

Aus dem Universitätsklinikum Münster  
Poliklinik für Kieferorthopädie  
- Direktorin: Univ.-Prof. Dr. med. dent. U. Ehmer -

**Evaluierung der Prävalenzrate bei 9 bis 10-jährigen  
Probanden nach den Kieferorthopädischen  
Indikationsgruppen (KIG)**

INAUGURAL-DISSERTATION  
zur  
Erlangung des doctor medicinae dentium  
der Medizinischen Fakultät  
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Theodora Assimakopoulou  
aus Schwerte  
2004

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgens

1. Berichterstatter: Univ.- Prof. Dr. U. Ehmer

2. Berichterstatter: Univ.- Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. U. Joos

Tag der mündlichen Prüfung: 06.05.2004

Aus dem Universitätsklinikum Münster  
Poliklinik für Kieferorthopädie  
Direktorin: Univ.- Prof. Dr. med. dent. U. Ehmer  
Referent: Univ.- Prof. Dr. U. Ehmer  
Koreferent: Univ.- Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. U. Joos

## **ZUSAMMENFASSUNG**

### **Evaluierung der Prävalenzrate bei 9 bis 10-jährigen Probanden nach den Kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG)**

**Assimakopoulou, Theodora**

Am Anfang des Jahres 2002 ist ein neues Indikationssystem, durch verschiedene Kieferorthopäden und Zahnärzte epidemiologisch-klinisch in Begleitung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie überprüft, in Kraft getreten. Die Ergebnisse wurden den Spitzenverbänden der Krankenkassen vorgestellt und gemeinsam wurden Modifikationen auf der Grundlage eines internationalen Index (IOTN) vorgenommen, die zu der Entwicklung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) geführt haben. Das KIG-System untersucht differenzierte frontale und laterale abweichende Befunde der Okklusion und teilt diese in fünf Schweregrade ein. Als Grenzziehung für die Leistungspflicht der gesetzlichen Krankenkassen werden die Grade 3, 4 und 5 als leistungspflichtig definiert. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es die kieferorthopädische Behandlungsnotwendigkeit nach den Kriterien des KIG-Systems zu analysieren. Die Modelle von 526 Grundschulkindern aus einer Langzeituntersuchung wurden nach den Vorgaben des KIG-Systems mittels elektronischer Modellanalysen und zusätzlich manueller Vermessungen ausgewertet.

Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass 46 % der 9 - 10 jährigen Schüler nach dem für das KIG-System relevanten Zahnwechselstatus der zweiten Wechselgebissphase nach dem kieferorthopädischen Indikationssystem als behandlungsnotwendig eingestuft werden. Nicht anhand der Modellanalyse abzuleitende Befundgruppen (A=kraniofaziale Anomalie, U=Zahnunterzahl und S=Störung des Zahndurchbruchs) wurden internationalen Literaturquellen entnommen und mit 3 % eingeschätzt. Unter Berücksichtigung dieser Angaben belief sich die Behandlungsnotwendigkeit nach dem KIG auf 49 %.

Das eigene Ergebnis von 46 % setzt sich aus 28 % der Schüler zusammen, bei denen zum Untersuchungszeitpunkt noch keine kieferorthopädische Behandlung begonnen wurde. Bei 18 % der Schüler war zum Zeitpunkt der Untersuchung eine initiale kieferorthopädische Behandlung eingeleitet worden. Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass anhand dieser Studie die Behandlungsnotwendigkeit vergleichbar mit anderen internationalen Indizes liegt.

Für meine Eltern  
für meinen Sohn  
und für meinen Mann

---

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung und Zielsetzung .....	1
1.1	Einleitung .....	1
1.2	Zielsetzung .....	15
2	Kieferorthopädische Indikationsgruppen (KIG) .....	16
2.1	Gruppe A: Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw. andere kraniofaziale Anomalien	16
2.2	Gruppe U: Unterzahl.....	19
2.3	Gruppe S: Durchbruchstörungen (Retention/Verlagerung).....	20
2.4	Gruppe D: Sagittale Stufe (distal) .....	21
2.5	Gruppe M: Sagittale Stufe (mesial) .....	22
2.6	Gruppe O: Vertikale Stufe - offen (auch seitlich) .....	22
2.7	Gruppe T: Vertikale Stufe - tief .....	23
2.8	Gruppe B: Transversale Abweichung Bukkal- / Lingualokklusion.....	24
2.9	Gruppe K: Transversale Abweichung beidseitiger bzw. einseitiger Kreuzbiss ...	24
2.10	Gruppe E: Kontaktpunktabweichung, Engstand .....	25
2.11	Gruppe P: Platzmangel.....	26
3	Material und Methode.....	28
3.1	Probanden .....	28
3.2	Methode .....	29
4	Ergebnisse .....	33
4.1	Probandenprofil .....	33
4.1.1	Probandenaufteilung .....	33
4.1.2	Geschlechterverteilung .....	34
4.1.3	Verteilung der 9 und 10 jährigen .....	34
4.2	Erste Probandengruppe <i>ohne</i> kieferorthopädische Behandlung .....	35
4.3	Zweite Probandengruppe <i>mit</i> kieferorthopädischer Behandlung .....	43
4.4	Gesamte KIG-Verteilung .....	52
5	Diskussion.....	58
6	Literaturverzeichnis.....	74
7	Anhang.....	81
7.1	Abbildungsverzeichnis.....	81
7.2	Tabellenverzeichnis .....	83

---

7.3 Lebenslauf .....	84
7.4 Danksagung .....	85

## 1 Einleitung und Zielsetzung

### 1.1 Einleitung

Um eine genaue und ausführliche kieferorthopädische Diagnostik haben sich viele Autoren bemüht. Mit der Einteilung und Klassifikation der Dysgnathien wurde der erste Schritt für die wissenschaftliche Planung und Durchführung der Therapien gemacht.

Eine der ersten Klassifikationen okklusaler Beziehungen stammt von EDWARD HARTLEY ANGLE 1899. Er beschrieb eine Angel-Klasse I Verzahnung, an der er abweichende Gebissverzahnungen in der sagittalen Ebene erklärte. Mit seiner Klassifizierung gab ANGLE [4, 5] Zahnärzten eine Norm an die Hand, ein Gebiss konkret an der Verzahnung zu bewerten und anschließend zu behandeln. Seine rein dentale Beurteilung basierte auf der - heute nicht mehr haltbaren - Annahme, dass der 6-Jahr-Molar im Oberkiefer stets an der richtigen Position steht. In Relation zu der Position der Oberkiefermolaren wurde die Lage der Unterkieferdentition in Angle-Klassen I, II und III unterschieden (Neutral-, Distal- und Mesialbiss). Aufgrund der Reproduzierbarkeit und leichten Handhabung hat diese Klassifizierung weite Verbreitung gefunden und wird auch heute noch international zur Diagnostik verwendet.

Mit der Zeit wurde deutlich, dass okklusale Kriterien zur Beurteilung von kieferorthopädischen Dysgnathien nicht ausreichend waren und verschiedene Autoren entwickelten komplexere Klassifikationen und Indices. Es wurden nicht nur die okklusalen Merkmale komplexer untersucht, sondern auch skelettale und funktionelle Parameter mit in die Klassifikationen aufgenommen.

Mit diesen Indices wurden Bewertungen der Ausprägung von Dysgnathien, der Behandlungsnotwendigkeit sowie der Therapieergebnisse vorgenommen.

Heute ist die Anzahl derartiger Indices sehr groß, viele Klassifikationen weisen jedoch untereinander Gemeinsamkeiten auf.

Zahlreiche Autoren haben versucht, die Behandlungsnotwendigkeit von Patienten objektiv zu erfassen, indem sie das Ausmaß der Dysgnathie bewertet haben [7,8,11,12,19,26,27,31,32,33,36,38,42,43,52,55,61,63,68,74]. Indices, welche



das Ausmaß einer Dysgnathie beurteilen können ebenso auch die Qualität des Behandlungsergebnisses messen, in dem die Differenz des Ausmaßes der Dysgnathie bei Behandlungsabschluss und Behandlungsbeginn als Maß für den Erfolg steht. Genauso kann umgekehrt das Bewertungssystem, welches das Behandlungsergebnis beurteilt, auch das Ausmaß der Dysgnathie bewerten [10,12,21,26,28,32,33,34,53,54,61,68,74,78].

Bei seinem „Versuch einer Klassifizierung von Erfolg und Misserfolg“ ging HOTZ 1962 [42] von einem optimalen Gebiss aus. Jede Abweichung vom Idealgabiss verursachte einen Punktabzug von der Punktzahl 100, die dem optimalen Gebiss zugeordnet wurde. Auf der Grundlage der so ermittelten Punktzahlen wurden die Gebisse in fünf Gruppen unterschiedlicher Behandlungsnotwendigkeit eingeteilt. HOTZ [42] führte außer dieser morphologischen Beurteilung noch weitere Faktoren ein, die für die endgültige Entscheidung und Zuordnung der kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit ausschlaggebend waren. Er nannte neben der Kariesanfälligkeit auch die Vererbung, individuelle biologische Reaktionen, soziale Verhältnisse, psychologische Begleitumstände und schlechte Gewohnheiten als wichtige Kriterien für die Entscheidung zu einer kieferorthopädischen Therapie. Die Klassifizierung nach HOTZ [42] ist ein Beispiel für die Vielfältigkeit eines Index, denn er wurde auch zur Kontrolle von Erfolg, Dauererfolg, Misserfolg und Rezidiv behandelter Fälle verwendet.

Mit der Zeit entwickelten sich Indices mit unterschiedlicher Gewichtung der einzelnen Kriterien, wie zum Beispiel der „Treatment Priority Index“ von GRAINGER 1967 [33].

Auch SALZMANN [68] führte 1968 die Entwicklung der Indices fort, indem er nicht nur die okklusalen Beeinträchtigungen, sondern auch funktionellen Abwegigkeiten in seinem „Handicapping Malocclusion Assessment Record“ (HMAR) aufnahm.

EISMANN [29] erfasste 1970 das Ausmaß von Dysgnathien, beziehungsweise deren Behandlungsnotwendigkeit, mit seiner „Numerischen Erfolgsbewertung kieferorthopädischer Therapie“. Dafür nahm er bestimmte Messungen an Gipsmodellen vor und unterzog diese einem Punktbewertungsverfahren. Seine Bewertung umfasste 13 verschiedene Faktoren: „Eng- und Lückenstände, Eckzahnaußenstand, Rotation der Schneidezähne, Kippung der Zahnachse, Überbiss

(Overbite), offener Biss, sagittale Schneidezahnstufe (Overjet), Kreuzbiss von Gegenzähnen im Frontzahnbereich, sagittale Okklusionsverhältnisse im Seitenzahn- und Molarenbereich, Abweichungen der Oberkiefermittellinie von der Gesichtsmittellinie, Abweichung der Zahnbogenmitten voneinander, transversale Okklusionsverhältnisse im Seitenzahn- und Molarenbereich“. Durch die Vergabe von Dysgnathiepunkten hat EISMANN [27] auch eine Bewertung des Dysgnathieumfangs getroffen. Das ideale Gebiss bekam bei der EISMANN-Bewertung 0 Punkte. Für Abweichungen von seiner Norm vergab er Dysgnathiepunkte. In fünf Wertungsgruppen wurde nach der Höhe der Dysgnathiepunkte die Einstufung der Dysgnathien vorgenommen. Nach Abschluss der Behandlung wurden diese Faktoren erneut bewertet und je nach Veränderung gegenüber dem Ausgangsbefund beurteilt. Er verwendete somit den Index einerseits im Hinblick auf die Behandlungsnotwendigkeit und andererseits zur Beurteilung des Behandlungserfolges. Dabei berücksichtigte er nicht nur die Ästhetik und die Funktion, sondern auch die Wahrscheinlichkeit potentieller Folgeerkrankungen, wie vor allem Karies und Parodontopathien [28].

In den „Six Keys to Normal Occlusion“ beschrieb ANDREWS 1972 [2] die statische Okklusion idealer Gebisse. Diese „Schlüssel“ beschreiben die Molarenrelation, Kronenangulation (mesiodistaler „Tip“) und Kronenneigung (Torque), Rotationen, enger Kontakt und Spee'sche Kurve der Zähne im idealen Gebiss und geben so ein dreidimensionales Bild der Okklusion wieder.

Nach ANDREWS können für mehr als 90 % der Patienten diese Kriterien idealer Gebisse als realistische Behandlungsziele betrachtet werden. Ein solches ideales Gebiss gewährleiste nach ANDREWS eine gute Mundhygienefähigkeit und eine gute Funktion.

Nach Ansicht von SCHMUTH [70,71] ist die „normale“ Entwicklung des Kauorgans in der Natur nur relativ selten zu finden. „Allein unter diesem Aspekt ist es klar, dass Normwerte, die man an den wenigen (2 bis 4 %) naturgewachsenen, anatomisch korrekten Gebissen statisch ermittelt, nicht ohne weiteres eine Richtschnur für die große Masse der abwegig entwickelten Kauorgane sein können.“ Für ihn also lag die größte Schwierigkeit kieferorthopädischer Diagnostik darin, ein Bezugssystem zu finden.

RAKOSI [58] schrieb: „Eine ideale Normalität ist eine absolute Fiktion, es gibt jedoch eine persönliche, individuelle Normalität, welche gleichzeitig die individuelle Anpassungsmöglichkeit erörtert und durch systematische Bearbeitung der einzelnen Informationen eine typisierende Diagnose ermöglicht...“.

GOTTLIEB [32] beschrieb 1975 mit seiner Bewertungsskala die prozentuale Verbesserung des Ausgangsbefundes. Er bewertet die Situationsmodelle nach zehn verschiedenen Faktoren: Molaren- und Eckzahnrelation, Verzahnung, Overbite, Overjet, Mittellinienabweichung, Rotationen und Achsenneigungen, Zahnbogenform sowie Eng- oder Lückenstände. Es wurden Punkte vergeben, um den Umfang der Dysgnathie beziehungsweise die Behandlungsnotwendigkeit zu definieren. Er teilte die Behandlungsergebnisse in fünf verschiedene Kategorien ein. Die Einstufung der Dysgnathien wurde nach der Höhe der Dysgnathiepunkte vorgenommen. Mit 100 % wurde das ideale Gebiss angesetzt und mit gut bewertet. Unter 50 % wurden Gebisse als unbefriedigend eingestuft.

Gebissmodelle und Röntgenbilder wurden von BERG 1990 [8] nach Kriterien wie Okklusion, Zahnbogenform, Zahnneigung und Wurzelresorptionen beurteilt. Seine Ergebnisgruppen bewerten nach: „Ziel erreicht“ und „Ziel nicht erreicht“.

Der „Treatment Priority Index“ von BERG und FREDLUND 1981 [10] besteht aus 28 Komponenten und misst überwiegend morphologische Eigenschaften. Für die Autoren ist nicht das ideale Gebiss, sondern der Grad der Verbesserung ausschlaggebend.

BERG 1991 [9] hat bei seiner Bewertung als relevante Faktoren die Okklusion, die Funktion, die Ästhetik (Meinung des Behandlers und des Patienten), die Stabilität und die iatrogene Gewebeschädigung angesehen.

AHLGREN [1] hat 1993 eine subjektive Beurteilung vorgenommen, indem er die zu beurteilenden Situationsmodelle visuell mit dem Idealgebiss nach Angle [5] verglichen hat. Die Ergebnisse wurden in folgende Gruppen eingeteilt:

- ausgezeichnet (+++)
- gut (++)
- akzeptabel (+)
- unakzeptabel (-).

Von BROOK AT AL [12] wurde 1989 der „Index of Orthodontic Treatment Need“ (IOTN) formuliert. Er sollte für die direkte Untersuchung am Patienten dienen aber auch durch leichte Modifikationen an Gipsmodellen einsetzbar sein.

Der IOTN vereinigt ästhetische Komponenten (AC) mit Komponenten der dentalen Gesundheit (DHC).

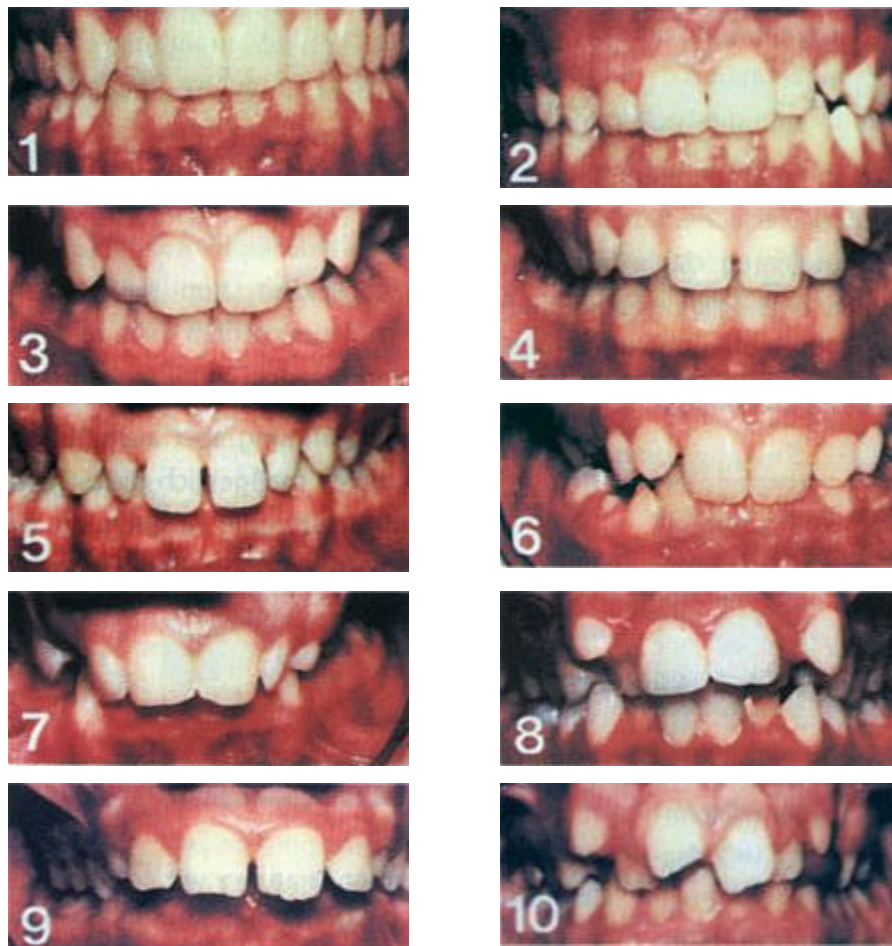
Als Vorbild für die Entwicklung des ästhetischen Teils des IOTN (AC) lag der „Standardized Continuum of Aesthetic Need Index“ (SCAN) von EVANS AND SHAW 1987 [30] zugrunde. Es wurden 10 Grade unterschieden. Die ästhetisch beste Anordnung der Dentition zählte er zu Grad 1, die geringste ästhetische Anordnung der Dentition zu Grad 10.

Für die Entwicklung des zweiten Teils des IOTN, der dentalen Gesundheit (DHC) wurde als Grundlage der Index des „Swedish Medical Health Board“ von LINDER-ARONSON 1974 [52] herangezogen. Dieser Index wurde in 5 Grade eingeteilt. Der Index des „Swedish Medical Health Board“ zeichnet sich durch die Erarbeitung von Schwellenwerten für die Behandlungsnotwendigkeit einer Population aus. Für die Bewertung werden folgende Merkmale untersucht: fehlende Zähne (bedingt durch Hypodontien, Verlagerungen, Impaktionen), Overjet in beide Richtungen, Kreuzbisse, Kontaktpunktabweichungen, Overbite ebenfalls in beide Richtungen. Die okklusalen Merkmale werden nach der Ausprägung vermerkt und zwar nur das Merkmal mit der *stärksten* Ausprägung. Die zu bewertenden Merkmale sollen die Gebissituation systematisch erfassen. Die Anforderungen, die an den IOTN von Anfang an gestellt wurden, waren die klinische Gültigkeit, Zuverlässigkeit, Objektivität und Lieferung von quantitativen Daten, welche analysiert werden können. Er musste schnell zu erheben und gleichermaßen akzeptabel für Patient und Behandler sein.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden ist der Index in die zwei Komponenten geteilt worden.

**Einteilung der „Aesthetic Component“ (Ästhetischen Komponenten, AC):**

Die ästhetische Komponente besteht aus einer 10-Punkte-Skala, die durch eine Reihe von Photographien Abstufungen, einer „dentalen Ästhetik“ veranschaulicht. Es wird der ästhetische Gesamteindruck der frontalen Ansicht der Dentition subjektiv eingeschätzt, wobei die Patienten an dieser Einschätzung beteiligt werden können. Die Beurteilung an einfarbigen Gipsmodellen oder Schwarz-Weiß-Fotos hat den Vorteil, dass die Einschätzung nicht durch die Mundhygiene, den Parodontalzustand und evtl. Zahnverfärbungen beeinflusst wird. Durch die Einbeziehung der Patienten in die Beurteilung der Ästhetik wird ihr Verständnis für die Problematik sowie ihre Compliance für resultierende Behandlungsmaßnahmen erhöht.

**Grad 1** : Ästhetisch beste Anordnung der Dentition

**Abbildung 1: Fotovorlagen zur Einschätzung der Ästhetik**

**Grad 10** : Geringste ästhetische Anordnung der Dentition

Diese 10 Grade werden entsprechend bewertet:

**Grad 1 - 4** : Keine oder nur geringe Behandlungsnotwendigkeit

**Grad 5 - 7** : Moderate oder grenzwertige Behandlungsnotwendigkeit

**Grad 8 - 10** : Behandlungsnotwendigkeit

**Die „Dental Health Component“ (Komponente der dentalen Gesundheit, DHC) wird in 5 Grade unterteilt:**

- fehlende Zähne (inklusive nicht angelegte, verlagerte und impaktierte Zähne)
- Overjets (inklusive umgekehrte sagittale Überbisse)
- Kreuzbisse
- Kontaktpunktabweichungen
- Overbites (inklusive offene Bisse)

**Gradation des DHC (Dental Health Component/Zahngesundheits-Komponente):**

**Grad 1** : Keine Behandlungsnotwendigkeit

**Grad 2** : Geringe Anomalie, keine Behandlungsnotwendigkeit

**Grad 3** : Grenzwertige Behandlungsnotwendigkeit

**Grad 4** : Behandlungsnotwendigkeit

**Grad 5** : Behandlungsnotwendigkeit

Eindeutige Behandlungsnotwendigkeit besteht bei Grad 4 und 5, keine bei Grad 1.

