiten der kieferorthopädischen Prävention und Frühbehandlung zu prüfen. Die nach dem Gesetz vorgeschriebenen Kriterien zur kieferorthopädischen Frühbehandlung sollten kritisch beurteilt werden. Insgesamt wurden 766 Kinder mit Milchgebissen und 2275 Kinder in der ersten Phase des Zahnwechsels untersucht. Davon waren 1496 weiblich und 1545 männlich.

Ein Vergleich der relativen Anomaliehäufigkeiten im Milch- und Wechselgebiss mit denen nationaler und internationaler Untersuchungen ist aufgrund der Vielzahl in der Literatur verwendeter Nomenklaturen zur Einteilung der Gebissanomalien und der unterschiedlichen diagnostischen Kriterien nur begrenzt möglich. Die angegebenen Anomaliehäufigkeiten im Milchgebiss variieren zwischen 22,0% und 90,0% [16, 19] und im frühen Wechselgebiss zwischen 31,0% [8] und 69,0% [22]. Die in der vorliegenden Studie ermittelten Gebissanomaliehäufigkeiten im Milch- und Wechselgebiss von 74,7% bzw. 92,7% gleichen den Angaben von Øgaard et al. [19] sowie Chevitaese et al. [7] für das Milchgebiss und sind im Vergleich mit anderen Untersuchungen im frühen Wechselgebiss [10, 11, 15, 18, 24, 25, 29] als hoch zu bewerten. Die strenge Beurteilung regelrechter Gebissverhältnisse in der vorliegenden Untersuchung ist eine mögliche Erklärung dafür. Es ist aber auffällig, dass der Anteil typischer Lutschanomalien auf einem Niveau liegt, das dem 2- bis 3-jähriger Kinder aus der Rostocker Längsschnittstudie von Klink-Heckmann [12] entspricht. Das lässt den Schluss zu, dass bei den durchschnittlich 4,5 Jahre alten Kindern in der Nutzperiode des Milchgebisses entweder Lutschgewohnheiten häufiger und länger anhaltend bestehen oder es zu keiner vergleichbaren Selbstaushheilung gekommen ist.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es beim Übergang vom Milch- zum Wechselgebiss zu einer signifikanten Zunahme der beidseitigen Neutral- und Distalokklusionen kommt. Offensichtlich rekrutieren sich die Zunahmen der neutralen und distalen Okklusionsverhältnisse aus den Kindern mit Distalisation im Milchgebiss. Die Häufigkeit der Kinder mit bilateralen Distalokklusionen im frühen Wechselgebiss von 31,4% ist im Vergleich mit anderen Studien [11, 24] als hoch einzuschätzen. Sie bestätigt die in der Literatur beschriebene fehlende Selbstaushheilungstendenz des Distalbisses mit fortschreitender Gebissentwicklung [3, 30]. Klink-Heckmann [12] stellte in ihrer Langzeitstudie von der Geburt bis ins Erwachsenenalter fest, dass die Distalbisslage mit der Einstellung der ersten Milchmolaren verschlüsselt war. Diese blieb bis nach dem Schneidezahnwechsel erhalten, das heißt, sie wurde bei jedem Kind auf das Wechselgebiss übertragen.

Gleiches gilt für die Mesialokklusion, die vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant zunahm. Tausche et al. [27] haben in ihrer Arbeit den progressiven Charakter dieser Gebissanomalie bereits hervorgehoben.

Wenn in der eigenen Studie 15,5% Distalisationen vorlagen und diese beim Zahnwechsel entweder in eine Neutralok-

ered in this investigation. We emphasize both the strikingly high proportion of increased overjets and deep bites and their significant increase in the mixed dentition. This demonstrates that increased overjet does not correct itself. In fact, it deteriorates during the primary dentition period. The same is true for deep bites.