Die genaue Definition gibt die folgende Tabelle wieder:

<b>Grad 1</b>	<b>keine Behandlungsnotwendigkeit</b>	
	<b>1.</b>	Extrem geringe Malokklusion mit Kontaktpunktverlagerungen von weniger als 1 mm
<b>Grad 2</b>	<b>geringe Anomalie, keine Behandlungsnotwendigkeit</b>	
	<b>2.a</b>	Overjet > 3,5 mm und = 6 mm (bei kompetentem Lippenschluss)
	<b>2.b</b>	Umgekehrter Overjet zwischen 0 und = 1 mm
	<b>2.c</b>	Anteriorer oder posteriorer Kreuzbiss mit = 1 mm Diskrepanz zwischen RKP und IKP
	<b>2.d</b>	Kontaktpunktverlagerungen > 1 mm und = 2 mm
	<b>2.e</b>	Anteriorer oder posteriorer offener Biss > 1 mm und = 2 mm
	<b>2.f</b>	vergrößerter Überbiss von = 3,5 mm (ohne Gingiva-Kontakt)
	<b>2.g</b>	Klasse II- oder Klasse III-Okklusion ohne weitere Anomalien (bis zu einer halben Prämolarenbreite)

<b>Grad 3</b>	<b>grenzwertige Behandlungsnotwendigkeit</b>	
	<b>3.a</b>	Overjet > 3,5 mm und = 6 mm (inkompetenter Lippenschluss)
	<b>3.b</b>	Umgekehrter Overjet zwischen 1 und = 3,5 mm
	<b>3.c</b>	Anteriorer oder posteriorer Kreuzbiss mit > 1 mm und = 2 mm Diskrepanz zwischen RKP und IKP
	<b>3.d</b>	Kontaktpunktverlagerungen > 2 mm und = 4 mm
	<b>3.e</b>	lateral oder anterior offener Biss > 2 mm und = 4 mm
	<b>3.f</b>	tiefer Überbiss mit Gingiva-Kontakt oder Kontakt mit der palatinalen Mundschleimhaut (ohne Trauma)
<b>Grad 4</b>	<b>Behandlungsnotwendigkeit</b>	
	<b>4.h</b>	wenig ausgeprägte Hypodontie, welche präprothetische Kieferorthopädie oder einen kieferorthopädischen Lückenschluss erfordert, um einer prothetischen Versorgung vorzubeugen
	<b>4.a</b>	Overjet > 6 mm und = 9 mm
	<b>4.b</b>	umgekehrter Überbiss > 3,5 mm (ohne Kau- und Sprachprobleme)
	<b>4.m</b>	umgekehrter Überbiss > 1 mm und = 3,5 mm (mit Kau- oder Sprachproblemen)
	<b>4.c</b>	anteriorer oder posteriorer Kreuzbiss mit > 2 mm Diskrepanz zwischen RKP und IKP
	<b>4.l</b>	posteriorer linguale Kreuzbiss ohne funktionellen okklusalen Kontakt in einem oder beiden bukkalen Segmenten
	<b>4.d</b>	schwere Kontaktpunktverlagerungen > 4 mm
	<b>4.e</b>	extremer lateral oder anterior offener Biss > 4 mm
	<b>4.f</b>	vergrößerter und vollständiger Überbiss mit gingivalem oder palatinalem Trauma
	<b>4.t</b>	teilweise durchgebrochene Zähne, gekippt und impaktiert gegen angrenzende Zähne
	<b>4.x</b>	Existenz überzähliger Zähne
<b>Grad 5</b>	<b>Behandlungsnotwendigkeit</b>	
	<b>5.i</b>	behinderter Zahndurchbruch (3. Molaren), dem Engstände zuzuschreiben sind, Verlagerungen, überzählige Zähne, zurückgehaltene Milchzähne und alle pathologischen Gründe
	<b>5.h</b>	ausgeprägte Hypodontie mit restaurativen Auswirkungen (mehr als 1 Nichtanlage in jedem Quadranten), welche präprothetische Kieferorthopädie erfordert
	<b>5.a</b>	vergrößerter Overjet > 9 mm
	<b>5.m</b>	umgekehrter Überbiss (pos. sag. Frontzahnstufe) > 3,5 mm mit kaufunktionellen Problemen und Sprachstörungen
	<b>5.p</b>	Lippen- und Gaumenspalten und andere kraniofaziale Anomalien

	<b>5.s</b>	Retinierte Milchzähne
--	------------	-----------------------

**Tabelle 1: Index of Orthodontic Treatment Need**

Es gibt zwei Möglichkeiten den DHC (Komponente der dentalen Gesundheit) zu erheben. Entweder erfolgt eine ausschließliche Aufzeichnung des numerischen Grades oder es wird eine differenziertere Beurteilung vorgenommen, indem zusätzlich ein Buchstabe verzeichnet wird, welcher den Befund genauer beschreibt. Die zweite detailliertere Variante der Dokumentation liefert bessere Hinweise bezüglich der Therapieplanung. Die Erhebung am Gipsmodell (in Abwesenheit des Patienten) hat den Nachteil des Fehlens der klinischen Informationen, wie z.B. Kompetenz des Lippenschlusses, Diskrepanzen zwischen habitueller Okklusion und zentrischer Okklusion und der Beurteilung von Kau- und Sprachproblemen. Bei einer reinen Modellauswertung wird bei einem Overjet von 3,5 mm-6 mm definitionsgemäß ein inkompetenter Lippenschluss angenommen und der Grad 3.a vergeben. Ein Kreuzbiss am Modell wird mit einer Diskrepanz zwischen habitueller und zentrischer Okklusion von mehr als 2 mm kombiniert und mit dem Grad 4.c bewertet. Der umgekehrte Überbiss am Gipsmodell wird mit einem Kau- oder Sprachproblem in Verbindung gebracht.

Die Schulung und Kalibrierung der Untersucher dient zur intraindividuellen Reproduzierbarkeit (Differenz zwischen zwei Untersuchungszeitpunkten eines Untersuchers) und zur interindividuellen Reproduzierbarkeit (Differenz zwischen mehreren Untersuchern) [60].

Desweiteren verfolgt die hierarchische Skala zwei Absichten. Die Dentition wird in einer systematischen Weise begutachtet und damit alle relevanten Okklusionsanomalien erfasst. Wenn zwei oder mehrere okklusale Abweichungen denselben DHC-Grad erreichen, ist der schwerste Befund maßgebend. Bei der Vermessung wird immer nur das am stärksten ausgeprägte okklusale Merkmal vermerkt. Der IOTN ist nicht unumstritten, verschiedene Autoren publizierten kritische Anmerkungen und zeigten seine Grenzen auf [40,66,75]. Der IOTN und PAR-Index wurden in Großbritannien für Forschung, Lehre und Praxis-Management entwickelt, um die Notwendigkeit einer Behandlung festzustellen



und die Qualität des Resultates messen zu können. Die beiden Indizes wurden auch für diese Bereiche hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit geprüft [14,61,61,65]. Der Vorteil dieser Indizes ist, dass man eine große Übereinstimmung bei der Beurteilung durch verschiedene Untersucher erreicht. Durch die Aufteilung des IOTN in zwei Teile entstehen aber auch Probleme. Die DHC (Komponente der dentalen Gesundheit) und die AC (Ästhetische Komponenten) können in der Aussage völlig gegensätzlich sein und damit verwirren. Beispielsweise wenn die Ästhetik mit Grad 1 (ästhetisch beste Anordnung der Dentition) beurteilt wird und die DHC mit Grad 5 bewertet wird (eindeutige Behandlungsnotwendigkeit). Sofern bei der Untersuchung nur die eine Komponente, zum Beispiel die DHC, untersucht wird, sollte dokumentiert werden, dass nur Studienmodelle zur Verfügung standen und die AC nicht beurteilt werden konnte.

Die Validitätsprüfung wurde von Kieferorthopäden in Großbritannien nach dem dortigen Standard vorgenommen. In anderen Ländern kann die Validitätsprüfung anders ausfallen [61]. RICHMOND hat einen weiteren Index entwickelt, der einige der Kritikpunkte für Lehre und Forschung berücksichtigt und der dabei den doppelten Aufwand vermeidet, zwei Indizes (IOTN und PAR-Index) für die Bewertung einer Behandlung zu verwenden. Somit wurden nicht mehr mit zwei verschiedenen Methoden die gleichen okklusalen Merkmale gemessen [22]. Auch in internationalen Untersuchungen von 97 Kieferorthopäden in 9 Ländern wurde das Behandlungsergebnis anhand der Indizes gemessen. Dabei war die Akzeptanz der Indizes unterschiedlich. Besonders kritisch wurden die Indizes von den Niederländern beurteilt. Im Gegensatz dazu haben die Ungarn eine gute Bewertung abgegeben. Trotz der verschiedenen Untersuchungen wird der IOTN als praktikables Messinstrument gesehen [61].

Von RICHMOND ET AL. 1992 wurde der „Peer Assessment Rating-Index“ (PAR-Index) zur Auswertung von Modellen eingeführt. Er wurde in den Jahren 1987 bis 1992 von zehn erfahrenen Kieferorthopäden in England erarbeitet (British Orthodontic Standards Working Party), um den kieferorthopädischen Standard des „General Dental Service“ zu überprüfen. Das Konzept des PAR-Index ist es, verschiedenen okklusalen und dentalen Abweichungen Punkte zu geben. Dabei richtet sich die Punktzahl nach dem Ausmaß der Abweichung vom ide-

alen Gebissverhältnis. Diese Punkte werden unterschiedlich gewichtet und addiert, so dass die Summe Ausdruck des Schweregrades der Dysgnathie ist. Eine hohe Punktzahl bedeutet eine ausgeprägte Malokklusion und damit eine größere Abweichung vom Idealgebiss. Als Höchstwert ist eine Summe von 120 Punkten möglich, praktisch werden jedoch selten Werte über 50 erreicht.

Der PAR-Index setzt sich aus sieben Merkmalen zusammen: Kontaktpunktverlagerungen im Ober- und Unterkieferfrontzahnsegment, Bukkalokklusion rechts und links, sagittaler Überbiss (Overjet), vertikaler Überbiss (Overbite) und Mittellinienabweichung. Innerhalb dieser Merkmale werden je nach Umfang der Abweichung von idealen Gebissverhältnissen Fehlerpunkte vergeben. Die Anwendung des von RICHMOND ET AL. erarbeiteten PAR-Index ist klinisch praktikabel. Seit seiner Entwicklung belegen zahlreiche Studien seine Verlässlichkeit, Reproduzierbarkeit und objektive Gültigkeit [14,60,61,62].

IOTN und PAR-Index wurden 1992 an der Victoria University of Manchester in Großbritannien überarbeitet und veröffentlicht. Die Indices von EISMANN [27,28,29], GOTTLIEB [32] und BERG [8,9,10] sind nach Meinung von RICHMOND nicht objektiv, da sie nicht auf ihre Wertigkeit und Zuverlässigkeit hin überprüft wurden [61].

RIEDMANN und BERG haben 1999 bezüglich des PAR-Index das Fehlen der Beurteilung der Ästhetik, des psychosozialen Wohlbefindens, skelettaler Diskrepanzen, funktioneller Abweichungen, TMD, Torque, bukkaler Restlücken, der Hypodontie von Prämolaren sowie die fehlende Beurteilung von verlagerten Zähnen im Seitenzahnbereich kritisiert [66,67].

Im Rahmen von Einsparungsmaßnahmen im Gesundheitssystem ist am 1.1.2002 in Deutschland ein neues Indikationssystem in Kraft getreten, das den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung eingrenzen und die Kostenträger entlasten soll.

Schon im Jahre 1993 [48] wurde mit einer Indikationseinschränkung durch eine 8-Punkte Regelung angestrebt, die Leistungspflicht um 10 % zu reduzieren. Durch die Einführung dieses Indikationssystems kam es zu keiner Einsparung. Zwischen 1998 und 2001 wurde daher mit den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) ein neues Bewertungssystem entwickelt, um deutlich nach-

vollziehbare Abgrenzungen treffen zu können. Bei diesen Überlegungen griff man auf den internationalen IOTN (Index of Orthodontic Treatment Need) zurück, mit dem der Grad der Behandlungsnotwendigkeit befundbezogen ermittelt werden kann.

Das neue Abgrenzungssystem wurde in Nord- und Süddeutschland durch verschiedene Kieferorthopäden bzw. Zahnärzte epidemiologisch-klinisch in Begleitung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie überprüft. Die Ergebnisse wurden den Spitzenverbänden der Krankenkassen vorgestellt. Gemeinsam erfolgten Modifikationen des IOTN, die zu der Entwicklung der befundbezogenen *Kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG)* geführt haben. Anhand der Gipsmodelle von 400 in Behandlung befindlichen Kindern, die nach dem Zufallsprinzip ausgewählt wurden, verglich man das alte mit dem neu entwickelten Indikationssystem (KIG) [49]. Die Beteiligten wollten mit den KIG ein objektiveres, befundorientiertes Auswahlverfahren schaffen, mit dem klinisch und nachvollziehbar eine Indikation zur Behandlungsnotwendigkeit gestellt werden kann. Als Ziel wurde formuliert etwa 10 % der bisher vertragspflichtigen Behandlungsfälle auszugrenzen.

Das KIG-System untersucht mehrere Einzelbefunde und teilt diese in fünf Schweregrade ein. Die Grade 3, 4 und 5 werden als so schwergradig erachtet, dass diese in der Leistungspflicht der Krankenkassen stehen. Die Tabelle gibt Aufschluss über die zu erhebenden Befunde, sowie die Schweregrade, die diesen Befunden zugeordnet werden.

**Kieferorthopädische Indikations-Gruppen (KIG):**

Behandlungsbedarf		Grad	1	2	3	4	5
Cranio-faciale Anomalien		A					Lippen-Kiefer-Gaumenspalten bzw. andere Cranio-faciale Anomalie
Zahnunterzahl (Aplasie und Zahnverlust)		U				Unterzahl (nur wenn prä-prothetische Kieferorthopädie oder kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert)	
Durchbruchstörungen		S				Retention (außer 8'er)	Verlagerung (außer 8'er)
Sagittale Stufe	distal	D	bis 3 mm	über 3 mm, bis 6 mm		über 6, bis 9 mm	über 9 mm
	mesial	M				0 bis 3 mm	über 3 mm
Vertikale Stufe	offen (auch seitlich)	O	bis 1 mm	über 1, bis 2 mm	über 2, bis 4 mm	über 4 mm habituell offen	über 4 mm skelettal offen
	tief	T	über 1, bis 3 mm	über 3 mm (ohne/mit Gingivakontakt)	über 3 mm (mit traumatischem Gingivakontakt)		
Transversale Abweichung		B				Bukkal-/Lingual-okklusion	
		K		Kopfbiss	beidseitiger Kreuzbiss	einseitiger Kreuzbiss	
Kontaktpunkt-Abweichung Engstand		E	unter 1 mm	über 1, bis 3 mm	über 3, bis 5 mm	über 5 mm	
Platzmangel		P		bis 3 mm	über 3, bis 4 mm	über 4 mm	

Tabelle 2: Kieferorthopädische Indikations-Gruppen (KIG)

In diesem Indikationssystem fanden zunächst Frühbehandlungen und kombinierte kieferchirurgisch-kieferorthopädische Erwachsenen-Behandlungen keine Berücksichtigung [49]. Die Frühbehandlung soll nach dem Beschluss vom 30.09.2002 mit einer speziellen Indikation in differenzierte Behandlungsbedarfsgrade nach den kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) eingestuft werden. Die Frühbehandlungsindikationen müssen die Kriterien der folgenden Behandlungsbedarfsgrade erfüllen:

### Kriterien für Frühbehandlungsindikationen

Befund	Behandlungsbedarfsgrad
1. LKG und Morbus Down	A 5
2. Kreuzbisse in Milch- und frühem Wechselgebiss	K 3 oder K 4
3. Progener Zwangsbiss permanenter Zähne	M 4
4. Skelettale Dysgnathien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgeprägter Distalbiss</li> <li>• Progenie</li> <li>• Skelettal-offener Biss</li> </ul>	D 5 M 4 oder M 5 O 5

**Tabelle 3: Kieferorthopädische Indikations-Gruppen für Ausnahmefälle**

Ist nach einer abgeschlossenen kieferorthopädischen Frühbehandlung im Sinne dieser Ausnahmeregelung eine erneute kieferorthopädische Behandlung erforderlich, so muss für diese erneute Therapie die Behandlungsnotwendigkeit anhand der befundbezogenen kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) wiederholt festgestellt werden.

Kreuzbisse in Milch- und frühem Wechselgebiss müssen einseitig oder beidseitig zu finden sein, um zu den Ausnahmebefunden zu gehören.

Der progene Zwangsbiss permanenter Zähne wird ab M4 mit einer Schneidezahndistanz von 0 bis 3 mm als behandlungsnotwendig erachtet.

Bei den skelettalen Dysgnathien werden nur ausgeprägte Distalbisse von über 9 mm, Progenien (mandibuläre Prognathien) von 0 bis mehr als 3 mm sowie skelettal-offene Bisse von mehr als 4 mm stellen eine Frühbehandlungsindikation dar [50].

## 1.2 Zielsetzung

Ziel der Studie ist die Eruiierung der Verteilung der Behandlungsbedarfsgrade bei 9 bis 10-jährigen Schülern einer Grundschule in Westfalen nach den Kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG). Die Probanden wurden im Rahmen einer Langzeituntersuchung als klinische Studie mit Modellunterlagen in der Poliklinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums Münster untersucht. In dieser Untersuchung werden die Bewertungen anhand von Modellanalysen und manueller Untersuchung auf der Grundlage des kieferorthopädischen Indikationssystems durchgeführt. Folgende Schwerpunkte können formuliert werden:

- Häufigkeitsverteilung der Gruppen und Grade nach dem KIG-System bei unbehandelten und bereits in Behandlung befindlichen Schülern
- Vergleich mit anderen Bewertungssystemen, die eine Behandlungsnotwendigkeit anzeigen
- Diskussion auf der Basis von internationaler Literatur ähnlicher Studien

## 2 Kieferorthopädische Indikationsgruppen (KIG)

Die 11 Parameter des kieferorthopädischen Indikationssystem:

1. Kraniofaziale Anomalien Grad A
2. Zahnunterzahl (Aplasie und Zahnverlust) Grad U
3. Durchbruchstörungen Grad S
4. Sagittale Frontzahnstufe (Overjet) mesial Grad M
5. Sagittale Frontzahnstufe (Overjet) distal Grad D
6. Vertikale Stufe (Overbite) offen Grad O
7. Vertikale Stufe(Overbite) tief Grad T
8. Transversale Abweichungen bukkal/lingual Okklusion Grad B
9. Transversale Abweichung Grad K
10. Kontaktpunktabweichung/Engstand Grad E
11. Platzmangel Grad P

Für alle Parameter gibt es verschiedene alphanumerische Schweregradeinstufungen. Die eigentliche Beurteilung des Schweregrades geschieht direkt am Patienten, um Modellkosten/Auswertungsmaterial einzusparen [49].

### 2.1 Gruppe A: Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw. andere kraniofaziale Anomalien

„Lippen-Kiefer-Gaumenspalten und syndromale Erkrankungen mit cranio-facialen Anomalien [z.B. Dysostosis cranio-facialis (CROUZON), Dysostosis cleido-cranialis (MARIE-SAINTON), Hemiatrophia faciei, Dysostosis mandibulo-facialis (FRANCESCHETTI)] führen in der Regel zu ausgeprägten Hemmungsmisbildungen bzw. Wachstumsstörungen und Anomalien der Zahnzahl, Verlagerungen etc., die einer komplexen kieferorthopädischen, häufig interdisziplinären Therapie bedürfen. Die therapeutischen Maßnahmen erstrecken sich oft über einen Zeitraum von vielen Jahren.

Zu den Fällen der Gruppe A zählen auch Patienten mit Morbus Down (Trisomie 21), wenn durch eine „Therapie im Säuglings- und Kleinkindalter gravierende Funktionsstörungen, meist der Zunge, zu korrigieren sind“. [49]

Die häufigste Fehlbildung in dieser Gruppe sind die Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten. Sie treten eigenständig oder als Teil eines Syndroms auf [17,18]. Spalten können in unterschiedlicher Art und Weise auftreten. Es können Lippe, Kiefer oder Gaumen oder mehrere Anteile gemeinsam betroffen sein. Zu den Häufigkeiten der Erkrankung werden innerhalb Europas verschiedene Angaben gemacht, auch für unterschiedliche ethnische Gruppen gelten unterschiedliche Häufigkeitszahlen [23]. In Europa wurde die Inzidenz der oralen Spalten besonders oft untersucht. In den Studien schwankt die Zahl zwischen 1:1000 bis 2,21:1000 [51,77]. Aus Deutschland liegen keine flächendeckenden Untersuchungen zum Auftreten von Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten über längere Zeiträume vor. Es sind über 400 Syndrome bekannt bei denen die Spaltbildung nur ein Symptom darstellt [72]. Die Behandlung beginnt unmittelbar nach der Geburt und zieht sich bis in das Erwachsenenleben fort. Bei Patienten mit einer Lippen-, Kiefer- Gaumenspalte oder einer anderen angeborenen Gesichtsfehlbildung kann eine alleinige kieferorthopädische Behandlung nicht zu einem funktionell und ästhetisch befriedigenden Ergebnis führen. Die Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen ist ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Therapie. Die notwendige fachliche Zusammenarbeit mit den behandelnden Kieferorthopäden, Zahnärzten, Pädaudiologen, Phoniatern und Kinderärzten ergibt sich aus der Kompliziertheit der Erkrankung selbst. Lippen-Kiefer-Gaumenspalten gehen nicht nur mit einer ästhetischen und/oder funktionellen Fehlentwicklung der genannten Strukturen einher, sondern es besteht auch eine ästhetische und/oder funktionelle Nasendeformität, sowie eine Alveolarfortsatzdeformation. Daraus resultieren Sprachbehinderungen, Ernährungsstörungen, Otitis media mit Ergussbildung und/oder Hörstörungen, ästhetisch beeinträchtigende Lippen- und Zahndeformität/Fehlstellung, Mobilität des Zwischenkiefers, Knochendefizit für den Zahndurchbruch, fehlender Alveolarfortsatz für die prothetische Versorgung und präimplantologisches Knochendefizit für kieferorthopädische Maßnahmen. Die große Zahl der Einzelbefunde sowie deren Schweregrade verdeutlichen, warum die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Fachzahnärzten für Kieferorthopädie unverzichtbar ist und Spaltbildungen in der Behandlungsnotwendigkeit den höchsten Indikationsgrad einnehmen.



Mit den syndromalen Erkrankungen verhält es sich ähnlich. Unter dem Begriff Syndrome werden Krankheiten zusammengefasst, die typische Kombinationen von Krankheitszeichen haben. Der Begriff Syndrom kommt aus dem Griechischen und ist der Begriff für Zusammenlauf; sog. Symptomkomplex, d.h. Kombination für ein Krankheitsbild typischer Erkrankungszeichen, welche untereinander keinen Bezug haben müssen. Häufig werden Syndromerkrankungen nach ihrem medizinischen Entdecker benannt.

Kraniale Anomalien bedürfen ebenso wie die Lippen-Kiefer-Gaumenspalten einer kieferorthopädischen Behandlung. Zum Beispiel bedarf es bei der Dysostosis cranio-facialis (CROUZON) einer kieferorthopädischen Therapie. Die Ursache für diese Erkrankung liegt an der vorzeitigen Verknöcherung einzelner oder mehrerer Schädelnähte mit der Folge eines übermäßigen Breiten- und Höhenwachstums des Hirnschädels, dem sogenannten Turm Schädel. Die Hauptmerkmale dieser Erkrankung sind ein flaches Mittelgesicht mit einhergehender Unterentwicklung des Oberkiefers mit hohem engem Gaumen und einer zu kurzen Oberlippe. Die normale Unterkieferentwicklung führt zur Progenie oder zum offenen Biss mit frontalem Engstand im Oberkiefer.

Bei der Dysostosis cleido-cranialis (MARIE-SAINTON) liegt die Ursache in einem monogenen Gendefekt, der neben Dymorphie-Symptomen die typischen Hypo- oder Aplasien der Schlüsselbeine im Rumpfbereich zeigt. Die meist minderwüchsigen Patienten weisen u.a., was aus kieferorthopädischer Sicht auffällt, eine Unterentwicklung des mittleren Gesichtsschädels auf. Von kieferorthopädischer Relevanz sind auch die Persistenz der Milchzähne, die Zahnüberzahl mit Keimverlagerungen, die Zahnformanomalien, die Dentitionsverzögerungen in beiden Dentitionen und dadurch oft fehlender Spontandurchbruch der Zähne besonders in der zweiten Dentition. Selbst nach Entfernung überzähliger Zahnkeime bleibt oft ein Spontandurchbruch aus. Die ungenügende Entwicklung der Alveolarfortsätze, sowie die notwendige aktive Elongation bleibender Zähne sind ebenso vorhanden, womit kieferorthopädische Behandlungen in mehreren Zeitabschnitten unumgänglich sind.

Die Dysostosis mandibulo-facialis (FRANCESCHETTI) gehört zu den Syndromen mit monogener Ätiologie mit den Hauptmerkmalen dreieckiger Gesichtsform, Mittelgesichtshypoplasie, fehlenden oder hypoplastischen Jochbögen, Ohrmu-

schelffehlbildungen, Mikroretrogenie des Unterkiefers mit fliehendem Kinn und Zahnengstände im Ober- und Unterkiefer durch basale Unterentwicklung. Es entstehen so massive dentale Engstände, die dringend behandlungsnotwendig sind, gekoppelt mit einer funktionskieferorthopädischen Behandlung und späteren kieferchirurgischen Maßnahmen.

Auch beim Morbus Down (Trisomie 21) kommt es in der Regel zu ausgeprägten Wachstumsstörungen nicht nur im Kopfbereich, sondern oft am ganzen Körper mit zahlreichen Merkmalen. Die kieferorthopädische Behandlung ist auch bei Trisomie 21 vor der 2. Wechselgebissphase im Säuglings- und Kleinkindalter indiziert, um frühzeitig mit der Therapie der gravierenden Funktionsstörungen der Zunge zu beginnen.

Diese Erkrankungen bekommen wegen umfangreicher pathologischer Befunde auch im Zahn- und Kieferbereich die größtmögliche Einstufung in der Behandlungsnotwendigkeit und werden interdisziplinär therapiert.

## **2.2 Gruppe U: Unterzahl**

Zahnlücken, die durch Zahnunterzahl infolge Nichtanlage oder pathologischem bzw. aus traumatisch bedingtem Zahnverlust entstanden sind, können sowohl prothetisch als auch kieferorthopädisch geschlossen werden, um spätere Zahnwanderungen, Kippungen, Störungen der statischen dynamischen Okklusion, Beeinträchtigungen der Funktion, Phonetik, Ästhetik und Psyche zu vermeiden. Häufig fehlen die zweiten unteren Prämolaren, die oberen seitlichen Schneidezähne, die Weisheitszähne und die mittleren Schneidezähne. Seltener fehlen die oberen Eckzähne, die oberen Prämolaren und die ersten bleibenden Molaren sowie die zweiten Molaren.

Ist eine prothetische Versorgung geplant, kann eine präprothetisch-kieferorthopädische Therapie indiziert sein. Oft ist nur durch die Korrektur der Zähne, die die Lücke begrenzen eine korrekte prothetische Versorgung möglich. Eine Leistungspflicht entsteht für die Krankenkassen nur, wenn präprothetische Kieferorthopädie oder ein kieferorthopädischer Lückenschluss indiziert ist.

Wenn ein kieferorthopädischer Lückenschluss vorgesehen ist, sind die Kriterien der Gruppe U nur dann erfüllt, wenn die vorhandene Lücke oder die zu er-

wartende Lücke nach Verlust der Milchzähne behandlungsnotwendig und so groß ist, dass eine achsengerechte Einstellung der Zähne nur durch kieferorthopädische Behandlungsmaßnahmen möglich ist.