While very large overjets (> 6 mm) play a minor role in the primary dentition, the increase in moderate overjets (2–4 mm) from the primary to the mixed dentition is statistically significant. The sagittal overjet's progressive character can be explained primarily by the impact of persistent and newly-formed functional factors disrupting dentitional development. While an existing distoclusion in the posterior area remains stable during dentitional development [4, 5, 12], the incisor area in particular is the locus of interaction between dentition and functional influencing factors. Thus the sole assessment of morphometric deviations in overjets in current application is inadequate as a treatment indication. Functional influencing factors must also be taken into account when assessing treatment need.

The 7.0% frequency of lateral crossbites in the primary dentition we observed corresponds to the findings of other authors [1, 24] and is less than the 10.8% and 16.0% in the primary dentition reported by Chevitaresh et al. [7] and Tschill et al. [28], respectively. However, the significant increase documented in this study in lateral crossbites from the primary to the mixed dentition is alarming. This is mainly due to the significant increase in unilateral crossbites. Twelve percent of all children in the early mixed dentition had a lateral crossbite. This result is significantly higher than the frequencies of 8.2% and 4.0% for lateral crossbite in the early mixed dentition published by Tausche et al. [27] and Stahl & Grabowski [24, 25]. Obviously, one cannot assume that there is a self-correcting development with lateral crossbite [6, 10, 20, 25]. In such cases, the morphologic deviation must be monitored for causal developmental factors. Functional disrupting factors must be identified during diagnosis and taken into account during treatment.

In the literature, the frequency of anterior open bite in the primary dentition ranges from 5.5% [1] to 31.1% [7]. 11.4% of the children in the primary dentition in this study had an anterior open bite, corresponding to national [24, 27] and international study results [11]. It is noteworthy that the frequency of anterior open bites in the mixed dentition remained stable during dentitional development. This contrasts with other authors' findings [12, 14, 23] which indicate a tendency of anterior open bites to self-correct due to the cessation of sucking. A statistically significant rise in the frequency of frontal edge-to-edge bite from the primary to the mixed dentition was observed in the present study. While this may be explained by a self-correcting process in a sucking-induced open bite in the primary dentition, such an explanation is less convincing in the mixed dentition, which means that one can anticipate a worsening of the malocclu-

klusion übergangen oder sich in eine Distalokklusion verstärken, kann dies nur mit Einflüssen erklärt werden, die in der Lage sind, den Phänotypus in die eine oder andere Richtung zu prägen [26].

Im Milch- und Wechselgebiss waren die sagittale Schneidekantenstufe, der tiefe Biss, der seitliche Kreuzbiss und der frontal offene Biss die am häufigsten vorkommenden Gebissanomalien. Dies entspricht den Ergebnissen anderer Untersuchungen [7, 11, 25, 26, 28]. Der Engstand wurde in dieser Veröffentlichung nicht berücksichtigt. Hervorzuheben ist nicht nur der auffallend hohe Anteil vergrößerter sagittaler Schneidekantenstufen und tiefer Bisse im Milchgebiss, sondern deren signifikante Zunahme im Wechselgebiss. Das bedeutet, dass in der Nutzungsperiode des Milchgebisses nicht nur die Selbstheilung der sagittalen Frontzahnstufe ausbleibt, sondern sich noch verstärkt. Das gilt in gleicher Weise für den tiefen Biss.

Während sehr große Stufen (> 6 mm) im Milchgebiss eine eher untergeordnete Rolle spielten, ist die Zunahme mittelgroßer Stufen (2–4 mm) vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant. Der progressive Charakter der sagittalen Schneidekantenstufe ist primär durch das Einwirken persistierender und neuformierter funktioneller Störfaktoren für die Gebissentwicklung zu erklären. Während die Okklusion im Seitenzahnggebiet bei einer bereits vorhandenen Distalbisslage während der Gebissentwicklung stabil bleibt [4, 5, 12], ist vor allem das Frontzahnggebiet der Schauplatz der Wechselwirkungen zwischen Dentition und funktionellen Einflussfaktoren. Die alleinige Einschätzung der morphologischen Abweichungen bei der sagittalen Schneidekantenstufe als Behandlungsindikation, wie es durch die kieferorthopädischen Frühbehandlungskriterien gegenwärtig vorgegeben wird, ist dementsprechend unzureichend und muss die funktionellen Einflussfaktoren bei der Einschätzung des Behandlungsbedarfes mitberücksichtigen.