Supraokklusionen permanenter Zähne, die eine prothetische Versorgung antagonistischer Lücken erheblich erschweren oder unmöglich machen, sind in analoger Anwendung dem Indikationsbereich einer präprothetischen Behandlung (Gruppe U) zuzuordnen.

In der Literatur werden Hypodontien im permanenten Gebiss mit einer Häufigkeit von 3,5 bis 6,5 % beschrieben [13]. Im Milchgebiss dagegen nur mit einer Häufigkeit von 0,1 bis 0,9 % [80]. Diese Abweichungen wurden auch im Zusammenhang mit Syndromen und den unterschiedlichen Durchbruchzeiten und Durchbruchsmöglichkeiten beschrieben.

### **2.3 Gruppe S: Durchbruchstörungen (Retention/Verlagerung)**

Eine Retention liegt nach Auflagen des Indikationssystems vor, wenn ein Zahn infolge einer zu starken Annäherung der Nachbarzähne oder infolge eines Durchbruchshindernisses (z.B. Odontom, ankylosierter Milchzahn) nicht durchbrechen kann.

Wenn z.B. nach Reduzierung der Zahnzahl oder Entfernung eines Durchbruchshindernisses damit zu rechnen ist, dass ein retinierter Zahn spontan durchbricht und sich korrekt und ohne behandlungsnotwendige Restlücke in den Zahnbogen einstellt, kann die Behandlung nicht dieser Gruppe zugeordnet werden.

Genauere Angaben zur Häufigkeit von Zahnverlagerungen/Retentionen sind folgend angegeben. Die Verlagerung von Weisheitszähnen ist nur der Vollständigkeit halber in der Tabelle angegeben worden, sie sind nach den kieferorthopädischen Indikationsgruppen nicht behandlungsnotwendig [69].

Zahnverlagerungen/Retentionen	Häufigkeiten [69]
1. unterer Weisheitszahn	50,05 %
2. oberer Weisheitszahn	34,5 %
3. oberer Eckzahn	7,3 %
4. untere Prämolaren	3,98 %
5. untere Eckzähne	2,69 %
6. obere Prämolaren	1,32 %
7. übrige Zähne	0,16 %

**Tabelle 4:** Häufigkeiten von Zahnverlagerungen

#### **2.4 Gruppe D: Sagittale Stufe (distal)**

Bei der sagittalen Schneidekantendistanz distal wird der negative Overjet (vergrößerte Frontzahnstufe) bewertet. Die Labialfläche der Inzisalkante des am weitesten vorstehenden Einzelzahnes wird für die Messung herangezogen.

Bei der Messung am Patienten wird in habitueller Okklusion in der Horizontalebene und orthoradial von der Labialfläche der Schneidekante des am weitesten vorstehenden oberen Schneidezahnes zur Labialfläche seines(r) Antagonisten gemessen.

Die skelettale Bisslage wird dabei nicht berücksichtigt, ebenso wenig wie die Achsenstellungen der OK- und UK-Frontzähne. Die Einstufung wird ohne ein Fernröntgenseitenbild (FRS) getroffen.

Auch die Differenzen zwischen habitueller und zentrischer Okklusion werden bei der Beurteilung nicht berücksichtigt.

##### Gradeinteilung der Gruppe D:

negativer Overjet:

Grad 1: 0 bis 3 mm

Grad 2: 3,1 bis 6 mm

Grad 3: wird nicht vergeben

Grad 4: 6,1 bis 9 mm

Grad 5: > 9 mm

## 2.5 Gruppe M: Sagittale Stufe (mesial)

Bei der sagittalen Schneidekantendistanz mesial wird der positive Overjet und damit die im Kreuzbiss stehenden Frontzähne bewertet. Dabei wird von der Labialfläche des am weitesten vorstehenden Unterkieferschneidezahnes zur Labialfläche seines Antagonisten gemessen.

Diese Gruppe umfasst die meisten Fälle des progenen Formenkreises, weil auch bei einem einzigen Frontzahn in Kopfbiss-Stellung der Schweregrad der Erkrankung erreicht ist, um in die Kategorie eingeteilt zu werden.

Damit kann eine dentoalveolär kompensierte skelettale Klasse III (proklinierte OK-Front, reklinierte UK-Front) bei fehlendem Kopf-/Kreuzbiss nicht dieser Gruppe zugeordnet werden, auch wenn eine wachstumsbedingte Progression zu erwarten ist.

Auch in dieser Gruppe findet die Einlagerung der Kieferbasen im Gesichtsschädel keine Berücksichtigung. Es ist für die Indikationsstellung keine Fernröntgen-seitenaufnahme (FRS) notwendig.

Differenzen zwischen habitueller und zentrischer Okklusion bleiben bei diesem Bewertungsmodus ebenfalls unberücksichtigt. Funktionsstörungen haben ebenfalls kein Gewicht. Der Kreuzbiss eines oder mehrerer Frontzähne wird in Gruppe M, Grad 4 eingeordnet.

### Gradeinteilung der Gruppe M:

#### positiver Overjet:

Grad 4: ein oder mehrere Zähne im Kopfbiss oder Kreuzbiss 0-3 mm

Grad 5: ein oder mehrere Zähne im Kreuzbiss >3 mm

## 2.6 Gruppe O: Vertikale Stufe - offen (auch seitlich)

Bei der Modellvermessung wird der größte vertikal offene Biss im Bereich der Inzisivi bzw. seitlich gemessen. Maßgebend ist der größte Abstand in mm der Schneidekanten bzw. Höckerspitzen der vollkommen durchgebrochenen Zäh-

ne. Es erfolgt keine Differenzierung zwischen dental und skelettal offenem Biss. Infraokklusionen von Milchzähnen, Außen- oder Hochstände rechtfertigen eine Einordnung in die Gruppe O nicht. Gleiches gilt für den frontal bzw. seitlich offenen Biss, wenn Zähne sich noch im Durchbruch befinden. Nur in Infraokklusionen befindliche permanente Zähne können in diese Gruppe eingeordnet werden. Im Durchbruch befindliche Zähne sind daher nicht der o.g. Befundgruppe zuzuordnen.

Es wird keine Differenzierung zwischen dental und skelettal offenem Biss basierend auf eine Röntgenuntersuchung mit Hilfe eines Fernröntgenseitenbildes getroffen, sondern ausschließlich aufgrund von Millimeterangaben. Bei einer gemessenen vertikalen Distanz der Frontzähne von mehr als 4 mm ergibt sich der Grad 4 der als habituell offen beurteilt wird oder Grad 5 der als skelettal offen bezeichnet wird.

#### Gradeinteilung der Gruppe O:

Grad 1: bis 1 mm

Grad 2: > 1 bis 2 mm

Grad 3: > 2 bis 4 mm

Grad 4: > 4 mm habituell offen

Grad 5: > 4 mm skelettal offen

### **2.7 Gruppe T: Vertikale Stufe - tief**

Bei der Modellvermessung wird der größte vertikale Überbiss senkrecht zur Okklusionsebene im Bereich der Inzisivi gemessen. Der vertikale Frontzahnüberbiss wird unterschieden in den regulären Überbiss (bis 3 mm), tiefen Biss ohne oder mit Gingivakontakt, sowie den Tiefbiss mit traumatisierendem Einbiss in die antagonistische Gingiva. Nur Tiefbisse mit traumatischem Einbiss in die antagonistische Gingiva sind Vertragsleistung, alleiniger Gingiva-Kontakt genügt nicht.

Die Beurteilung der Traumatisierung erfolgt nach folgenden Kriterien: konsekutive Gingivitis, Ulcerationen, Schwellungen der Papilla incisiva, Schädigungen des marginalen Parodonts und Rezessionen. Aus diesem Grund kann diese

Feststellung klinisch leichter getroffen werden als am Modell, wobei eine Unterstützung durch fotografische Dokumentation sinnvoll sein kann.

#### Gradeinteilung der Gruppe T:

##### Overbite:

Grad 1: bis 3 mm des UK-Schneidezahnes durch den OK-Frontzahn

Grad 2: über 3 mm des UK-Schneidezahnes durch den OK-Frontzahn  
ohne / mit Gingivakontakt überdeckt

Grad 3: über 3 mm des UK-Schneidezahnes durch den OK-Frontzahn mit  
traumatischem Gingivakontakt

### **2.8 Gruppe B: Transversale Abweichung Bukkal- / Lingualokklusion**

In dieser Gruppe erfolgt ebenfalls keine Differenzierung zwischen dentalen und skelettalen Abweichungen. In den Richtlinien wird diese Abweichung wie folgt definiert: Als Bukkal- bzw. Lingualokklusion wird der Fehlstand einzelner Seitenzähne oder Zahngruppen verstanden, bei dem sich die Okklusalfächen der Seitenzähne nicht berühren, sondern die oberen Prämolaren und/oder Molaren bukkal an den Antagonisten vorbei beißen („seitliche Nonokklusion“, „seitlicher Vorbeibiss“) und zwar unabhängig davon, ob die oberen Seitenzähne nach bukkal oder die unteren nach lingual gekippt sind.

Die Ursache der Nonokklusionen braucht, ebenso wie die Anzahl der betroffenen Zähne nicht evaluiert werden. Ein Zahn ohne Okklusion ist ausreichend, um in die Gruppe aufgenommen zu werden.

Die oben definierte Abweichung wird dem Grad B4 zugeordnet. Eine weitere Abstufung findet nicht statt.

### **2.9 Gruppe K: Transversale Abweichung beidseitiger bzw. einseitiger Kreuzbiss**

Auch in dieser Gruppe erfolgt keine Differenzierung zwischen dentalen und skelettalen Abweichungen. Ein Zuordnung in diese Gruppe ist möglich, wenn

am seitlichen Kreuzbiss auch permanente Zähne beteiligt sind. Ein Zahn reicht dabei aus, um eine Indikation zu stellen. Die transversale Abweichung wird wie folgt definiert: Die bukkalen Höcker im OK-Seitenzahnbereich okkludieren lingual von den bukkalen Höckern der unteren Antagonisten.

Eine Kreuzbisstendenz oder eine Höcker zu Höcker-Verzahnung permanenter Zähne ist nach den Richtlinien keine Vertragsleistung und wird dem Grad K 2 zugeordnet.

Der höhere Grad wird bei einseitigem Kreuzbiss vergeben, da hier eine größere funktionelle Beeinträchtigung vorliegt.

#### Gradeinteilung der Gruppe K:

Grad K 2: Kopfbiss

Grad K 3: beidseitiger Kreuzbiss

Grad K 4: einseitiger Kreuzbiss

### **2.10 Gruppe E: Kontaktpunktabweichung, Engstand**

Gemessen werden Kontaktpunktabweichungen zwischen den einzelnen permanenten Front- und Seitenzähnen in beiden Kiefern. Die Kontaktpunktabweichungen oder Zahnfehlstellungen werden zwischen den anatomischen Kontaktpunkten gemessen. Grundsätzlich gilt, dass die Kontaktpunktabweichungen in der Horizontalebene gemessen werden. Es soll eine Projektion der Approximalkontakte in diese Ebene stattfinden. Bei der Vermessung in dieser Art und Weise werden Abweichungen zwischen Milchzähnen und bleibenden Zähnen nicht registriert. Auch Lücken, Infra- oder Supraokklusionen werden nicht beachtet.

Ein Ausschluss von der kassenzahnärztlichen-kieferorthopädischen Behandlung ist vorzunehmen, wenn bei ausreichenden Platzverhältnissen damit zu rechnen ist, dass sich ein außerhalb des Zahnbogens durchgebrochener Zahn (z.B. nach Exzision seines persistierenden Vorgängers) auch ohne apparative Maßnahmen korrekt in den Zahnbogen einstellt und keine Restlücke von mehr als 3 mm zu erwarten ist. Kleinere Restlücken von 1 bis 2 mm nach Extraktions-



therapie sind demnach keine Indikation für die Einstufung in diese Gruppe. Wenn ein ektopisch stehender Zahn entfernt wird, ist die Einordnung in die Gruppe E ebenfalls nicht gerechtfertigt, falls nicht eine Restlücke von mehr als 3 mm zu erwarten ist.

Auch das Diastema mediale von 4 mm bei kompletter Zahnzahl ohne weitere Befunde ist aus der Vertragsleistung ausgegliedert.

Ausschlaggebend für die KIG-Einstufung ist die größte gemessene Abweichung in Millimetern.

#### Gradeinteilung der Gruppe E:

Grad E 1: 0 mm bis 1 mm Kontaktpunktverschiebung

Grad E 2: 1,1 mm bis 3 mm Kontaktpunktverschiebung

Grad E 3: 3,1 mm bis 5 mm Kontaktpunktverschiebung

Grad E 4: 5,1 mm und größer

### **2.11 Gruppe P: Platzmangel**

Beträgt der Platzmangel zwischen zwei Zähnen neben einem noch nicht durchgebrochenen permanenten Zahn mehr als 3 mm, kann dieser Fall der Gruppe P zugeordnet werden, da anzunehmen ist, dass der betroffene Zahn retiniert bleibt oder deutlich außerhalb des Zahnbogens durchbrechen wird.

Im Wechselgebiss wird bei frühzeitigem Verlust von mehr als einem Milchzahn im selben Seitenzahnbereich der Messwert der Stützzonen herangezogen.

Als Stützzone wird die sagittale Strecke für die seitlichen Ersatzzähne 3, 4 und 5 bezeichnet, die von der distalen Kante des seitlichen Schneidezahnes zur mesialen Kante der Sechsjahrmolaren gemessen wird. Die Größe der Stützzone wird nach der Sollwertbestimmung unter Verwendung der Tabellen nach BERENDONK oder MOYERS bestimmt. Bei einem Platzdefizit in der jeweiligen Stützzone über 3 mm kann dieser Fall der Gruppe P (Grad 3 oder 4) zugeordnet werden. Ein Fall ist nicht in die Gruppe P einzustufen, wenn damit zu rechnen ist, dass ein noch nicht (oder außerhalb des Zahnbogens) durchgebroche-

ner Zahn nach Reduzierung der Zahnzahl (Extraktionstherapie) spontan durchbricht und sich korrekt und ohne behandlungsnotwendige Restlücke in den Zahnbogen einstellt.

Gradeinteilung der Gruppe P:

Grad P 2: bis 3 mm

Grad P 3: über 3 bis 4 mm

Grad P 4: über 4 mm

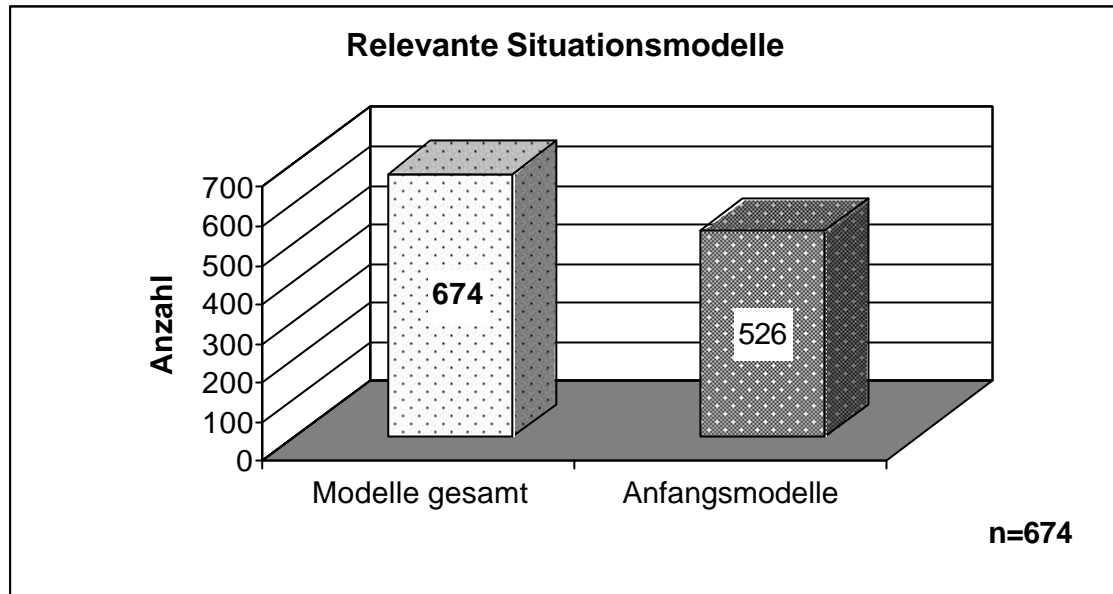
### 3 Material und Methode

#### 3.1 Probanden

In die Studie sind die 9-10 jährigen Schüler der Grundschule „Annette von Droste Hülshoff“ in Münster-Nienberge in Westfalen eingegangen, die in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Westfälischen Wilhelm-Universität Münster untersucht wurden. Die Schulkinderuntersuchung wurde mit dem Einverständnis der Schulleitung, der Eltern und Genehmigung des Kultusministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Diese Befunderhebung diente neben der wissenschaftlichen Auswertung in erster Linie der Früherkennung von Karies, Zahnfehlstellungen, falschen Lagen der Kiefer, sowie der Erkennung und Behebung schädlicher Gewohnheiten. Eine gezielte Aufklärung der Eltern über die Untersuchungsergebnisse und die diagnostizierten Befunde ist nach Bedarf eingeleitet worden. Es handelt sich um zufällige Kollektive kompletter Schulklassen einer Grundschule in Westfalen-Lippe, es wurde keine Selektion der Schüler vorgenommen.

Berücksichtigung fanden nur die Kinder im Alter zwischen 9 und 10 Jahren (d.h. ab dem 9. Geburtstag bis 1 Tag vor dem 11. Geburtstag).

Dieser Altersgruppe konnten 674 Situationsmodelle zugeordnet werden. Einige dieser Schüler waren innerhalb des Untersuchungszeitraumes an der Studie mehrfach beteiligt, so dass einzelne Probanden doppelt untersucht wurden.



**Abbildung 2: Relevante Modelle zu gesamter Modellanzahl der Altersgruppe 9- bis 10-jährige**

Da diverse Schüler mehrfach untersucht wurden, konnte bei diesen Probanden für die Auswertungen nur die jeweils erste Modellanalyse nach dem 9. Geburtstag berücksichtigt werden, um Doppelbeurteilungen zu vermeiden. Als Basis für die Statistiken standen somit die Situationsmodelle von 526 Schülern im Alter von 9 und 10 Jahren zur Verfügung (Anfangsmodelle). Dies entspricht der zweiten Wechselgebissphase, welche Relevanz für die KIG-Einstufung hat.

### 3.2 Methode

In der Untersuchung können die Indikationsgruppen A, U und S nicht festgestellt werden. Lippen-Kiefer-Gaumenspalte bzw. andere kraniofaziale Anomalien wurden in dieser Studie nicht untersucht. Die Erkrankungen dieser Gruppe gehen oft mit anderen schweren Behinderungen einher, so dass die betroffenen Kinder in speziellen Schulen zu finden sind, in denen auf ihre Bedürfnisse eingegangen wird. Damit würde eine Untersuchung der oben genannten Erkrankungsgruppen in unserer Regelschule keine repräsentative Aussage möglich machen.

Bei der Langzeituntersuchung sind aus ethischen Gründen selbstverständlich keine Röntgenaufnahmen angefertigt worden. Aus diesem Grunde konnten Befunde wie Unterzahl und Durchbruchstörungen nicht erhoben werden. Diese Gruppen wurden daher nach Inzidenzangaben der Literatur mit 2,8 % bewertet.

<b>Anomalien</b>	<b>Häufigkeiten in Prozent</b>
1. Gesichtsspalten [77]	1:1000-2,21:1000
2. Hypodontien [13]	3,5-6,5 %
3. Retentionen [69]	
• oberer Eckzahn	7,3 %
• untere Prämolaren	3,98 %
• untere Eckzahn	2,69 %
• obere Prämolaren	1,32 %
• übrige Zähne	0,16 %

**Tabelle 5: Häufigkeiten von Unregelmäßigkeiten und Anomalien in der Gebissentwicklung**

Die Probanden der Studie wurden in einer speziell angelegten relationalen MS Access Datenbank erfasst. Folgende Informationen über die Patienten wurden der jeweiligen Behandlungsakte entnommen:

- Nachname
- Vorname
- Geschlecht
- Geburtsdatum
- Datum der Untersuchung
- KFO-Behandlung ja/nein

Folgende Informationen wurden von Datenbankmodulen errechnet:

- Alter zum Zeitpunkt der Modellanalysen
- Elektronische Vermessungsdaten der Modell-Aufsichten
- KIG Indikation mit Differenzierung der Indikationsschweregrade

Eine 2-dimensionale, digitale Vermessung wurde kombiniert mit einer visuell-manuellen Modellbewertung vorgenommen. Für die elektronische Modellanalyse wurden die Gipsmodelle in der Aufsicht fotografiert. Die entwickelten Diapositive wurden mittels eines Durchlichtscanners digitalisiert. Um eine maßstabgetreue Übertragung der zu vermessenden Modellstrecken in binären Daten zu erhalten, wurde eine professionelle Aufnahmetechnik mit verzeichnungsfreier Optik verwendet.

Die Aufnahmeeinheit besteht aus einem professionellen Studiostativ mit 3D Neigekopf, dem Aufnahmetisch, zwei Studio-Blitzgeräten und einer Kleinbild-Spiegelreflexkamera (NIKON FE) mit Balgengerät und Objektivkopf. Die Bilddateien der eingescannten Diapositive wurde jeweils mit dem Namen des Patienten, sowie dem Datum der Modellherstellung benannt und in das elektronische Datenblatt eingetragen. Um Strecken von Bildpunkten metrisch erfassen zu können, mussten Referenzpunkte auf dem Modellfoto bekannt sein. Dafür wurde auf den Modellen vor der Digitalisierung das Ausmaß der transversalen Ausdehnung zwischen den Zahnpunkten 16-26 (bzw. 36-46) in mm notiert. Die Messpunkte in den Fissuren der 6-Jahr-Molaren (bzw. auf den korrespondierenden Höckergraden im Unterkiefer) wurden mittels Bleistiftpunkten markiert.

Es wurden jeweils die mesialen und distalen Kontaktpunkte zweier nebeneinander liegender Zähne in der Aufsicht auf dem Bildschirm gepunktet. Die elektronische Auswertung lieferte die metrisch erfassbaren Werte, wie Zahnbreiten, Stützzonen und transversalen Breiten. Die ausreichende Genauigkeit des elektronischen 2-dimensionalen Messverfahrens wurde von MISCHKE [57] in einer Studie in Münster nachgewiesen.

Die elektronische Vermessung wurde durch die Erhebung visueller Befunde ergänzt, welche die Modellanalyse um die elektronisch nicht erfassbaren Modellbefunde ergänzte:

Dazu gehörten die Beurteilung der sagittalen (Distalbiss/Mesialbiss) und der vertikalen Frontzahnstufe (offener/tiefer Biss). Konnte ein Gingivakontakt eruiert werden, so wurde dieser Befund als Tiefbiss mit traumatischem Einbiß klassifiziert. Der Bewertung der Okklusion in der Sagittalebene lagen die Angle-Klassen zugrunde. Im Seitenzahnbereich wurden die Okklusionsabweichungen in

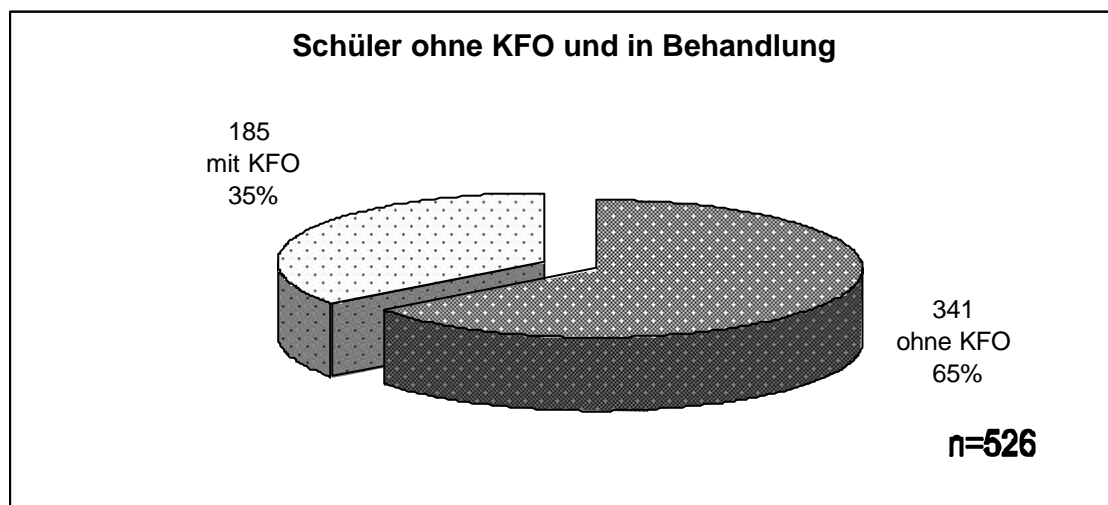
der transversalen Dimension beurteilt (Bukkal/ Lingualokklusion und Kreuzbisse).