Die festgestellte Häufigkeit des seitlichen Kreuzbisses im Milchgebiss von 7,0% entspricht den Angaben anderer Autoren [1, 24]. Sie liegt unter den von Chevitaresh et al. [7] und Tschill et al. [28] angegebenen Häufigkeiten im Milchgebiss von 10,8% und 16,0%. Die in der vorliegenden Untersuchung festgestellte signifikante Zunahme des seitlichen Kreuzbisses vom Milch- zum Wechselgebiss ist jedoch alarmierend. Sie basiert vor allem auf der signifikanten Zunahme des einseitigen Kreuzbisses. Einen seitlichen Kreuzbiss hatten 12% aller Kinder mit frühen Wechselgebissen. Dieses Ergebnis liegt deutlich über den von Tausche et al. [27] und Stahl & Grabowski [24, 25] veröffentlichten Ergebnissen für den seitlichen Kreuzbiss im frühen Wechselgebiss von 8,2% und 4,0%. Es ist offensichtlich, dass beim seitlichen Kreuzbiss nicht von einer selbstkorrigierenden Entwicklung ausgegangen werden kann [6, 10, 20, 25]. Auch hier muss die morphologische Abweichung auf ihre kausalen Entwicklungsfaktoren hin geprüft werden. Funktionelle Faktoren als Störfaktoren gilt es bei der Befunderhebung zu erkennen und bei der Therapie zu berücksichtigen.

sion when a tendency toward open bite becomes evident at the end of the primary dentition. Identification of functional side factors is also required in such cases in order to prevent problematic dentitional development.

The sole treatment of open bites over 4 mm prior to phase two of the mixed dentition period, as mandated by the early orthodontic treatment criteria, is insufficient. Most of the children at risk are not detected when this criterion alone is applied.

Conclusions

The high prevalence of malocclusions we have illustrated shows that normal dentition is "more the exception than the rule" in the primary and early mixed dentition. Although not all malocclusions require early treatment, our results do show that increased deterioration occurs in certain malocclusions during dentitional development. This applies to increased overjet, the lateral crossbite, negative overjet and edge-to-edge bite. Nor does the significant increase in deep bites from the primary to the mixed dentition imply that this malocclusion self-corrects.

Assessment of morphological deviations alone does not suffice when evaluating the progress of malocclusions and the need for early orthodontic intervention. Existing factors that functionally disrupt dentitional development should also be taken into account when judging the treatment need. We recommend that the current indications for early orthodontic treatment include such disruptive factors, and that the criteria for early orthodontic treatment be redefined for children with increased overjet, anterior open bite and a tendency toward open (edge-to-edge) bite.

We maintain that a record should be kept that documents specific morphological and functional parameters at regular intervals, and that the parents of children in the primary dentition receive adequate counselling regarding potential disrupting factors in their children's dentitional development. By the end of their fourth year, children are amenable to clinical examination of the dentition and functional-status appraisal. Furthermore, orthodontic diagnosis should be a standard part of the examination at school entry. Such findings could be documented in the child's records, which would enhance the identification of children at orthodontic risk who should be referred to a dental or medical specialist and speech therapist.

As prevention must start with the removal of causal dysfunctions, the objection to the related cost factors seems an ostensible excuse. Even if tooth malalignments and jaw malrelationships cannot be entirely prevented in this way, it is easier and faster to meet treatment objectives in the absence of functional disturbing factors. Stable treatment results are also an objective that can only be realized when form and function are in harmony.