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Probandenprofil

#### Probandenaufteilung

Die 526 Probanden sind in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe umfasst Probanden, die sich bereits in kieferorthopädischer Behandlung befinden. Im zweiten Schülerkreis wurde bis zum Untersuchungszeitpunkt noch keine kieferorthopädische Behandlung begonnen. Beide Gruppen wurden mit dem KIG-System beurteilt. Kinder mit abgeschlossener kieferorthopädischer Frühbehandlung müssen sich bei Beantragung einer notwendigen Zweitbehandlung wiederholt einer KIG-Einstufung unterziehen, so dass die Gruppe der bereits anbehandelten Patienten ebenfalls Berücksichtigung finden muss.



**Abbildung 3: Aufteilung der Probanden in kieferorthopädischer Behandlung befindlichen und nicht KFO behandelt n=526**

Bei 185 Probanden (35 %) wurde bereits eine Behandlung begonnen, während sich 341 Probanden (65 %) bis zum Untersuchungszeitpunkt noch keiner kieferorthopädischen Therapie unterzogen hatten.



### Geschlechterverteilung

Die gesamte Probandengruppe setzt sich aus 266 männlichen (51 %) und 260 weiblichen Probanden (49 %) zusammen. Das Verhältnis der Geschlechter ist in der nicht behandelten Gruppe mit 179 männlichen (52 %) zu 162 weiblichen Probanden (48 %) relativ gleichmäßig verteilt. Bei den Probanden, die sich bereits in kieferorthopädischer Behandlung befinden, stehen 87 männlichen (47 %) 98 weiblichen Probanden (53 %) gegenüber, so dass auch hier eine gleichmäßige Geschlechterverteilung gewährleistet ist.

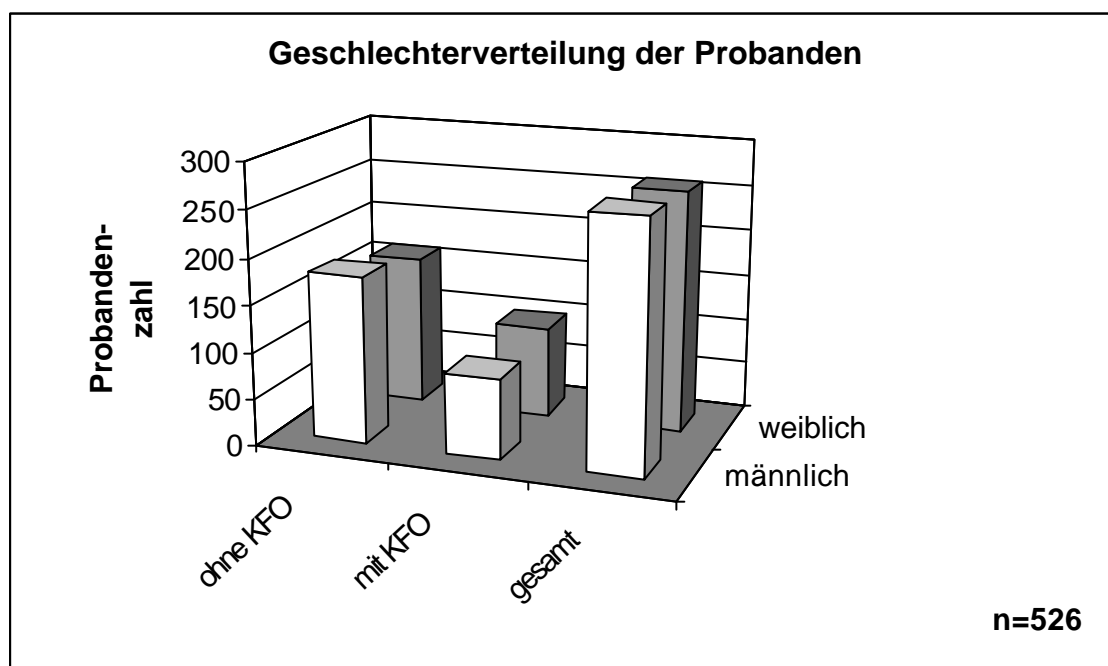
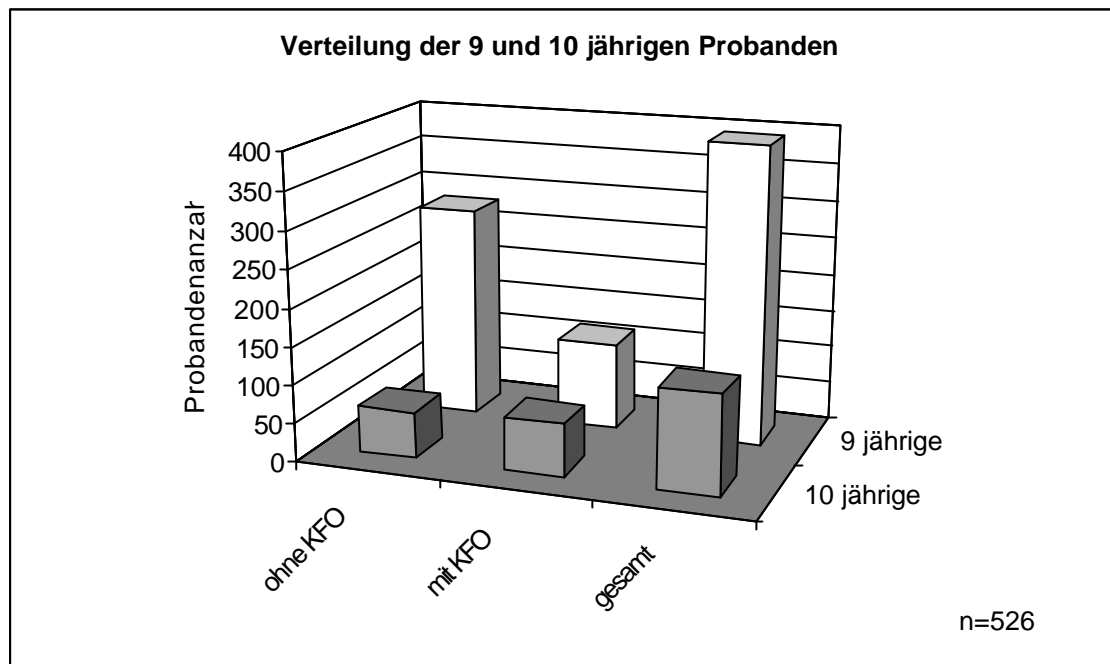


Abbildung 4: Weibliche und männliche Probanden

### Verteilung der 9 und 10 jährigen

Es sind deutlich mehr 9-jährige Schüler in die Untersuchung eingegangen (395 Probanden entspricht 75 %) als 10-jährige (131 Probanden entspricht 25 %).

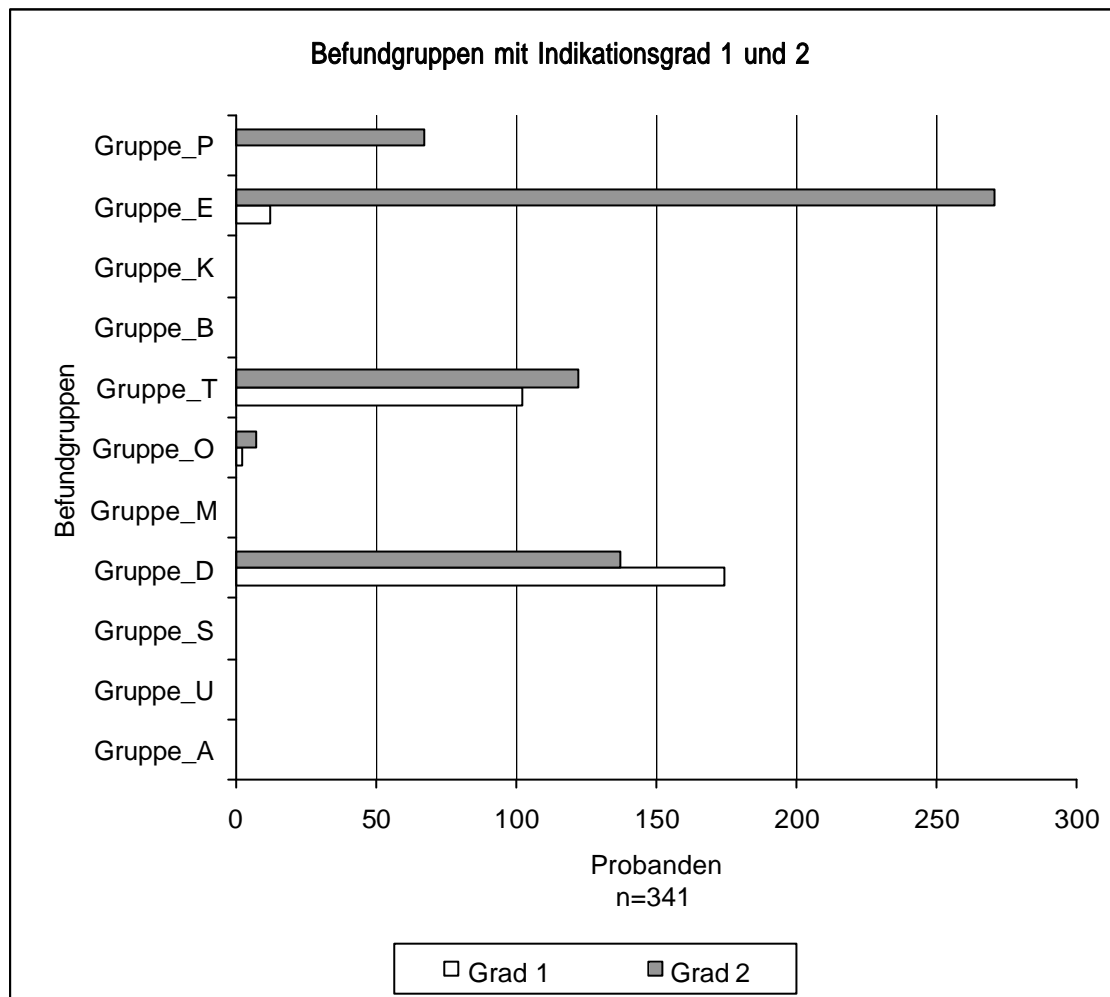


**Abbildung 5: Alter der Schüler in Bezug auf die Probandenanzahl**

Die Anzahl der 9-jährigen Schüler ohne kieferorthopädische Behandlung liegt bei 280 (82 %), die der 10-jährigen bei 61 Schülern (28 %). Im Verhältnis dazu sind die Probanden, die sich in Behandlung befinden etwas anders verteilt. 115 Probanden (62 %) sind 9 Jahre alt und 70 Probanden (38 %) 10 Jahre alt.

#### **4.2 Erste Probandengruppe *ohne* kieferorthopädische Behandlung**

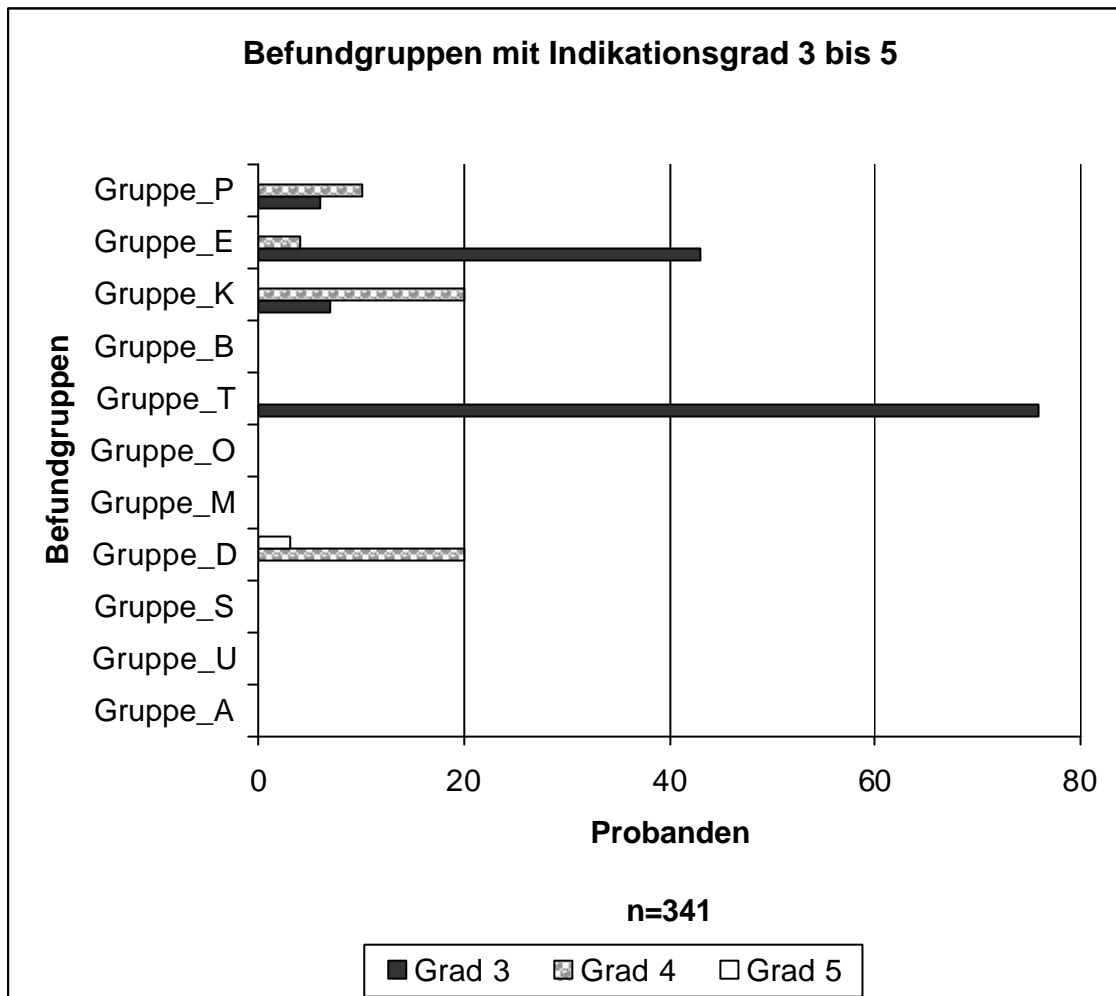
Bezüglich der „KIG-negativen“ Grade 1 und 2 wurde bei den 341 Probanden die sich anschließende Verteilung auf die einzelnen Befundgruppen festgestellt:



**Abbildung 6: Befundgruppen mit Grad 1 und 2 ohne KFO-Behandlung**

Die größte Anzahl an Probanden ist in der Gruppe E zu finden. Grad 2 ist bei 271 Probanden (73 %) und Grad 1 bei 12 Probanden (4 %) diagnostiziert. Die Gruppe D unterteilt sich wie folgt: Grad 2 bei 137 Probanden (40 %) und Grad 1 bei 174 (51%). Die Befundgruppe O hat mit 2 Probanden (1 %) mit Grad 1 und 7 Probanden (2 %) mit Grad 2 einen geringen Umfang. Der Grad 2 ist sowohl bei der Gruppe T mit 122 Probanden (36 %) als auch bei der Gruppe P2 mit 67 Probanden (20 %) mit einer größeren Population vertreten. Der Gruppe T 1 sind 102 Probanden (30 %) zugeordnet worden.

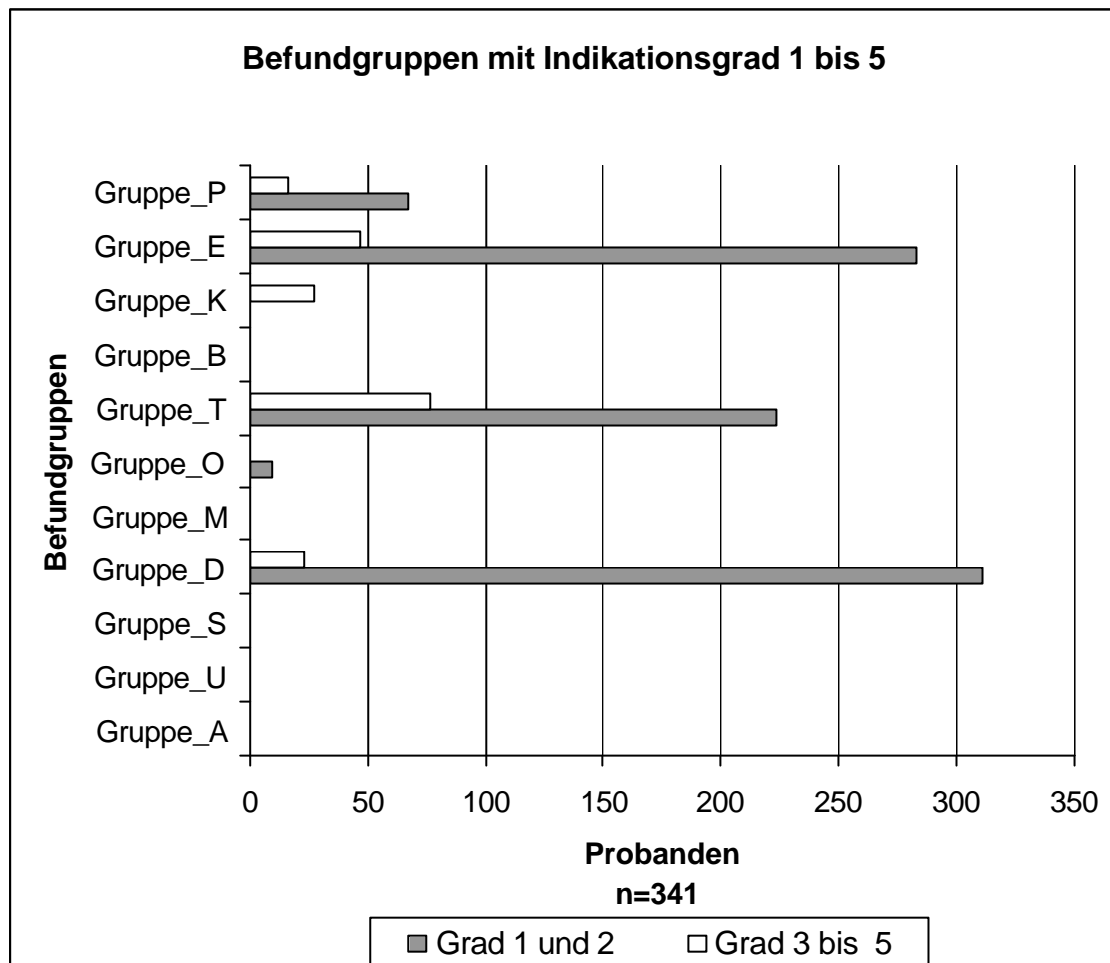
Die Befundgruppen der „KIG-positiven“ Probanden mit den Graden 3, 4 und 5 werden im Anschluss dargestellt.



**Abbildung 7: Befundgruppen mit Indikationsgrad 3 bis 5 bei Probanden ohne KFO-Therapie**

Die Probanden verteilen sich in dieser Kategorie auf die Gruppen D, T, K, E und P. Die meisten Probanden 76 (22 %) befinden sich in der Befundgruppe T und weisen den Grad 3 auf. In der Befundgruppe E überwiegt ebenfalls der Grad 3 mit 40 Probanden. Der Grad 4 ist in der Befundgruppe D und K mit 20 Probanden (6 %) besonders auffällig. Auch in der Gruppe P ist der Grad 4 mit 10 Probanden (3 %) anzutreffen. Die Gruppe K5 beinhaltet 6 Probanden (2 %), die Gruppe P3 sieben Probanden.

In einer zusammenfassenden Abbildung sind alle Probanden ohne kieferorthopädische Behandlung mit negativem und positivem KIG abgebildet.



**Abbildung 8: Alle Befundgruppen und Indikationsgrade der Probanden ohne kieferorthopädische Behandlung**

Die Indikationsgruppen (Befunde) A, U und S sind nicht untersucht worden. Die Häufigkeit in Prozent ist aus der Literatur entnommen worden.

Von den 341 Untersuchten ist die Indikationsgruppe D nur bei 7 Probanden (2 %) nicht als Befund festzustellen. Bei 311 Probanden (91 %) ist die Einstufung in die Behandlungsbedarfsgrade 1 und 2 erfolgt und lediglich bei 23 Probanden (7 %) sind die Behandlungsbedarfsgrade 3, 4 und 5 registriert worden.

Der Befund der Indikationsgruppe O ist bei 97 % der Schüler nicht zu erkennen. Allein 9 Schüler (3 %) weisen einen offenen Biss auf, jedoch ohne Behandlungsnotwendigkeit nach dem KIG-System. Die Indikationsgruppe T besitzt

76 Probanden (22 %) mit Behandlungsbedarfsgrad 3, 4 und 5. Bei 224 Probanden (66 %) ist der Behandlungsbedarfsgrad 1 und 2 zu sehen.

Die Gruppe K ist mit 27 Schülern (8 %) KIG-positiv. Kein Engstand wird bei 11 Probanden (3 %) festgestellt. Leichte Engstände weisen 283 Probanden (83 %) auf, während 47 Probanden (14 %) schwerere Engstandsbefunde (Behandlungsbedarfsgrade 3, 4 und 5) haben.

Die größte Gruppe der Schüler (258 = 75 %) haben keinen Platzmangel. 67 Schüler (20 %) sind nach der Platzmangelbefundung in den Graden 1 und 2 einzuordnen. Die kleinere Schüleranzahl (16 = 5 %) sind in den Graden 3, 4 und 5 mit größeren Platzproblemen wiederzufinden.

Begonnen wird mit der Indikationsgruppe D:

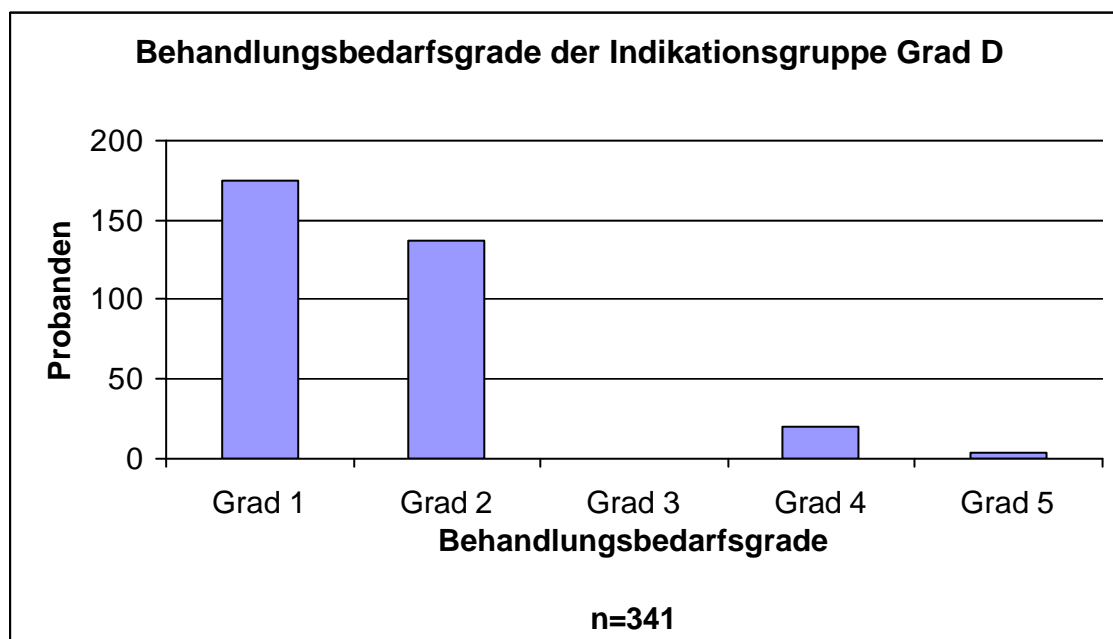


Abbildung 9: Grade der Indikationsgruppe D ohne KFO-Behandlung

In der Befundgruppe D sind die Grade 1 (174 Probanden) und 2 (137 Probanden) in großem Umfang zu finden, während die Grade 4 (20 Probanden) und 5 (3 Probanden) nur mit einem kleinen Anteil vertreten sind.

Den Behandlungsbedarfsgraden der Indikationsgruppe O sind nur wenig Probanden zugeordnet worden.

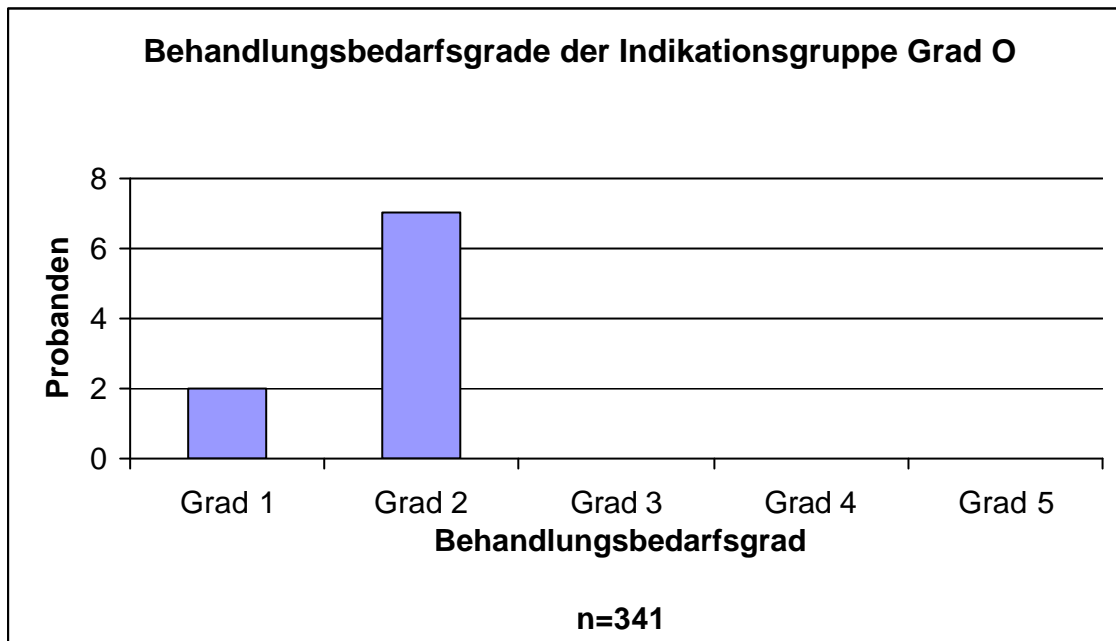


Abbildung 10: Grade der Indikationsgruppe O ohne KFO-Behandlung

Nur 2 Probanden mit Grad 1 und 7 Probanden mit Grad 2 sind nach der Untersuchung in die Gruppe O zuzuordnen. Grad 3 bis 5 liegt bei den oben genannten Schülern nicht vor.

Die Gruppe T zeigt eine ähnliche Gradverteilungen, jedoch mit einer größeren Anzahl an Kindern in den einzelnen Schweregraden.

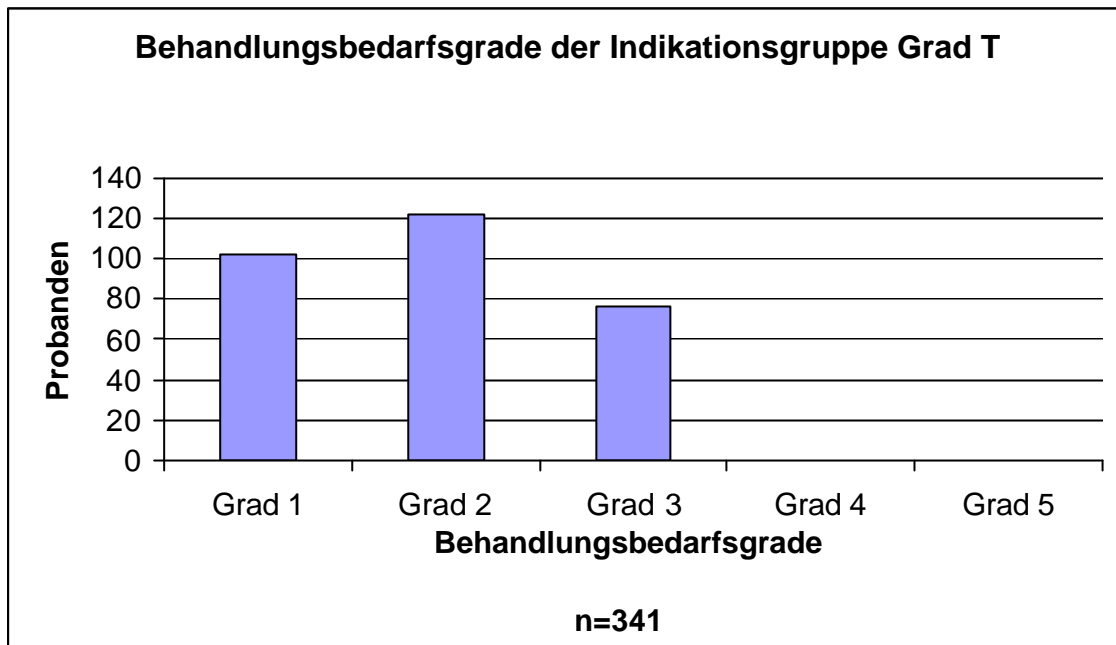
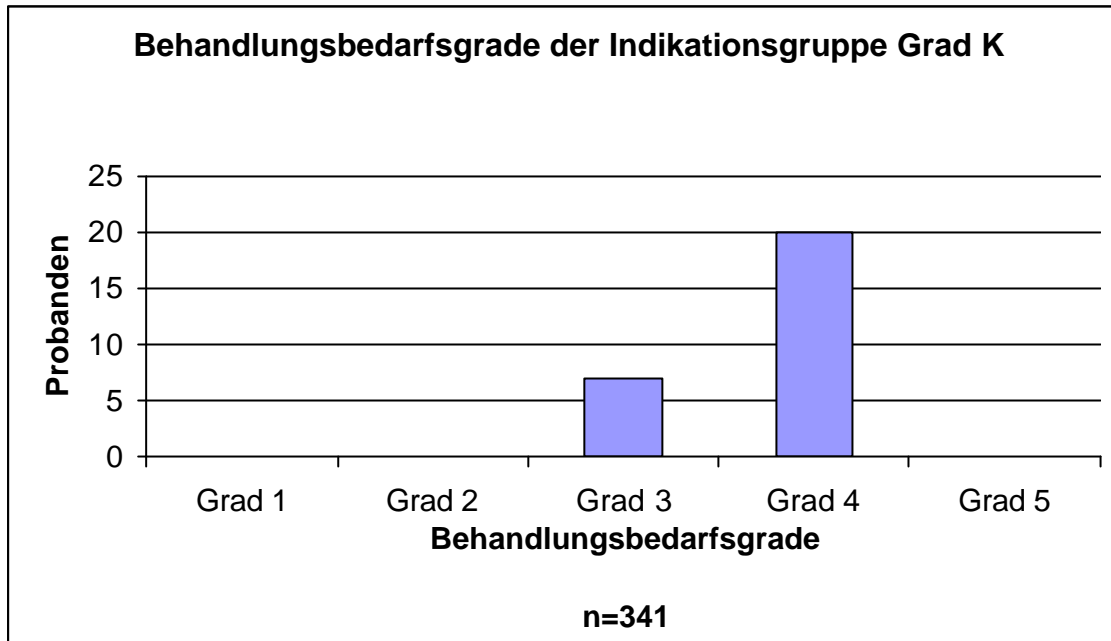


Abbildung 11: Grade der Indikationsgruppe T ohne KFO-Behandlung

In dieser Abbildung sind nur die Grade 1, 2 und 3 vertreten die anderen beiden Grade liegen nicht als Befund bei den Untersuchten vor. Die Verteilung der Grade in Gruppe T sieht wie folgt aus: In Grad 1 sind 102 Schüler klassifiziert, in Grad 2 sind es 122 Schüler und Grad 3 nur 76 Schüler.

In der Befundgruppe K sind laut KIG-Definition die Grade 1 und 2 nicht beschrieben. Es werden nur Grade ab 3 verzeichnet.

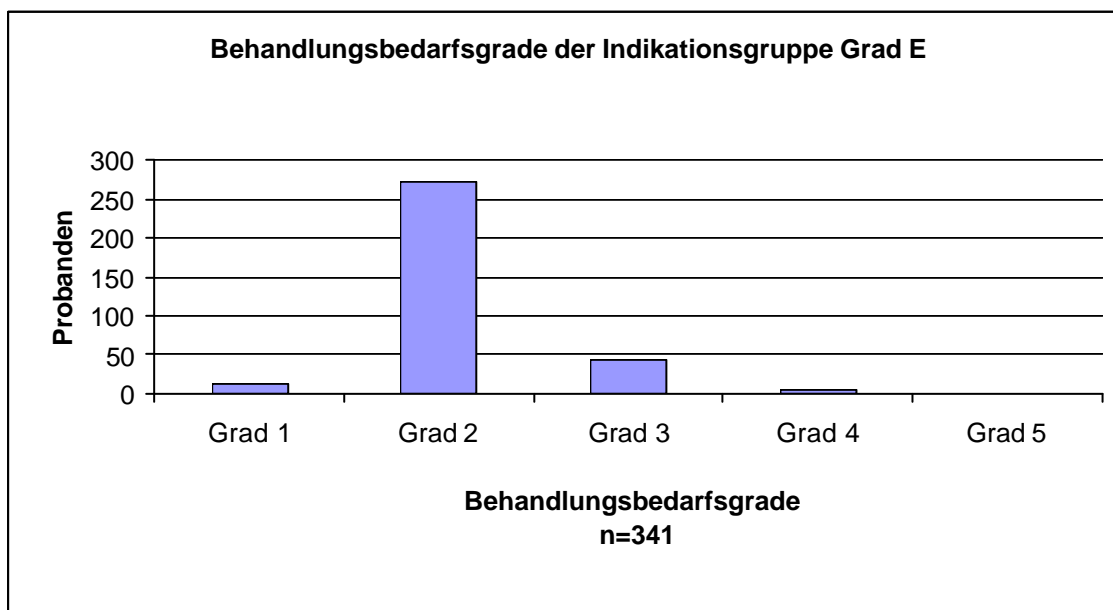




**Abbildung 12: Grade der Indikationsgruppe K ohne KFO-Behandlung**

In dieser Gruppe sind 20 Schüler mit dem Grad 4 bewertet und 7 Schüler mit dem Grad 3. Der Grad 1, 2 und 5 liegt bei dieser Population nicht vor.

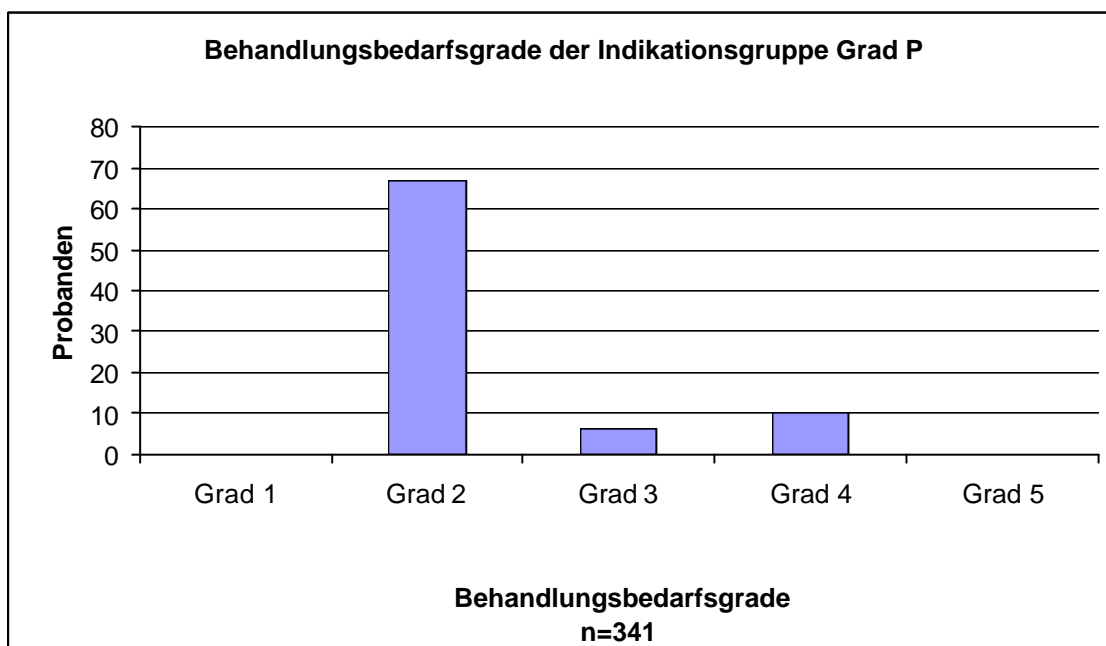
Engstände der Zähne sind in der Gruppe E befundet.



**Abbildung 13: Grade der Indikationsgruppe E ohne KFO-Behandlung**

Der Grad 2 hat mit 271 Schülern eine große Anzahl der untersuchten Schüler in seiner Kategorie. Eine geringere Anzahl von Kindern findet man mit Grad 3 (43 Schüler) Grad 1 (12 Schüler) und Grad 4 (3 Schüler) vor.

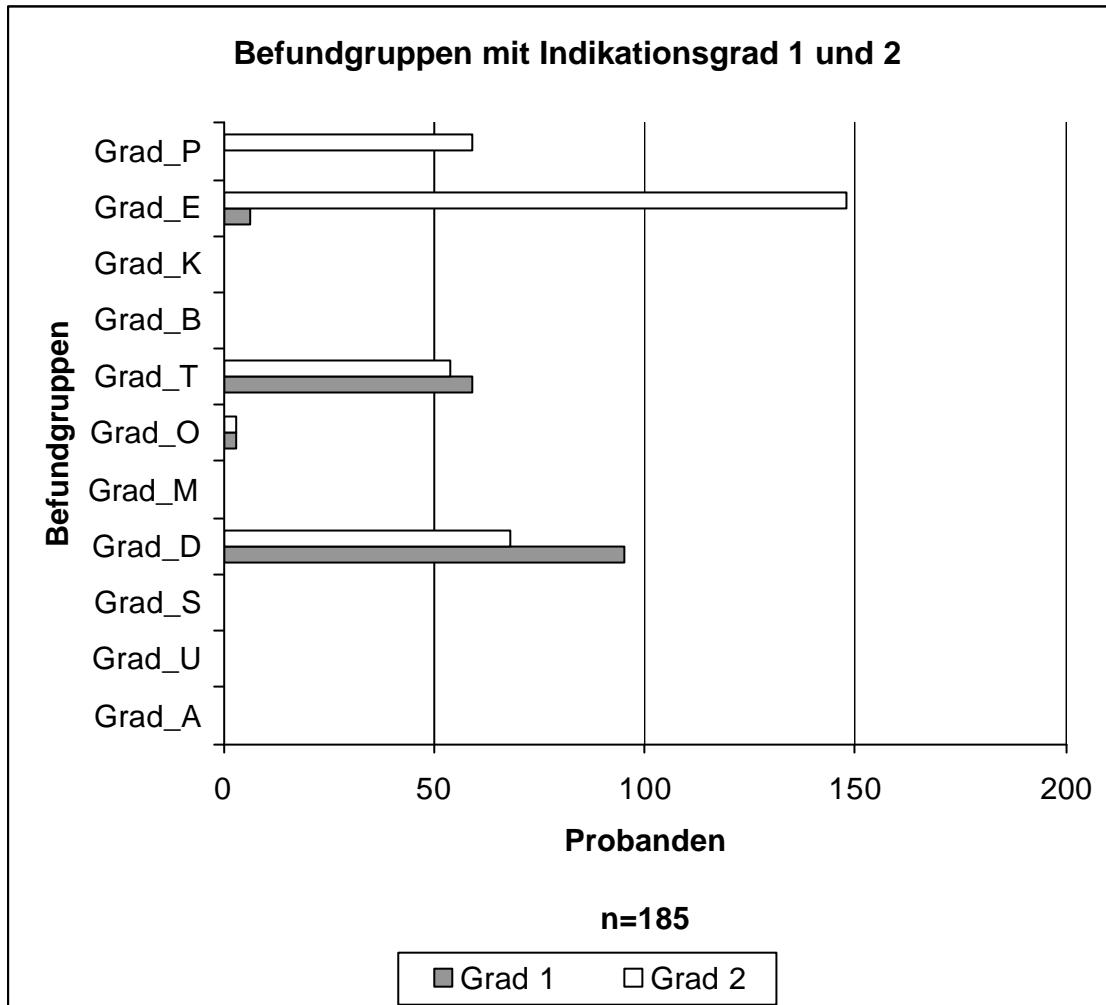
In der Indikationsgruppe P ist analog der Gruppe E die größte Schülerzahl in Grad 2 zu finden.

**Abbildung 14: Grade der Indikationsgruppe P ohne KFO-Behandlung**

67 Probanden mit Platzmangel sind dem Grad 2 zugeordnet, 10 Probanden dem Grad 4 und 6 Probanden dem Grad 3. Grad 1 und 5 wurde bei den restlichen Schülern nicht festgestellt.

#### 4.3 Zweite Probandengruppe *mit* kieferorthopädischer Behandlung

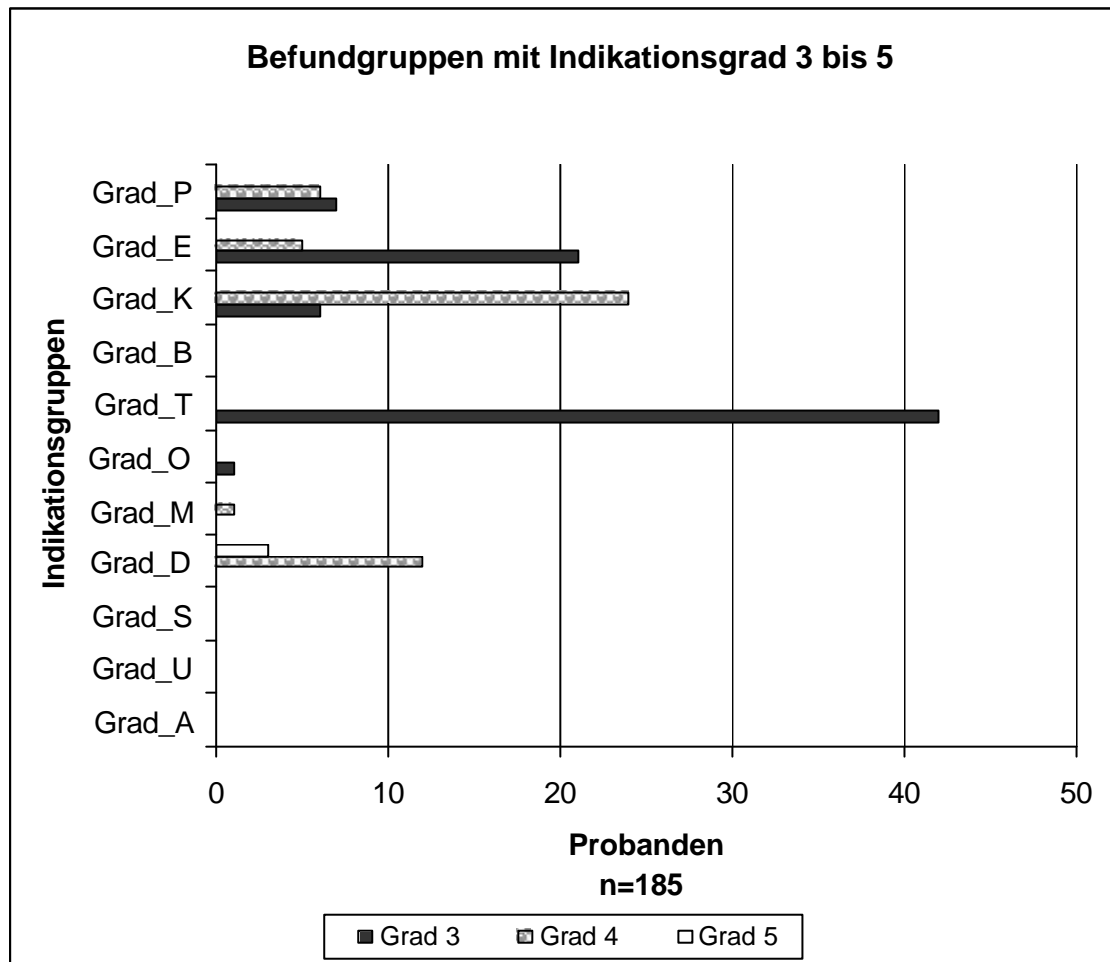
Bei den bereits in kieferorthopädischer Behandlung befindlichen Schülern verteilten sich die Schweregrade 1 und 2 auf 5 Befundgruppen.



**Abbildung 15: Befundgruppen mit „negativem“ KIG-Indikationsgrad der Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden**

Die Indikationsgruppe D weist neben den Gruppen T, E und P die meisten Schüler auf. 95 Schüler (51 %) mit Grad 1 und 68 Schüler (37 %) mit Grad 2 sind in der Befundgruppe D zu finden. In der Gruppe T sind 59 Probanden (32 %) mit Grad 1 und 54 Probanden (29 %) mit Grad 2 vorhanden. In der Gruppe E ist der größte Anteil der Schüler (148 Schüler -> 80 %) dem Grad 2 und der kleinere Teil (6 Schüler -> 3 %) Grad 1 zugeteilt. Die Befundgruppe P hat 59 Schüler (32 %) mit Grad 2. Die Gruppe O hat 3 Schüler (2 %) mit Grad 1 und 3 Schüler (2 %) mit Grad 2 in ihren Reihen.

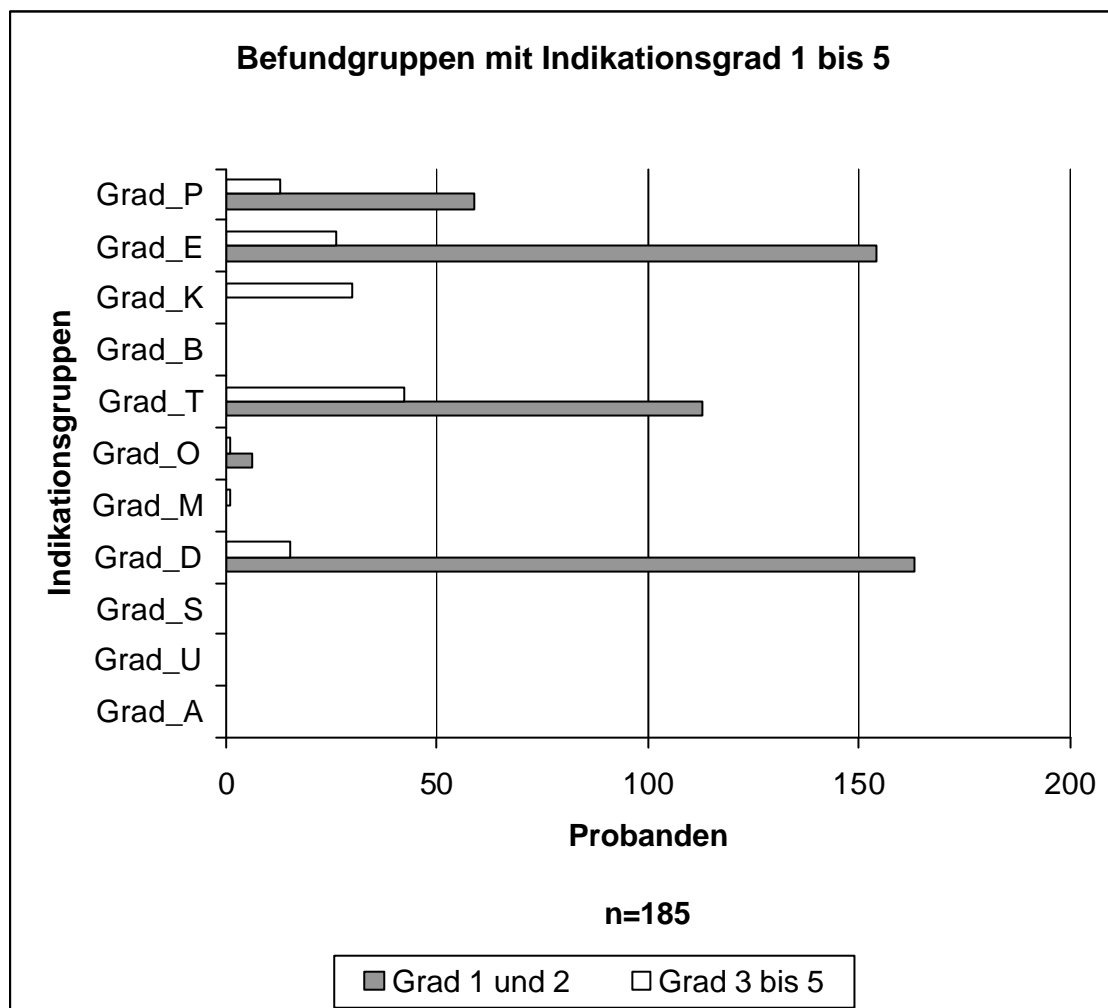
Die Verteilung der nach KIG behandlungsnotwendigen Indikationsgrade 3-5 auf die verschiedenen Befundgruppen:



**Abbildung 16: Befundgruppen mit „positivem“ KIG-Indikationsgrad der Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden**

Jeweils bei einem Schüler (1 %) ist der Befund M mit Grad 4 und der Befund O mit Grad 3 diagnostiziert worden. Die Befundgruppe T hat 42 Schüler (23 %) mit dem Grad 3. Die Gruppe D hat 12 Probanden (6 %) mit Grad 4 und 3 Probanden (2 %) mit Grad 3. Die Gruppe K weist 24 Schüler (13 %) in Grad 4 und 6 Schüler (3%) in Grad 3 auf. Engstände mit Grad 3 haben 21 Schüler (11 %) und mit Grad 4 lediglich noch 5 Schüler (3%). Platzmangel ist mit Grad 3 bei 7 Schülern (4 %) beschrieben und mit Grad 4 bei 6 Schülern (3%).