Die Literaturangaben über die Häufigkeit frontal offener Bisse im Milchgebiss schwanken zwischen 5,5% [1] und 31,1% [7]. In der vorliegenden Studie weisen 11,4% der Kinder mit Milchgebissen einen frontal offenen Biss auf. Dies entspricht den Ergebnissen nationaler [24, 27] und internationaler Untersuchungen [11]. Auffällig ist, dass mit fortschreitender Gebissentwicklung die Häufigkeit des frontal offenen Bisses im Wechselgebiss konstant blieb. Dies steht im Kontrast zu den Angaben anderer Autoren [12, 14, 23], die eine Selbstaushheilung des frontal offenen Bisses durch das Beenden der Lutschgewohnheit feststellten. Gleichzeitig nahm die Häufigkeit des Kantenbisses vom Milch- zum Wechselgebiss statistisch signifikant zu. Während dieser im Milchgebiss noch mit dem Selbstaushheilungsprozess eines lutschoffenen Bisses in Beziehung stehen könnte, ist eine solche Interpretation im Wechselgebiss weniger zutreffend. Das heißt, dass bei einer erkennbaren Tendenz zum offenen Biss am Ende der Milchgebissperiode mit einer Verschlechterung der Gebissanomaliesituation gerechnet werden kann. Auch hier ist das Erkennen funktioneller Begleitfaktoren ein unbedingtes Erfordernis, um einer ungünstigen Gebissentwicklung entgegenzuwirken.

Allein die Behandlung der offenen Bisse von > 4 mm vor der zweiten Phase des Zahnwechsels, wie es die kieferorthopädischen Frühbehandlungskriterien vorgeben, reicht nicht aus. Die Mehrzahl der Risikokinder wird durch dieses Kriterium nicht erfasst.

Schlussfolgerungen

Die festgestellten hohen Anomaliehäufigkeiten zeigen, dass das regelrechte Gebiss im Milch- und frühen Wechselgebiss eher die Ausnahme ist. Auch wenn nicht alle Gebissanomalien frühbehandlungsbedürftig sind, so zeigen die Ergebnisse jedoch, dass bei spezifischen Gebissanomalien eine zunehmende Verschlechterung der Anomaliesituation mit fortschreitender Gebissentwicklung eintritt. Dies betrifft die vergrößerte sagittale Schneidekantenstufe, den seitlichen Kreuzbiss, den unteren Frontzahnvorbiss und den Kantenbiss. Auch die signifikante Zunahme der Tiefbisse vom Milch- zum Wechselgebiss lässt auf keine Selbstregulierung dieser Anomalie schließen.

Um die Progredienz der Gebissanomalien und die Notwendigkeit einer kieferorthopädischen frühen Intervention beurteilen zu können, ist die alleinige Einschätzung der morphologischen Abweichungen nicht ausreichend. Vorhandene funktionelle Störfaktoren in der Gebissentwicklung müssen bei der Einschätzung des Behandlungsbedarfs mitberücksichtigt werden. Es wird empfohlen, die gegenwärtigen Indikationen zur kieferorthopädischen Frühbehandlung um diesen Punkt zu erweitern und die Maßgaben der Frühbehandlungskriterien bei der vergrößerten Frontzahnstufe, dem frontal offenen Biss und der Tendenz zum offenen Biss (Kantenbiss) neu zu definieren.