Die Gesamtbewertung der 185 untersuchten Schüler stellt sich wie folgt dar:

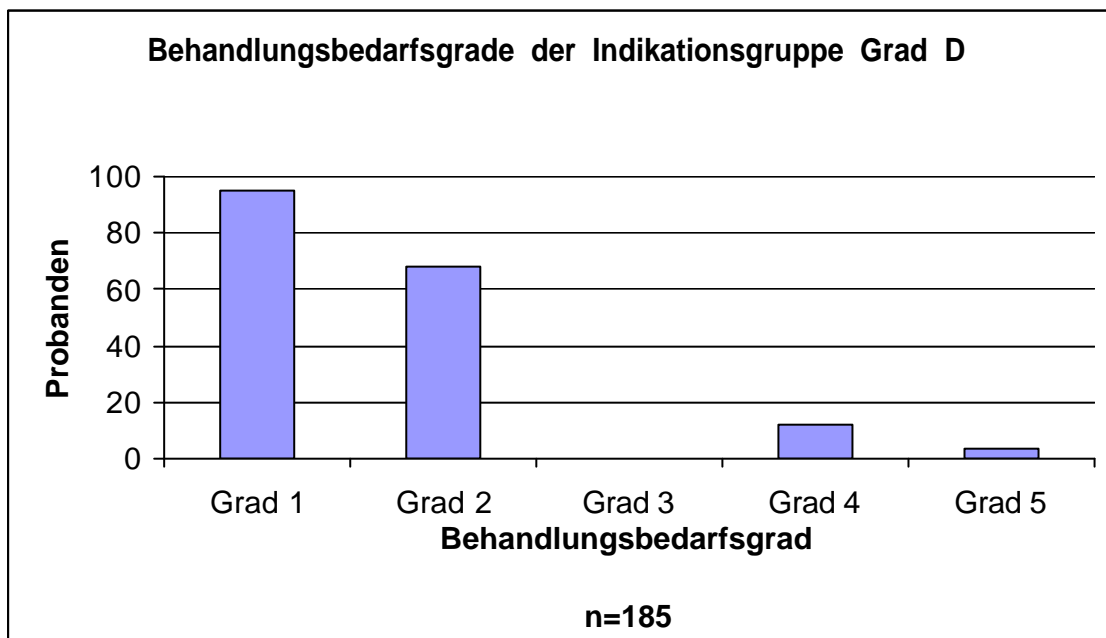


**Abbildung 17: Befundgruppen und Indikationsgrade der Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden**

Die Befunde der Schüler verteilen sich auf die Indikationsgruppen D, O, M, T, K, E und P. Die Grade 1 und 2 („negative“ KIG-Bewertung) der Indikationsgruppe D haben 163 Probanden (88 %). Eine „positive“ KIG-Bewertung (Grad 3, 4 und 5) bekommen nur 15 Probanden (8 %). Ähnlich ist auch die Verteilung in der Gruppe E. Hier bekommen 154 Schüler (83 %) eine „negative“ Einstufung und nur 26 Schüler (14 %) eine „positive“ KIG-Beurteilung. Die Gruppe O hat 6 Probanden (3 %) mit Grad 1 und 2 und nur einen (1 %) mit Grad 3 bis 5. Genauso wie Gruppe O hat auch Gruppe M nur einen Probanden (1 %) mit

Grad 3 bis 5. In der Befundgruppe T sind 113 Schüler (61 %) in die ersten beiden Grade zu verteilen und 42 Schüler (23 %) in die letzten drei Grade. In der Gruppe K sind nur positive KIG-Werte (mit 30 Schülern -> 16 %) zu finden. Der Platzmangel aus der Befundgruppe P wird nach KIG bei 59 Schülern (32 %) als nicht behandlungsnotwendig und bei 13 Schülern (7 %) als behandlungsnotwendig eingestuft.

In der Verteilung der Behandlungsbedarfsgrade für die Indikationsgruppe D entfällt der größte Anteil der Schüler auf die Grade 1 und 2.



**Abbildung 18: Grade der Indikationsgruppe D bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO**

Grad 1 der Gruppe D sind 98 Schüler zugeteilt. Dem Grad 2 sind 68 Schüler, dem Grad 4 nur noch 12 Schüler und dem Grad 5 bloß 3 Schüler. Die restlichen Probanden sind ohne den Befund der Gruppe D.

Der Befund der Gruppe M tritt ausgesprochen selten auf.

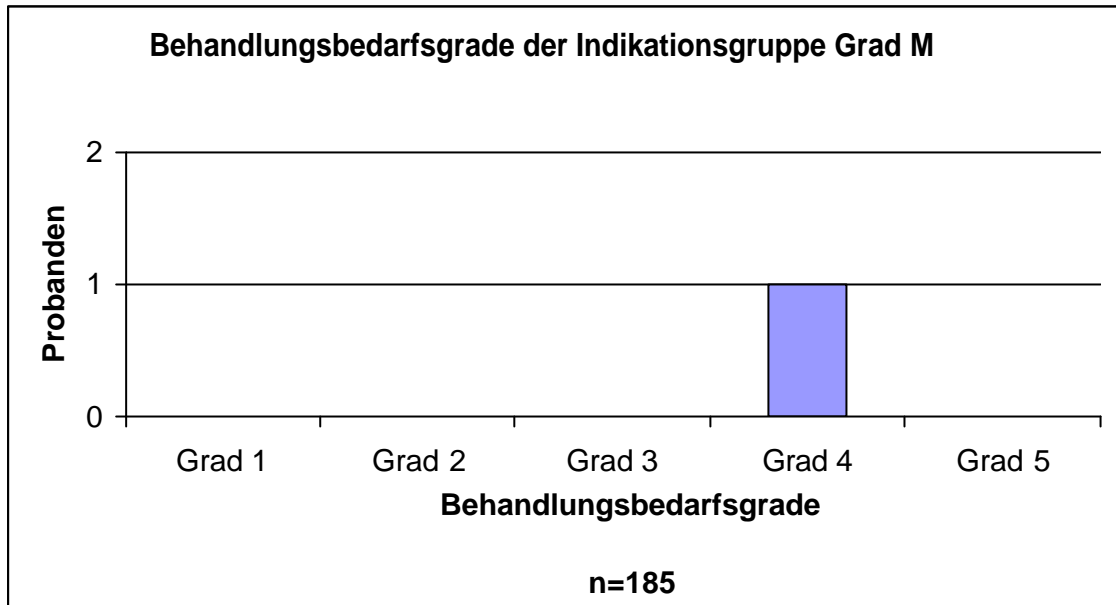
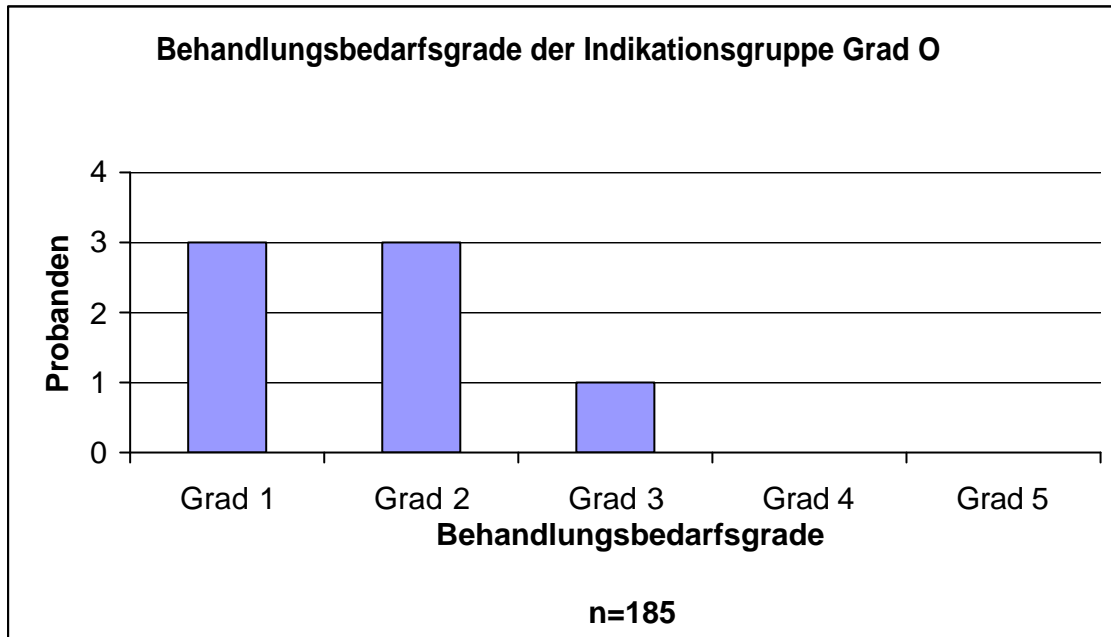


Abbildung 19: Grade der Indikationsgruppe M bei Probanden die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO

Der Grad 4 ist allein bei einem Schüler vorhanden. 184 Schüler sind ohne Befund der Indikationsgruppe M.

Die vertikal offenen Bisse der Probanden werden in die ersten drei Grade eingeteilt.

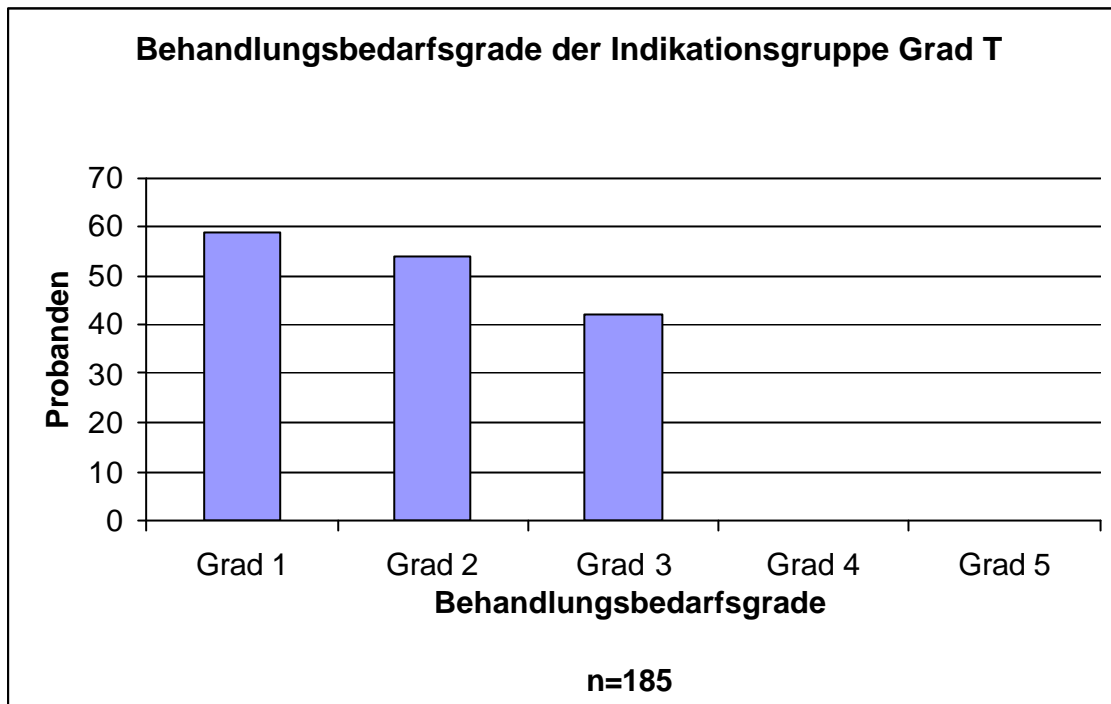


**Abbildung 20: Grade der Indikationsgruppe O bei Probanden die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO**

Jeweils 3 Probanden haben den Grad 1 und 2, ein Proband weist den Grad 3 auf. Die letzten beiden Grade (Grad 4 und Grad 5) liegt bei den Probanden nicht vor.

Der Tiefbiss ist dagegen ein Befund, der häufiger auftritt.





**Abbildung 21: Grade der Indikationsgruppe T bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO**

Auch die Gruppe T hat in den Graden 1 und 2 fast die gleiche Anzahl an Schülern. 59 Schüler haben den Grad 1, 54 Schüler den Grad 2. Ein kleinerer Anteil (42 Schüler) weist den Grad 3 auf.

Der Hauptanteil der Schüler der Indikationsgruppe K ist mit Grad 4 bewertet, wie die Abbildung 22 zeigt.

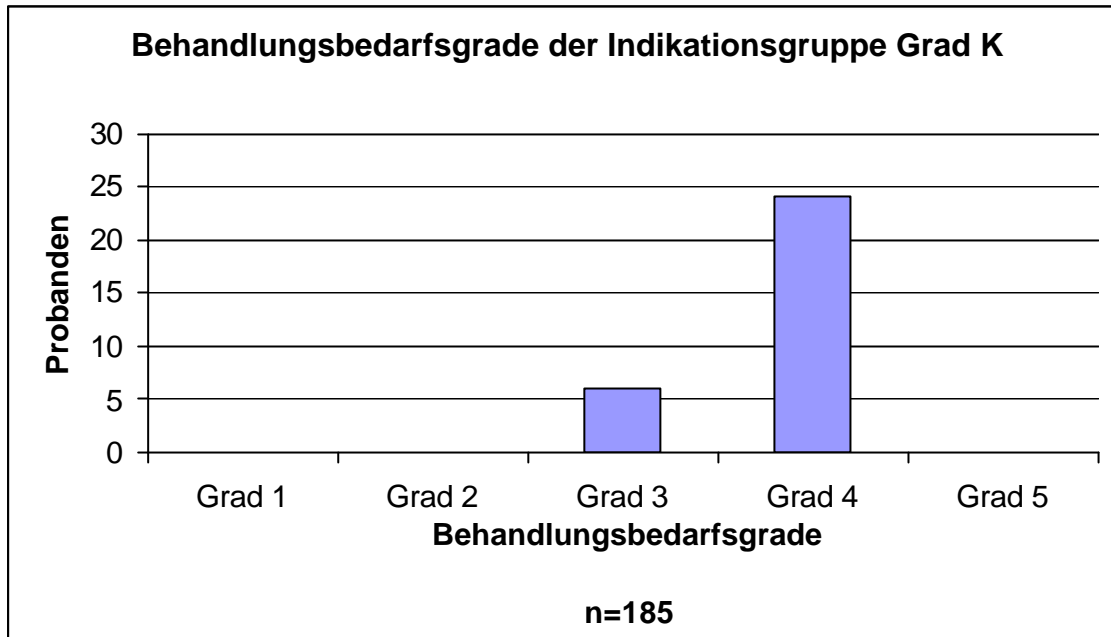
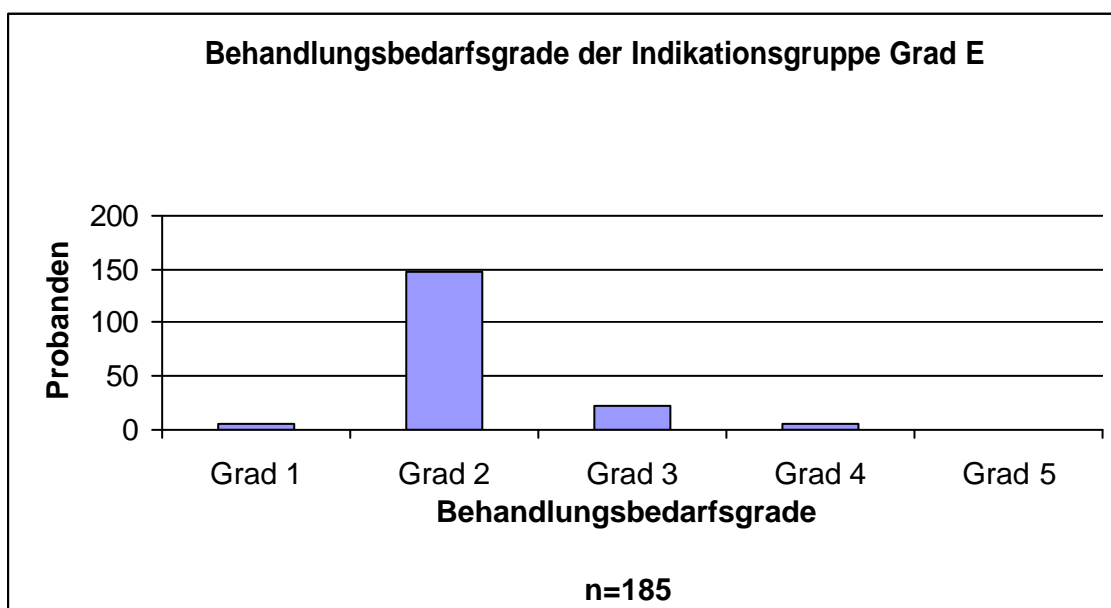


Abbildung 22: Grade der Indikationsgruppe K bei Probanden die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO

Der Grad 3 hat 6 Probanden in seiner Reihe und der Grad 4 hat 24 Probanden. 145 Schüler sind ohne Befund der Gruppe K.

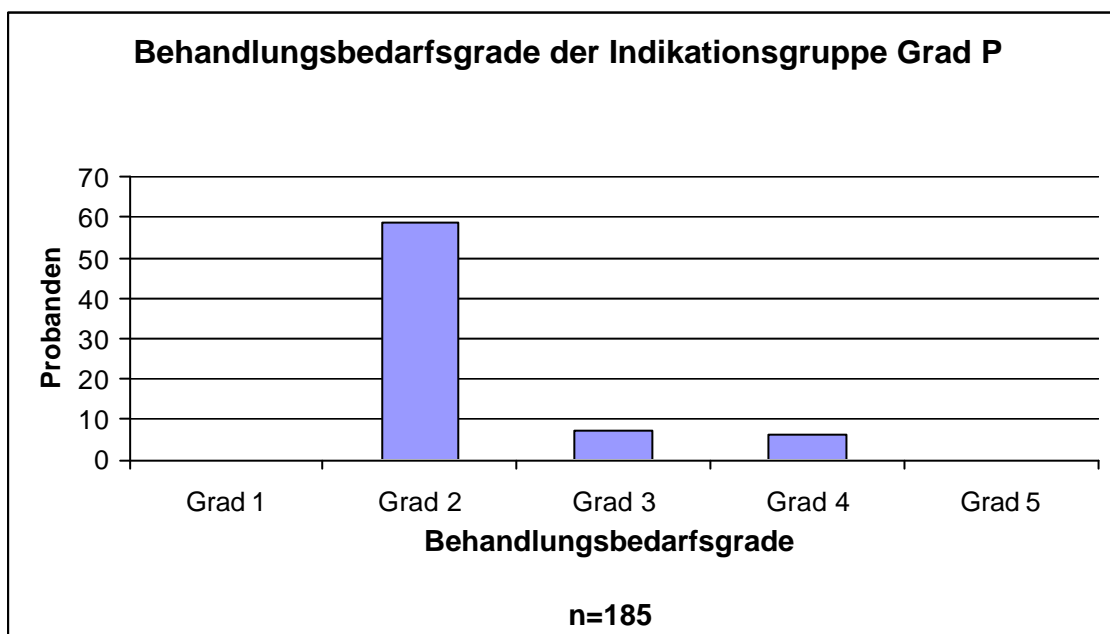
Die Engstände werden in der Gruppe E in folgende Grade aufgeteilt:



**Abbildung 23: Grade der Indikationsgruppe E bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO**

Die größte Anzahl der Schüler (148) sind dem Grad 2 zugeordnet. Der Grad 3 hat 21 Schüler. Grad 1 ist mit 6 Schülern vertreten, ähnlich wie der Grad 4 mit 5 Schülern.

Der Platzmangel wird in der Abbildung 24 in Grade eingeteilt.

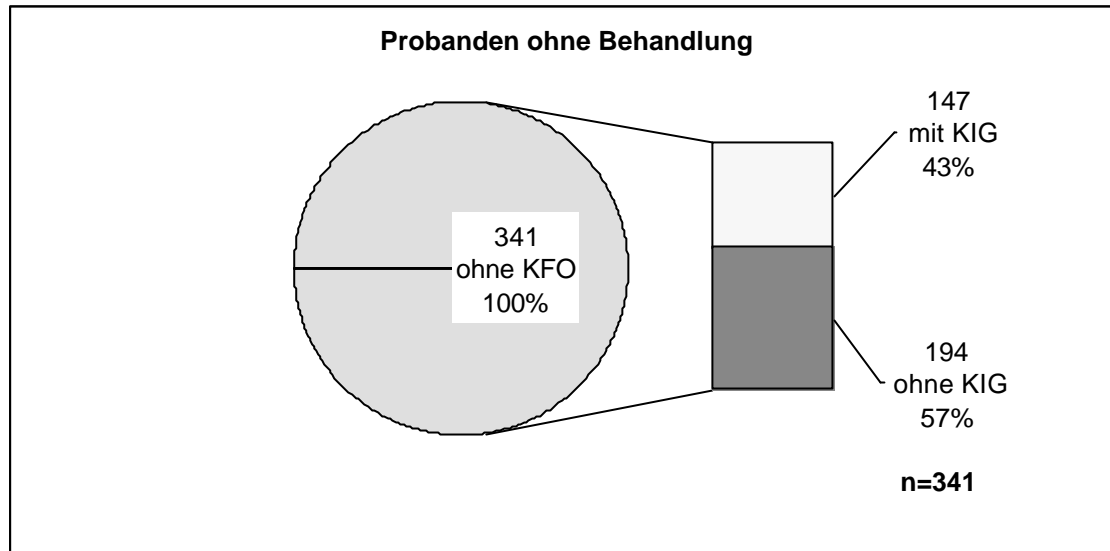


**Abbildung 24: Grade der Indikationsgruppe P bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO**

Grad 2 sind 59 Schüler zugeteilt. Grad 3 ausschließlich 7 Schüler, ähnlich wie dem Grad 4 mit 6 Schülern. Grad 1 und Grad 5 ist bei den restlichen Schülern nicht festgestellt worden.

#### 4.4 Gesamte KIG-Verteilung

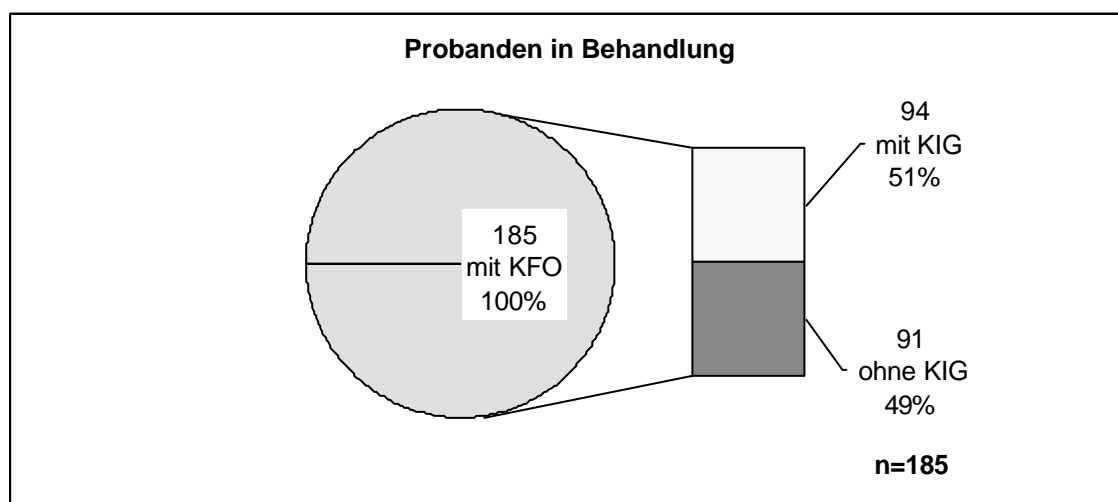
In der Einstufung nach KIG setzt sich die prozentuelle Verteilung der Schüler *ohne kieferorthopädische Behandlung* folgendermaßen zusammen:



**Abbildung 25: Prozentuelle Verteilung der KIG-Bewertung bei Schülern ohne kieferorthopädische Behandlung**

Von den 341 Probanden wurden 43 % KIG-positiv und 57 % KIG-negativ bewertet.

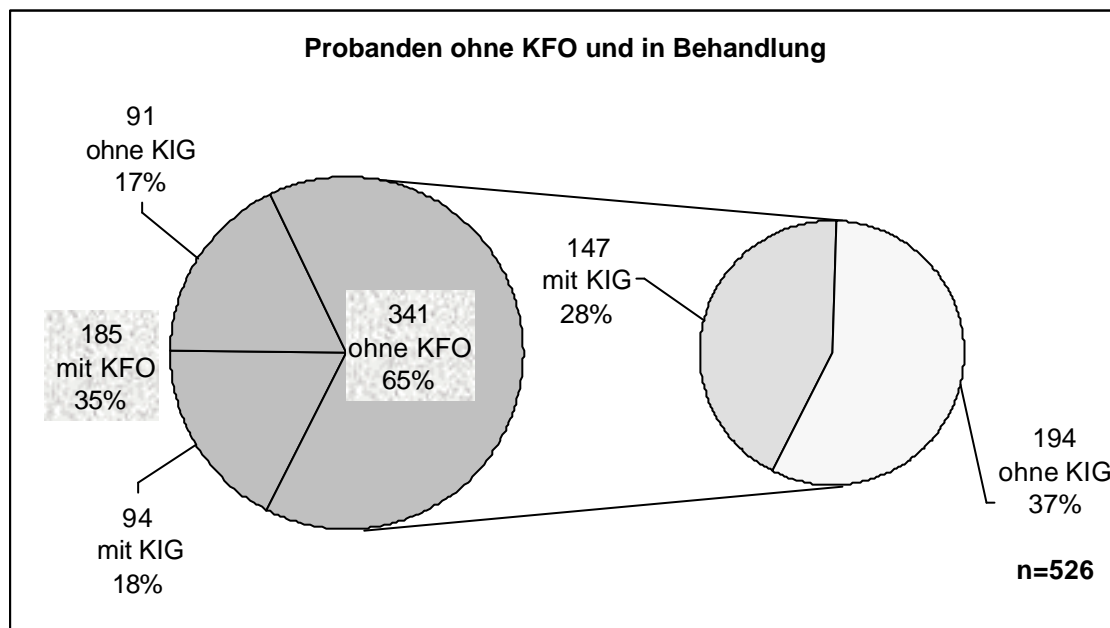
Die Verteilung der Probanden *mit kieferorthopädischer Behandlung* in der Einstufung nach KIG wird in der nächsten Abbildung deutlich:



**Abbildung 26: Prozentuelle Verteilung der KIG-Bewertung bei Schülern mit kieferorthopädische Behandlung**

Von den Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden, sind 49 % KIG negativ und 51 % KIG-positiv.

Die prozentuelle Verteilung der zum Untersuchungszeitpunkt nicht behandelten Schüler sowie der bereits in Behandlung befindlichen Schüler stellt sich bezogen auf die KIG-Beurteilung in der Übersicht wie folgt dar:



**Abbildung 27: Prozentuelle Verteilung der Schüler in kieferorthopädischer Behandlung zu den Schülern ohne kieferorthopädische Behandlung**

65 % der Schüler sind zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht in kieferorthopädischer Behandlung gewesen, während bei 35 % der Probanden bereits kieferorthopädische Therapien eingeleitet wurden.

In der nächsten Abbildung werden die Schüler mit *negativer KIG-Einstufung* aus den beiden oben beschriebenen Behandlungsgruppen dargestellt.

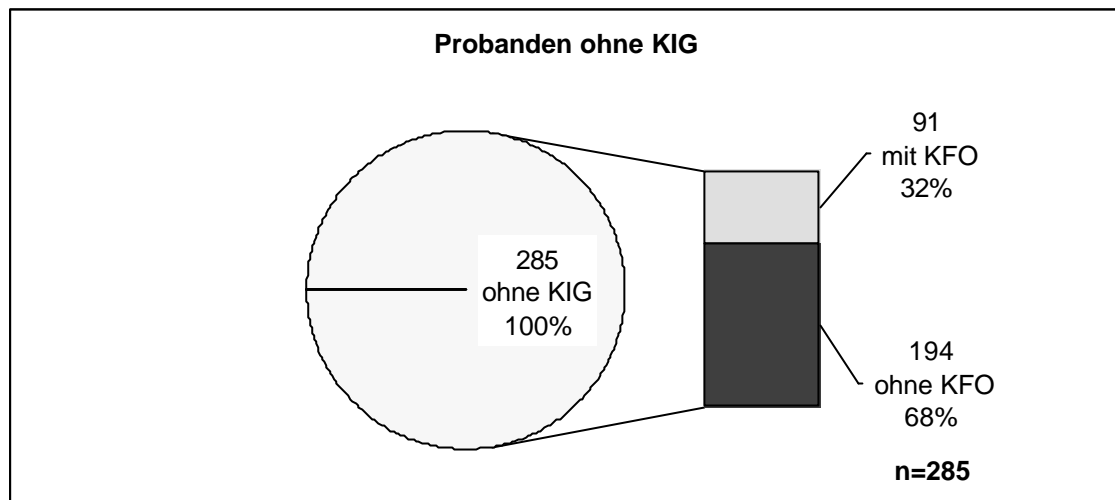


Abbildung 28: Prozentuelle Verteilung der Schüler mit und ohne kieferorthopädische Behandlung bei negativer KIG-Bewertung

Danach sind die Schüler ohne behandlungsnötigem KIG in 68 % ohne kieferorthopädischer Vorbehandlung und in nur 32 % in kieferorthopädischer Behandlung unterteilt.

Anders ist die Verteilung bei den Schülern mit *positivem KIG* (Grad 3 bis Grad 5).

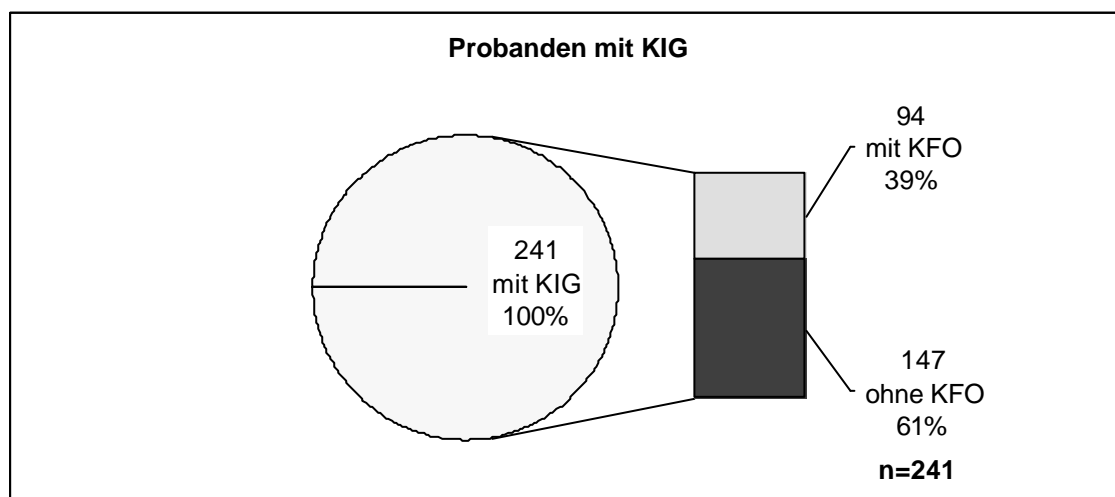
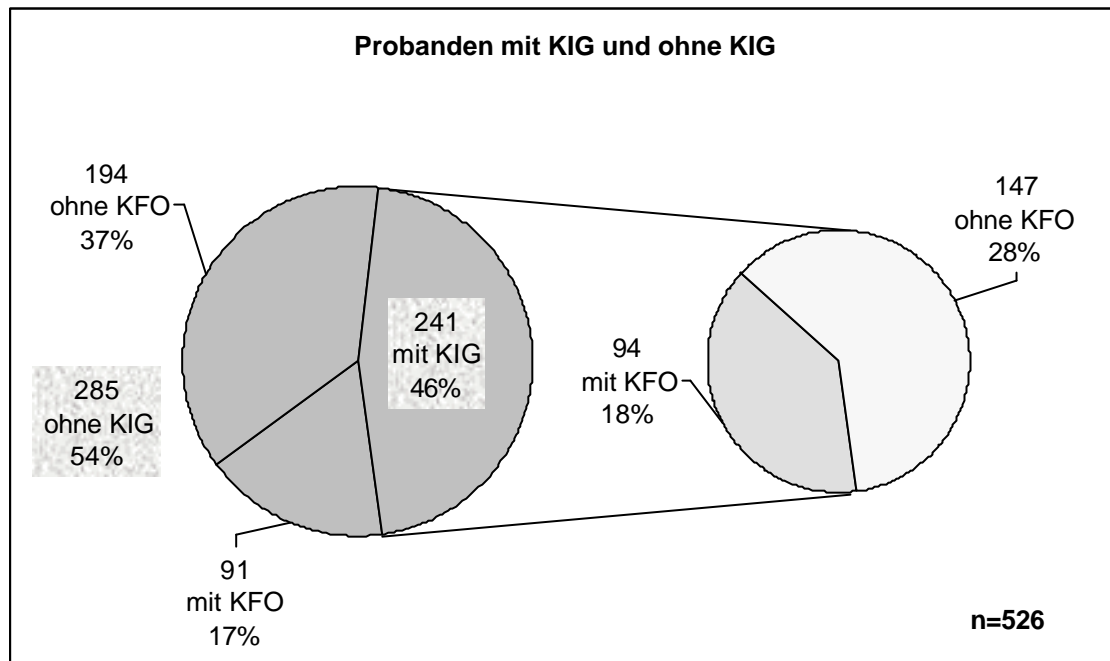


Abbildung 29: Prozentuelle Verteilung der Schüler mit und ohne kieferorthopädische Behandlung bei positiver KIG-Bewertung

In der Gruppe der Probanden *ohne* kieferorthopädische Behandlung sind 61 % der Probanden mit „positivem“ KIG-Befund und in der Gruppe *mit* kieferorthopädischer Behandlung sind 39 % KIG positiv.

Die Verteilung der *KIG-Einstufung (positiv/negativ) der gesamten Schüler* setzt sich zusammen aus:



**Abbildung 30: KIG-Verteilung bei den Schülern in Behandlung und ohne kieferorthopädische Behandlung**

241 Schüler mit KIG 46 %

285 Schüler ohne KIG 54 %

Die Verteilung der Schüler nach KIG-Einstufung und kieferorthopädischer Behandlung zum Zeitpunkt der Untersuchung setzt sich wie folgt zusammen. 18 % der Schüler sind *KIG positiv* und befinden sich in kieferorthopädischer Behandlung. 17 % der Kinder sind *KIG negativ* und können zu den Probanden der Gruppe in kieferorthopädischer Behandlung gezählt werden. 28 % der Probanden mit positivem KIG gehören der Gruppe ohne kieferorthopädische Behand-

lung an, und 37 % der Untersuchten *mit negativem KIG* sind ebenfalls ohne kieferorthopädische Behandlung.



## 5 Diskussion

Die Frage nach der kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit aus medizinischer Sicht weicht immer mehr von der gesundheitspolitischen Beurteilung medizinischer Therapieindikationen ab. Die Diskrepanz zwischen medizinischer und kassenrechtlicher Behandlungsnotwendigkeit klafft dabei zunehmend weiter auseinander. Die Anwendung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen suggeriert durch die Namensgebung tatsächlich eine Beurteilung der „Indikation für eine Behandlung“, obwohl in kieferorthopädischen Expertenkreisen kein Zweifel daran besteht, dass auch in den KIG-Graden 1 und 2 objektive pathologische Befunde vorliegen können, die eine kieferorthopädische Behandlung erforderlich machen. Die Ergebnisse dieser Arbeit spiegeln daher nicht die zahnmedizinisch indizierte Behandlungsnotwendigkeit wieder, sondern lediglich die Beurteilung nach dem kieferorthopädischen Indikationssystem (KIG).

Ein international gebräuchlicher, für die Einschätzung der kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit sowie der Entscheidung einer Kostenübernahme verwendeter Index ist der „Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN)“. In der Originalversion wird der IOTN im Gesundheitsdienst Großbritanniens verwendet. Das deutsche kieferorthopädische Indikationssystem wurde auf der Basis des englischen IOTN entwickelt, wobei es zu erheblichen Modifikationen kam [49].

Der IOTN wurde für die Bestimmung der Behandlungspriorität genutzt, wodurch keine Diagnose gestellt wurde, sondern nur der Erkrankungsgrad numerisch bewertet wurde. Mit dem PAR-Index kann ein Vergleich einer Dysgnathie vor und nach der Behandlung vorgenommen werden.

In den skandinavischen Ländern (Norwegen, Schweden) existieren Indices, die dem IOTN-Index weitgehend, aber nicht vollständig entsprechen. In Norwegen wird die Notwendigkeit mittels Verwendung des „Orthodontischen Behandlungsindex (NOTI)“ [59] festgesetzt, der vom norwegischen Krankenversicherungssystem für Vergütung von Behandlungskosten verwendet wird. In Schweden existiert der Index des „Swedish Medical Health Board“ [44, 52].

Die Vielzahl der Indices in den verschiedenen Ländern unterstreicht die Schwierigkeit, kieferorthopädische Befunde in möglichst einfachen, objektiven, reproduzierbaren und wertenden Indices zu beschreiben und den eigenen Besonderheiten des jeweiligen Gesundheitswesens Rechnung zu tragen.

Die Eignung und die Zuverlässigkeit (Reproduzierbarkeit) eines Index sollte getestet werden, bevor seine allgemeine Verwendung akzeptiert werden kann. Die Auswahl statistischer Methoden zur Beurteilung eines Index erfordert vorher eine eindeutige Festlegung der geplanten Verwendung. Wenn ein Index für Verwaltungszwecke (zur Festlegung der Behandlungsnotwendigkeit im Sinne des Gesetzgebers) verwendet werden soll, ist eine andere Bewertungsmethode anzuwenden, wie bei einer Verwendung als epidemiologische Untersuchung, auch wenn es sich um den gleichen Index handelt.

Die Versuche zur Bewertung der Eignung eines für Verwaltungszwecke vorgesehenen Index fallen oft erfolglos aus, weil die Bezugsangaben (z.B. die klinische Beurteilung) schwierig zu normen sind [16].

Ein Vergleich des IOTN mit dem KIG zeigt, dass die Grenzen der Behandlungsnotwendigkeit unterschiedlich sind.

Beide Indices messen gleiche Merkmale wie Overjet, Overbite, offener Biss, fehlende Zähne usw., aber der Wert der Merkmale wird unterschiedlich gewichtet.

In der folgenden Tabelle werden die KIG dem IOTN gegenübergestellt, um Unterschiede zu verdeutlichen.

1.	Kontaktpunktabweichung, Engstand	IOTN	KIG
	< 1 mm	Grad 1	Grad 1E
	> 1 mm = 2 mm	Grad 2d	Grad 2E
	> 1 mm = 3 mm		Grad 2E
	> 2 mm = 4 mm	Grad 3d	
	> 3 mm = 5 mm		Grad 3E
	> 4 mm	Grad 4d	
	> 5 mm	Grad 4d	Grad 4E
	<b>Kontaktpunktverlagerung</b>	<b>IOTN</b>	<b>KIG</b>
	< 1 mm	Grad 1	Grad 1E
	1 mm	Grad 2d	Grad 2E
	2 mm	Grad 2d	Grad 2E
	3 mm	Grad 3d	Grad 2E
	4 mm	Grad 3d	Grad 3E
	5 mm	Grad 4d	Grad 3E
	6 mm und größer	Grad 4d	Grad 4E
2.	Platzverlust	IOTN	KIG
	> 3 mm = 4 mm		Grad 3P
	> 4 mm		Grad 4P
3.	Overjet	IOTN	KIG
	= 3 mm	Grad 1	Grad 1D
	> 3 mm = 6 mm		Grad 2D
	> 3,5 mm = 6 mm	Grad 2a (bei kompetentem Lippenschluss)	Grad 2D
	> 3,5 mm = 6 mm	Grad 3a (bei inkompetentem Lippenschluss)	Grad 2D
	> 6 mm = 9 mm	Grad 4a	Grad 4D
	> 9 mm	Grad 5a	Grad 5D
	0 mm = 1 mm (umgekehrt)	Grad 2b	Grad 4M
	0 mm = 3 mm (umgekehrt)		Grad 4M
	> 3 mm (umgekehrt)		Grad 5M
	> 1 mm = 3,5 mm (umgekehrt)	Grad 3b	
	> 3,5 mm (umgekehrt)	Grad 4b (ohne Kau-/Sprachprobleme)	
	> 1 mm = 3,5 mm (umgekehrt)	Grad 4m (mit Kau-/Sprachprobleme)	
	> 3,5 mm (umgekehrt)	Grad 5m (mit Kau-/Sprachprobleme)	

4.	Overbite	IOTN	KIG
	> 1 mm = 3 mm		Grad 1T
	> 3 mm		Grad 2T (mit/ohne Gingiva- kontakt)
	> 3 mm		Grad 3T (mit Trauma)
	=3,5 mm	Grad 2f (ohne Gingiva- Kontakt)	
	tiefer Überbiss	Grad 3f (mit Kontakt, ohne Trauma)	
	tiefer Überbiss	Grad 4f (mit traumatischem Kontakt)	
5.	Offener Biss	IOTN	KIG
	= 1 mm		Grad 1O
	> 1 mm = 2 mm	Grad 2e	Grad 2O
	> 2 mm = 4 mm	Grad 3e	Grad 3O
	> 4 mm (lateral oder anterior)	Grad 4e	Grad 4O (habituell offen)
	> 4 mm (lateral oder anterior)	Grad 4e	Grad 5O (skelettal offen)
6.	Kreuzbiss	IOTN	KIG
	= 1 mm zwischen RKP/IKP	Grad 2c (anterior oder posterior)	
	> 1 mm = 2 mm zwischen RKP/IKP	Grad 3c (anterior oder posterior)	
	> 2 mm zwischen RKP/IKP	Grad 4c (anterior oder posterior)	
	posteriorer lingualer Kreuzbiss	Grad 4i	
	beidseitiger Kreuzbiss		Grad 3K
	einseitiger Kreuzbiss		Grad 4K
	Bukkal-/Lingual-Okklusion		Grad 5B
7.	Hypodontie/Hyperodontie	IOTN	KIG
	überzählige Zähne	Grad 4x oder Grad 5i	
	wenig ausgeprägte Hypodontie	Grad 4h (Lückenschluss oder präproth. Maß- nahmen)	
	ausgeprägte Hypodontie	Grad 5h (> 1 Nichtanlage in jedem Quadranten)	
	Unterzahl, nur wenn präproth. KFO oder Lückenschluss indiziert ist		Grad 4U

8.	Durchbruchsbehinderungen	IOTN	KIG
	Retinierte Milchzähne	Grad 5s oder Grad 5i	
	teilweise durchgebrochen	Grad 4t (gekippt, impaktiert gegen angrenzende Zähne)	
	behinderter Zahndurchbruch	Grad 5i	
	Retention		Grad 4R
	Verlagerung		
9.	Fehlbildungen	IOTN	KIG
	LKG-Spalten, kraniofaciale Fehlbildungen		Grad 5A
10.	Sagittale Okklusion (IOTN)		
	Klasse II oder III bis 1/2 PB	Grad 2g (ohne weitere Anomalien)	
11.	Ergänzende Befunde (nur für IOTN)		
	Lippenschluss	kompetent / inkompetent	
	Sprach-/Kauprobleme	ja / nein	
	UK-Front-Gaumenschleimhaut	kein Kontakt / Kontakt / traumatisch	

**Tabelle 6: Gegenüberstellung des IOTN zu KIG**

Die AC (= ästhetische Komponente) des IOTN wird in den KIG nicht berücksichtigt. Der IOTN-Index erhebt beim ästhetischen Teil die Meinung von Eltern und Patienten, sie wirken so an der Bewertung mit. Durch das Einbeziehen der Patienten können auch ihre Wünsche besser berücksichtigt werden. Diese Möglichkeit ist beim KIG-System nicht vorgesehen.

Für die Bewertung hinsichtlich okklusaler Anomalien findet bei beiden Indices zunächst ein Vergleich zwischen der Kontaktpunktabweichung/Kontaktpunktverlagerung statt. Dabei fällt auf, dass das KIG-System erst bei einer Abweichung von 3 mm greift, der IOTN-Index hingegen schon ab 2 mm. Die Abweichung eines Zahnes wird beim IOTN zwischen anatomischen Kontaktpunkten gemessen. Eine negative sagittale Stufe (Oberkiefer-Frontzähne greifen über die Unterkiefer-Frontzähne) ist nach den KIG erst bei einem Ausmaß von mehr als 6 mm behandlungsnotwendig. Beim IOTN wird bereits eine Abweichung von mehr als 3,5 mm in Kombination mit einem inkompetenten Lippenschluss als behandlungsnotwendig erachtet. Damit greift der IOTN auch funktionelle Komponenten auf.

Die positive sagittale Stufe (Unterkiefer-Frontzähne greifen über die Oberkiefer-Frontzähne) ist in den KIG schon mit 0 mm als behandlungsnotwendig eingestuft. Der IOTN bewertet erst eine Abweichung mehr als 1 mm als behandlungsnotwendig.

Eine therapiebedürftige vertikale Abweichung bezüglich eines Tiefbisses wird im KIG-System numerisch mit mehr als 3 mm festgelegt, wobei ein traumatischer Einbiss gegeben sein muss. Der IOTN erachtet den tiefen Biss mit Schleimhautkontakt ohne Trauma als grenzwertig behandlungsnotwendig.

Der offene Biss wird von beiden Indizes gleich bewertet: ab 2 mm ist die Behandlungsleistung therapienotwendig.

Der IOTN untersucht auch funktionelle Aspekte des Kreuzbisses, welche beim KIG keine Berücksichtigung finden.

Die Hyperdontie wird von den KIG nicht bewertet, die Hypodontie nur bei echter Nichtanlage und verbleibender Lücke größer als 3 mm. Ein eugnathes Gebiss, das frühzeitige Extraktionen von bleibenden Zähnen erfahren hat, kann bei achsensgerechten Wurzelstellungen der lückenbegrenzenden Zähne nicht ins KIG-System aufgenommen werden. Mindestens einer der beiden lückenbegrenzenden bleibenden Zähne muss anguliert sein und dazwischen eine Restlücke von 3 mm verbleiben, um die Indikation nach den neuen Richtlinien als gegeben anzusehen.

Retention von Milchzähnen, welche teilweise durchgebrochen sind, sowie der behinderte Zahndurchbruch werden beim IOTN als behandlungsnotwendig eingestuft. Die KIG bewerten nur echte Retentionen und Verlagerungen als behandlungsnotwendig. Fehlbildungen werden nur vom KIG-System erfasst. Die sagittale Okklusion, Lippenschluss, Sprach-/Kauprobleme und die UK-Front-Gaumenschleimhaut dagegen nur vom IOTN.

Im direkten Vergleich der KIG gegenüber dem IOTN fallen Einschränkungen des KIG-Systems bezüglich der Behandlungsnotwendigkeit auf, d.h. die auf dem IOTN basierenden Kriterien wurden im Rahmen der KIG-Klassifikation verschärft.

Eine umfassende Diagnose eines kieferorthopädischen Behandlungsfalls kann mit beiden Indices nicht erstellt werden.

Die Kritikpunkte von RIEDMANN UND BERG, ANGERMANN UND BERG, RIEDMANN ET AL. (1999) am IOTN können im übertragenen Sinne auch für das KIG-System gelten. Sie bemängeln, dass die faziale Ästhetik, und somit das Gesichtsprofil, genau wie das psychosoziale Wohlbefinden, Habits, funktionelle Okklusion, Wurzelresorptionen, Dekalzifizierungen, Gingiva- und Parodontalerkrankungen, und die Stabilität des Ergebnisses keine Berücksichtigung finden [3,9,66].

Das kieferorthopädische Indikationssystem grenzt folgende Befunde aus der Leistungspflicht aus:

- Frontzahnstufen unter sechs Millimetern. Die Bisslage (skelettal) wird dabei nicht berücksichtigt, genauso wenig wie die Achsenstellung der OK- und UK-Frontzähne. Die Differenzen zwischen habitueller und zentrischer Okklusion finden bei der Beurteilung ebenfalls keine Beachtung.
- Die Gruppe der positiven Frontzahnstufen mit einer dentoalveolär kompensierten skelettalen Klasse III (proklinierte OK-Front, reklinierte UK-Front) sind ausgegrenzt, auch wenn eine wachstumsbedingte Progression zu erwarten ist. Auch in dieser Gruppe wird die skelettale Bisslage nicht berücksichtigt. Die Differenzen zwischen habitueller und zentrischer Okklusion bleiben bei der Untersuchung ebenfalls unberücksichtigt. Funktionsstörungen finden ebenso keine Gewichtung.
- Der frontal oder seitlich offene Biss, der einen Schneidekanten- oder Höckerabstand von nur zwei Millimetern aufweist (ein Abstand von 2 mm oder weniger wird nicht als behandlungsnotwendig eingestuft). Es wird keine Differenzierung zwischen dental und skelettal offenem Biss getroffen (keine FRS-Aufnahme).
- Der tiefe Biss, der die Gingiva zwar berührt aber nicht traumatisiert
- Engstände und Lücken mit einer Kontaktpunktabweichung von bis zu drei Millimetern.
- Gekippte Zähne, die eine Lücke um 3 mm und mehr verkleinern, fallen nicht in die Behandlungsnotwendigkeit.
- Ein sagittaler Platzmangel zwischen zwei Zähnen bis zu drei Millimetern.

- Die gesamte Funktion und Dynamik des stomatognathen Systems ist völlig ausgeklammert.

Es darf aber nicht vergessen werden, dass beide Indices für verschiedene Bereiche entwickelt worden sind und andere Ziele verfolgen [22].

In zwei Stellungnahmen der DGKFO wurde festgelegt [24,25]:

„Kieferorthopädische Therapiemaßnahmen im Milchgebiss sind in der Regel bei ausgeprägten skelettalen Dysgnathien indiziert, die zur Progredienz neigen, eine Wachstumshemmung zur Folge haben können oder deren Behandlung zu einem späteren Zeitpunkt eindeutig erschwert bzw. unmöglich scheint und die sich durch prophylaktische Maßnahmen (zum Beispiel Einschleifen von Milchzähnen bzw. Abgewöhnen von Habits oder Fehlfunktionen) allein nicht entscheidend beeinflussen lassen.