References

1. Abu-Alhaija ES, Qudeimat MA. Occlusion and tooth arch dimensions in the primary dentition of preschool Jordanian children. *Int J Ped Dent* 2003;13:230–9.
2. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth. 7th ed. Philadelphia: SS White Manufacturing Co, 1907.
3. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr., Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:502–9.
4. Bishara SE, Jakobsen JR. Changes in overbite and face height from 5 to 45 years of age in normal subjects. *Angle Orthod* 1998;68:209–16.
5. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93:19–28.
6. Carvalho JC, Vinker F, Declerck D. Malocclusion, dental injuries and dental anomalies in the primary dentition of Belgian children. *Int J Paediatr Dent* 1998;8:137–41.
7. Chevitaress AB, Della-Valle D, Moreira TC. Prevalence of malocclusion in 4–6 year old Brazilian children. *J Clin Ped Dent* 2002;27:81–5.
8. Emrich RE, Brodie AG, Blayney JR. Prevalence of Class 1, Class 2, and Class 3 malocclusions (Angle) in an urban population. An epidemiological study. *J Dent Res* 1965;44:947–53.
9. Fränkel R, Fränkel C. Orofacial orthopedics with the function regulator. Basel-München: Karger, 1989:29–71.
10. Hensel E. Untersuchungen zur Dysgnathieentwicklung von der ersten Dentition zum Wechselgebiss. *Fortschr Kieferorthop* 1991;52:353–8.
11. Kerosuo H. Occlusion in the primary and early mixed dentitions in a group of Tanzanian and Finnish children. *ASDC J Dent Child* 1990;57:293–8.
12. Klink-Heckmann U. Gebißentwicklung aus kieferorthopädischer Sicht. *Stomatol DDR* 1976;26:496–501.
13. Klink-Heckmann U, Bredy E. Kieferorthopädie. Leipzig-Heidelberg: Johann Ambrosius Barth, 1990:82.
14. Korkhaus G. Die Häufigkeit der orthodontischen Anomalien in verschiedenen Lebensaltern. *Dtsch Monatszeitschr Zahnheilkd* 1927;45:508–24.
15. Legovic M, Mady L. Orthodontic anomalies in primary and permanent dentition – a longitudinal study. *Coll Antropol* 1998; 22 (Suppl.): 133–7.
16. Modeer T, Odenrick L, Lindner A. Sucking habits and their relation to posterior crossbite in 4-year-old children. *Scand J Dent Res* 1982;90:323–8.
17. Moyers RE. Handbook of Orthodontics. 3rd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers 1973.
18. Myllärniemi S. Malocclusion in Finnish rural children. An epidemiological study of different stages of dental development. *Suom Hammaslaak Toim* 1970;66:221–63.
19. Øgaard B, Larsson E, Lindsten R. The effect of sucking habits, cohort, sex, intercanine arch widths, and breast and bottle feeding on posterior crossbite in Norwegian and Swedish 3-year-old children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:161–6.
20. Ravn JJ. Occlusion in the primary dentition in 3-year-old children. *Scand J Dent Res* 1975;83:123–30.
21. Sachs L. Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. Heidelberg: Springer, 1992.
22. Schröder S, Knüpfer L. Erstellung einer Territorialstudie zur oralen Gesundheit von 5–16jährigen Kindern – unter kariesepidemiologischen, parodontalen und kieferorthopädischen Aspekten – im Landkreis Malchin. *Med. Diss., Rostock* 1991.
23. Schopf P. Curriculum Kieferorthopädie. Berlin u. a.: Quintessenz Verlags-GmbH, 1991.
24. Stahl F, Grabowski R. Malocclusion and caries prevalence: is there a connection in the primary and mixed dentitions? *Clin Oral Investig* 2004;8:86–90.
25. Stahl F, Grabowski R. Orthodontic findings in the deciduous and early mixed dentition – inferences for a preventive strategy. *J Orofac Orthop* 2003;6:401–15.
26. Tamoscheit UG. Morphologische und ätiologische Aspekte der Dysgnathien. In: Schmuth, G. (Hrsg.): Praxis der Zahnheilkunde. Bd. 11. 2. Aufl. München u. a.: Urban & Schwarzenberg, 1990: 88–9.
27. Tausche E, Luck O, Harzer W: Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *Eur J Orthod* 2004;26:237–44.
28. Tschill P, Bacon W, Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children. *Eur J Orthod* 1997;19:361–7.
29. Ugur T, Ciger S, Aksoy A, Tellı A. An epidemiological survey using the Treatment Priority Index (TPI). *Eur J Orthod* 1998;20:189–93.
30. Varrel J. Early developmental traits in Class II malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1998;56:375–7.

Correspondence Address

Prof. Dr. med. habil. Rosemarie Grabowski
 Poliklinik für Kieferorthopädie der Klinik und Polikliniken
 für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde „Hans Moralt“
 Universität Rostock
 Strempelstr. 13
 18055 Rostock
 Germany
 Phone (+49/381) 494-6650, Fax -6652
 e-mail: rosemarie.grabowski@med.uni-rostock.de