Zu diesen Dysgnathien zählen:

- die Progenie
- die Retrogenie mit Nonokklusion, extrem vergrößerter Frontzahnstufe und gestörtem Mundschluss
- der laterale Kreuzbiß mit Gefahr einer Wachstumshemmung des Oberkiefers
- ausgeprägte Formen des lateralen bzw. progenen Zwangsbisses mit Gefahr einer artikulären Fixierung oder Wachstumsbeeinträchtigung,
- extreme Formen des frontal offenen Bisses
- traumatisch bedingte Kieferanomalien (zum Beispiel Folgen von Gelenkfrakturen)
- Fehlentwicklungen bei Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten bzw. syndromalen Erkrankungen (zum Beispiel Morbus Down, Robin-Syndrom u.a.), die sich meist von Geburt an in interdisziplinärer Betreuung befinden“.

In der Einstufung nach den KIG wurde versucht Grenzen zu setzen und die allgemeinen Empfehlungen für die Frühbehandlung messbar in Millimetern zu definieren. In einigen Fällen kann durch eine Frühbehandlung, eine Dysgnathie behoben werden. Bei anderen Patienten wird die Frühbehandlung zu einer Verbesserung der Dysgnathie führen, die später nach KIG nicht mehr behand-



lungsnotwendig ist. Das heißt nicht, dass diese Patienten nach der Frühbehandlung keinen behandlungsnotwendigen Befund mehr aufweisen, sondern, dass der Befund keine Leistung der gesetzlichen Krankenkassen mehr ist. Bei einem anderen Teil der Patienten wird die Frühbehandlung zu einer Verbesserung der Dysgnathie führen, die aber im Anschluss immer noch einen hohen Schweregrad nach den KIG aufweisen kann und auf Krankenkassenkosten zu behandeln sein wird.

Mit solchen Perspektiven ist es wahrscheinlich, dass von den Patienten eine Frühbehandlung weniger oft als nötig gewünscht wird und die Zahl der Frühbehandlungen rückläufig wird.

Eine Epidemiologische Untersuchung aus dem Jahr 1987 an 184 Kindern im Alter von 5 Jahren aus dem Keurun-Multia Municipal Health Center District ergab, dass 20,4 % der Kinder eine Frühbehandlung benötigten. Sie wiesen folgende Befunde auf: frontale oder laterale Kreuzbisse, offene Bisse oder schwere Klasse-II-Befunde. 40,3 % der Kinder brauchten eine Überwachung der weiteren Gebissentwicklung [37].

Bemerkenswert ist auch die Publikation von SVEDSTRÖM-ORISTO AL ET AL. [74]. Diese stellt in einer Untersuchung in Finnland fest, dass sowohl im IOTN als auch im NOTI funktionelle Aspekte zu wenig Berücksichtigung finden. Es wird umso mehr Kritik an den notwendigerweise vereinfachenden Indices geübt, je besser der Urteilende kieferorthopädisch ausgebildet ist. Sowohl IOTN als auch NOTI können nur als Basis zur Charakterisierung einer akzeptablen Okklusion betrachtet werden.

Die Frage nach der „Notwendigkeit“ einer kieferorthopädischen Behandlung ist weder wissenschaftlich noch klinisch eindeutig zu beantworten. Das KIG-System ist primär nicht in Kraft gesetzt worden diese Notwendigkeit zu definieren, sondern um aus dem zunehmend weniger leistungsfähigen Gesundheitssystem „leichteren Dysgnathien“ auszugrenzen. Aus Sicht der Kostenträger ist der Wortteil „Indikation“ in den KIG jedoch eine willkommene Rechtfertigung einer Kosteneinsparung, ohne dabei zu berücksichtigen, dass die Grenze zwischen der klinischen Behandlungsnotwendigkeit eines kieferorthopädischen Patienten mit geringfügig mehr als 6 mm sagittaler Frontzahnstufe aus rein medizinischer

Sicht keinesfalls gegenüber einem ausgegrenzten Patienten mit 5,5 mm sagittaler Frontzahnstufe gezogen werden kann.

Dennoch ist es interessant die in dieser Arbeit ermittelten Prozentwerte bezüglich der KIG-Systematik mit Angaben zur Behandlungsnotwendigkeit aus der internationalen Literatur zu vergleichen.

Immer im Klaren darüber, dass die Zeit, der Ort und die ethnischen Unterschiede bei epidemiologischen Untersuchungen andere Ergebnisse ergeben können, wird eine Gegenüberstellung vorgenommen:

Wie KERUSUO [47] in einem internationalen Vergleich aufgezeigt hat, variiert die Häufigkeit von Zahnstellungs- und Kieferdysgnathien in den unterschiedlichen ethnischen Gruppen. In der Untersuchung wurden Befunde von Kindern in Finnland und Tansania miteinander verglichen und es stellte sich heraus, dass Okklusionsabweichungen in Tansania doppelt so häufig vorkommen. Ebenso traten frontale Kreuzbisse in Finnland nicht so oft wie in Afrika auf, dafür aber waren laterale Kreuzbisse bei den Kindern in Tansania selten festzustellen.

In unserer Untersuchung liegen folgende Ergebnisse vor:

<b>Kinder mit oder ohne kieferorthopädischer Behandlung</b>	<b>in [%]</b>
1. Kinder ohne kieferorthopädischer Behandlung mit KIG	28 %
2. Kinder ohne kieferorthopädischer Behandlung ohne KIG	37 %
3. Kinder mit kieferorthopädischer Behandlung mit KIG	18 %
4. Kinder mit kieferorthopädischer Behandlung ohne KIG	17 %

**Tabelle 7: Die Ergebnisse unserer Untersuchung**

Zu den oben genannten Angaben müssen noch die Häufigkeiten der Fehlbildungen addiert werden. In unserer Untersuchung konnten die Gruppen A, U und S nicht diagnostiziert werden. Bei der Langzeituntersuchung wurden keine Röntgenaufnahmen angefertigt, da i.d.R. keine rechtfertigende Indikation dafür vorlag. So wurden diese Gruppen nach Inzidenzangaben der Literatur mit 2,8 % bewertet.

In der Literatur zählen die Gesichtsspalten mit 0,002 % zu den häufigsten Anomalien des Gesichtsbereiches. Diese Prozentzahl ist schon so klein, dass auf die Häufigkeiten der einzelnen Syndrome, die noch ein geringeres Vorkommen haben, nicht gesondert eingegangen wird. Außerdem sind Gesichtsspalten, Hypodontien und Retentionen häufig Einzelbefunde der syndromalen Erkrankungen.

Von den Kindern ohne kieferorthopädische Behandlung mit positiver KIG-Beurteilung hatten 7% eine Distalbisslage, 22 % einen tiefen Biss, 8 % befanden sich im Kreuzbiss, 14 % wiesen einen Engstand auf und 5 % hatten einen Platzmangel. Im Vergleich zu den Kindern mit KIG-positiven Befunden, bei denen bereits eine kieferorthopädische Behandlung begonnen hatte, lagen keine wesentlichen Unterschiede in der prozentuellen Verteilung der Befunde vor.

Eine Veröffentlichung aus Göteborg in Schweden aus dem Jahr 1972 zeigt, dass bei 10 Jahre alten Kindern 40 % der Untersuchten eine kieferorthopädische Behandlung benötigten, weitere 35 % wiesen eine geringere Behandlungsnotwendigkeit auf und 25 % wiesen keine Behandlungsnotwendigkeit auf [45].

In Deutschland (IDZ-Survey 1989) wurde an über 1700 Personen eine epidemiologische Studie durchgeführt. Diese ergab, dass nur 1 % der Kinder, 3% der Jugendlichen und 2 % der Erwachsenen über ein eugnathes Gebiss verfügen. In dieser Studie wurden 30 % der Kinder (8/9 Jahre) und 22 % der Jugendlichen (13/14 Jahre) als stark dysgnath eingestuft. Eine Behandlungsnotwendigkeit ergab sich bei 70 % aller Untersuchten [56].

Befragungen zu laufenden oder durchgeführten kieferorthopädischen Behandlungen haben weiterhin ergeben, dass sich in der Bundesrepublik Deutschland 57 % der Kinder derzeit in Behandlung befinden. Dies zeigt, dass das KIG-System offensichtlich die Behandlungsnotwendigkeit z.B. enger einschätzt und nach diesen Angaben etwa der Einspareffekt von 10 % erreicht würde. Aus dem IDZ-Ergänzungssurvey Ost 1992 ergab sich, dass 33,9 % der 13- bis 14-Jährigen in kieferorthopädischer Behandlung waren und bei weiteren 4,2 % Behandlung geplant wurde [56].

BURGERSDIJK ET AL. [15] fanden bei ihren Untersuchungen an 15-74 jährigen Holländern eine professionell definierte Behandlungsnotwendigkeit von 39 % heraus.

1992 wurde eine Untersuchung an 955 12-jährigen aus Sheffield mittels IOTN durchgeführt. 36,3 % hatten eine dringliche Behandlungsindikation. Hinzu kommt, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung zusätzlich bereits 4,1 % der Kinder in kieferorthopädischer Behandlung befanden [39].

Eine weitere Untersuchung von TICKLE ET AL. [76] wurde 1999 veröffentlicht. Der IOTN-Index wurde an mehr als 6000 Probanden im Alter von 14 Jahren erhoben. 26,2 % hatten einen IOTN von 4 und/oder 5, also eine dringliche kieferorthopädische Behandlungsindikation. Grad 3 mit einem moderaten Umfang der Dysgnathie, wurde bei 18,9 % der Jugendlichen festgestellt.

Eine andere Untersuchung von BASSLER-ZELTMANN ET AL. [6] wurde 1998 veröffentlicht, in der 541 Jungen und 479 Mädchen im Alter zwischen 8 und 9 Jahren untersucht worden sind. Anhand der 5-Punkte-Skala des Swedish National Board of Health and Welfare wurde die Behandlungsnotwendigkeit eingeteilt. Grad 3 und 4 lag bei 32 % der Kinder vor, Grad 2 hatten 32 % der Probanden, zu Grad 1 konnten 24 % zugeordnet werden und in Grad 0 waren 12 % der Kinder zu finden.

Ein Jahr später wurden von HOSSEINI ET AL. [41] 174 Kinder im Alter von 9 Jahren nach dem gleichen Index untersucht. Diese Untersuchung hat ergeben, dass 32 % der Kinder den Grad 3 und 4 hatten, 28 % sind dem Grad 2 zugeordnet worden, 29 % sind dem Grad 1 zuzuordnen und 11 % schließlich haben den Grad 0.

Die Behandlungsnotwendigkeit nach dem Schwedischen Index ist wie folgt eingestuft:

Grad 0 - nicht Behandlungsnotwendig

Grad 1 - geringe Behandlungsnotwendigkeit

Grad 2 - wünschenswert Behandlungsnotwendigkeit

Grad 3 und 4 -dringend Behandlungsnotwendig

Interessant ist auch der Hinweis in der gleichen Arbeit, dass sich 20 % aus der Gruppe der wünschenswert Behandlungsnotwendigen später zu dringend Behandlungsnotwendigen entwickeln werden. Die Studie zeigte auch, dass ältere

Kinder in der Regel höhere Dysgnathiegrade aufweisen als jüngere. Das heißt, dass der Anteil der behandlungsnotwendigen Kinder mit zunehmendem Alter wächst und damit auch der Zeitpunkt der KIG-Einschätzung wesentlich ist.

Ein Untersuchung an jordanischen Kindern im Alter zwischen 14 und 17 Jahren mit dem DHC des IOTN-Index hat 28 % der Probanden als dringend behandlungsnotwendig und 22 % als grenzwertig behandlungsnotwendig bewertet [35]. In Hong Kong wurden von WANG ET AL. [79] 12 Jahre alte Kinder mittels IOTN untersucht.

Es ergaben sich folgende Ergebnisse, die eine Behandlungsnotwendigkeit anzeigen:

Grad 1:	12 %
Grad 2:	18 %
Grad 3:	33 %
Grad 4:	33 %
Grad 5:	4 %

Die kieferorthopädische Behandlungsnotwendigkeit anhand von base-line Daten in 10 industrialisierten Ländern lag zwischen 21 % und 64 % [81].

Die unter Verwendung des IOTN durchgeführten Untersuchungen zur kieferorthopädischen Behandlungsnotwendigkeit von Jugendlichen unterscheiden sich in Probandenzahl und Zusammensetzung, Alter, sozialen Strukturen, Untersuchungszeitpunkt, Fragestellung, Bewertungsstufe etc., so dass valide Vergleiche schwer fallen. Auch ist bei internationalen Vergleichen zu berücksichtigen, dass die Häufigkeiten von Zahnstellungs- und Kieferanomalien in den unterschiedlichen Ländern offensichtlich variieren [46].

Abschließend ist zu sagen, dass mit dem KIG keine vollständige Befunderhebung möglich ist. Das KIG-System ist kein Mittel für das Erstellen einer medizinischen Diagnose und damit eines Behandlungsbedarfs.

Um eine komplette Diagnose erheben zu können, müssen alle pathologischen Befunde des Patienten untersucht und bewertet werden.

Die untersuchte Literatur zeigte im Durchschnitt ähnliche Ergebnisse der Behandlungsnotwendigkeit. Es gab auf der einen Seite Autoren die in ihren Untersuchungen eine Durchschnittliche Behandlungsnotwendigkeit von 20 % feststellten. Auf der anderen Seite gab es Studien die bei 60 % der Untersuchten

eine Behandlung für notwendig erachten. Mit 49 % liegen unsere Ergebnisse zwischen diesen Extremen allerdings näher am oberen Spektrum.

Das kieferorthopädische Indikationssystem steht auf dem Prüfstand.

Zwei Jahre nach Inkrafttreten der KFO-Richtlinien wird der Arbeitsausschuss „KFO-Richtlinien“ des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen die Anwendung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) überprüfen [49].

## 6 Zusammenfassung

Am Anfang des Jahres 2002 ist ein neues Indikationssystem, durch verschiedene Kieferorthopäden und Zahnärzte epidemiologisch-klinisch in Begleitung der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie überprüft, in Kraft getreten. Die Ergebnisse wurden den Spitzenverbänden der Krankenkassen vorgestellt und gemeinsam wurden Modifikationen auf der Grundlage eines internationalen Index (IOTN) vorgenommen, die zu der Entwicklung der kieferorthopädischen Indikationsgruppen (KIG) geführt haben. Das KIG-System untersucht differenzierte frontale und laterale abweichende Befunde der Okklusion und teilt diese in fünf Schweregrade ein. Als Grenzziehung für die Leistungspflicht der gesetzlichen Krankenkassen werden die Grade 3, 4 und 5 als leistungspflichtig definiert. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es die kieferorthopädische Behandlungsnotwendigkeit nach den Kriterien des KIG-Systems zu analysieren. Die Modelle von 526 Grundschulkindern aus einer Langzeituntersuchung wurden nach den Vorgaben des KIG-Systems mittels elektronischer Modellanalysen und zusätzlich manueller Vermessungen ausgewertet.

Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass 46 % der 9 - 10 jährigen Schüler nach dem für das KIG-System relevanten Zahnwechselstatus der zweiten Wechselgebissphase nach dem kieferorthopädischen Indikationssystem als behandlungsnotwendig eingestuft werden. Nicht anhand der Modellanalyse abzuleitende Befundgruppen (A=kraniofaziale Anomalie, U=Zahnunterzahl und S=Störung des Zahndurchbruchs) wurden internationalen Literaturquellen entnommen und mit 3 % eingeschätzt. Unter Berücksichtigung dieser Angaben belief sich die Behandlungsnotwendigkeit nach dem KIG auf 49 %.

Das eigene Ergebnis von 46 % setzt sich aus 28 % der Schüler zusammen, bei denen zum Untersuchungszeitpunkt noch keine kieferorthopädische Behandlung begonnen wurde. Bei 18 % der Schüler war zum Zeitpunkt der Untersuchung eine initiale kieferorthopädische Behandlung eingeleitet worden. In der erstgenannten Probandengruppe ohne kieferorthopädische Behandlung zum Zeitpunkt der Untersuchung (28 %) sind KIG-positiv: die Gruppen D (Distalbiss) 7 %, O (offener Biss) 3 %, T (tiefer Biss) 22 %, E (Engstand) 14 %,

P (Platzmangel) 5 %. Auch bei den 18 % mit initialer kieferorthopädischer Behandlung sind die Gruppen D (Distalbiss) 8 %, M (Mesialbiss) 1 %, O (offener Biss) 1 %, T (tiefer Biss) 23 %, E (Engstand) 14 %, P (Platzmangel) 7 % KIG-positiv. Als Ergebnis lässt sich feststellen, dass anhand dieser Studie die Behandlungsnotwendigkeit vergleichbar mit anderen internationalen Indizes liegt.



## 7 Literaturverzeichnis

1. AHLGREN J. A ten-year evaluation of the quality of orthodontic treatment.  
Swed Dent J 1993;17:201-09.
2. ANDREWS LF. Six Keys to Normal Occlusion  
Am J Orthod 1972;62:296-309.
3. ANGERMANN R, BERG R. Evaluation of orthodontic treatment success in patients with pronounced Angle Class III.  
J Orofac Orthop 1999;60:246-58.
4. ANGLE EH. Classification of Malocclusion.  
Dent Cosmos 1899;41:248-64.
5. ANGLE EH. Behandlung der Okklusionsanomalien der Zähne Angle's System.  
7. Auflage Berlin: Verlag von Hermann Meusser, 1908.
6. BASSLER-ZELTMANN S, KRETSCMER I, GOZ G. Malocclusion and the need for orthodontic treatment in 9-year-old children. Survey based on the Swedish National Board of Health and Welfare Scale.  
J Orofac Orthop 1998;59:193-201.
7. BERG R. Post-retention analysis of treatment problems and failures in 264 consecutively treated cases.  
Eur J Orthod 1979;1:55-68.
8. BERG R. Die Bewertung von kieferorthopädischen Behandlungsergebnissen.  
Inform Orthod und Kieferorthop 1990;22:483-87.
9. BERG R. Evaluation of orthodontic results – a discussion of some methodological aspects.  
Angle Orthod 1991;61:261-66.
10. BERG R, Fredlund A. Evaluation of orthodontic treatment results.  
Eur J Orthod 1981;3:181-85.
11. BJÖRK A, KREBS A, SOLOW B. Method for epidemiological registration of malocclusion.  
Acta Odontol Scand 1964;22:27-41.
12. BROOK PH, SHAW WC. The development of an index of orthodontic treatment priority.  
Eur J Orthod 1989;11:309-20.

13. BROOK AH. Dental anomalies of number, form and size: their prevalence in British schoolchildren.  
J Int Assoc Dent Child 1974;5:37-53.
14. BUCHANAN IB, SHAW WC, RICHMOND S, O'BRIEN KD, ANDREWS M. A comparison of the reliability and validity of the PAR Index and Summers' Occlusal Index.  
Eur J Orthod 1993;15: 27-31.
15. BURGERSDIJK R, TRUIN GJ, FRANKENMOLEN F, KALSBECK H, VAN'T HOF M, MULDER J. Malocclusion and orthodontic treatment need of 15-74-year-old Dutch adults.  
Community Dent Oral Epidemiol 1991;19:64-67
16. CARLOS JP. Evaluation of indices of malocclusion.  
Int Dent J. 1970 Dec;20:606-17.
17. COHEN MM JR. LEMIRE RJ. Syndromes with cephaloceles.  
Teratology 1982;25:161-72.
18. COHEN MM JR. Syndromes with cleft lip and cleft palate.  
Cleft Palate J 1978;150:306-28.
19. CONS NC, JENNY, J. KAHOUT, F.J. The Dental Aesthetic Index.  
University of Iowa, 1986.
20. CONS NC, JENNY J, KOHOUT FJ, SONGPAISAN Y, JOTIKASTIRA D. Utility of the dental aesthetic index in industrialized and developing countries.  
J Public Health Dent 1989;49:163-66.
21. CRAWFORD EC. The long-term effect of orthodontic treatment - a study of occlusal change using the PAR Index (EOS Abstract).  
Eur J Orthod 1994;16:332-33.
22. DANIELS C, RICHMOND S. The development of the index of complexity, outcome and need (ICON).  
J Orthod 2000;27:149-62.
23. DERIJCKE A, EERENS A, CARELS C. The incidence of oral clefts: a review. Br J Oral Maxillofac Surg 1996;34:488-94.
24. DGKFO: Stellungnahme der DGKFO zum Thema Kieferorthopädische Frühbehandlung.  
J Orofac Orthop 1996;57:381-83.

- 
25. DGKFO: Statement der DGKFO zum optimalen Zeitpunkt für die Durchführung kieferorthopädischer Maßnahmen (unter besonderer Berücksichtigung der kieferorthopädischen Frühbehandlung. *J Orofac Orthop* 2000;61:381-83.
  26. DRAKER HL. Handicapping labio-lingual deviations: a proposed index for public health purposes. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1960;46:295-315.
  27. EISMANN D. A Method of Evaluating the Efficiency of Orthodontic Treatment. *Trans Eur Orthod Soc* 1974;223-32.
  28. EISMANN D. Möglichkeiten und Grenzen kieferorthopädischer Therapie. *Dtsch Stomatol* 1971;21:505-13.
  29. EISMANN D. Numerische Erfolgsbewertung kieferorthopädischer Therapie  
MED: HABIL: Schrift, Dresden, 1970
  30. EVANS R, SHAW W. Preliminary evaluation of an illustrated scale for rating dental attractiveness. *Eur J Orthod* 1987;9:314-18.
  31. FISK RO, WILSON RE. Selection of patients amenable to simple orthodontic procedure using a Malocclusion Treatment Severity Index. *J Can Dent Assoc* 1973;39:468-71.
  32. GOTTLIEB EL. Grading your orthodontic treatment results. *J Clin Orthod* 1975;9:156-61.
  33. GRAINGER RM. Orthodontic treatment priority index. *Vital Health Stat* 1. 1967;2:1-49.
  34. GREWE JM, HAGAN DV. Malocclusion indices. A comparative evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1972;61:286-94.
  35. HAMDAN AM. Orthodontic treatment need in Jordanian school children. *Community Dent Health* 2001;18:177-80.
  36. HEIDEBORN M. Der „Enstellende-Anomalie“ Index, ein Maßstab zur qualitativen Erfassung von Dysgnathien auf der Grundlage der durch sie hervorgerufenen Entstellung. *Forschr Kieferorthop* 1969;30:361-74.

- 
37. HEIKINHEIMO K, SALMI K. Need for orthodontic intervention in five-year-old Finnish children.  
Proc Finn Dent Soc 1987;83:165 - 69
  
  38. HILL PA. The Prevalence and Severity of Malocclusion and the Need for Orthodontic Treatment in 9-, 12-, and 15-year-old Glasgow Schoolchildren.  
Brit J Orthod 1992;19:87-96.
  
  39. HOLMES A. The prevalence of orthodontic treatment need.  
Br J Orthod 1992;19:177-82.
  
  40. HOLMES A, WILLMOT DR. The Consultant Orthodontists Group 1994 Survey of the use of the Index of Orthodontic Treatment Need (IOTN).  
Br J Orthod 1996;23:57-59.
  
  41. HOSSEINI KR, DAHLSTROM M, HUGGARE J. Malocclusion and the need for orthodontic treatment in 9-year-old immigrant children in Stockholm, Sweden.  
Swed Dent J 1999;23:209-16.
  
  42. HOTZ R. Versuch einer Klassifizierung von Erfolg und Mißerfolg.  
Fortschr Kieferorthop 1962;23:338-44.
  
  43. HOWITT JW, STRICKER G, HENDERSON R. Eastman Esthetic Index.  
New York State Dental Journal 1967;33:215-20.
  
  44. INGERVALL B, RONNERMAN A. Index for need of orthodontic treatment.  
Odontol Revy 1975;26:59-82.
  
  45. INGERVALL B, SEEMAN L, THILANDER B. Frequency of malocclusion and need of orthodontic treatment in 10-year-old children in Gothenburg.  
Swed Dent J 1972;65:7-21.
  
  46. INGERVALL B. Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts.  
Acta Odontol Scand 1974;32:83-92.
  
  47. KERUSUO H. Occlusion in the primary and early mixed dentitions in a group of Tanzanian and Finnish children. J Dent Child 1990; 293-98
  
  48. KZBV: Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen für die kieferorthopädische Behandlung in der am 05.11.93 beschlossenen und ab 16.01.94 gültigen Fassung. Köln 05.11.93

- 
49. KZBV: Rundschreiben der KZBV Änderungen der Kieferorthopädischen-Richtlinien des Bundesausschusses der Zahnärzte und Krankenkassen Einführung des neuen Systems kieferorthopädischer Indikationsgruppen (KIG), November 2001.
50. KZBV: Erklärung von KZBV und Kassen: Neue Kriterien zum Beginn einer Kfo-Behandlung bei Ausnahmefunden, 30.09.2002.
51. LEE ST. New treatment and research strategies for the improvement of care of cleft lip and palate patients in the new millennium. *Ann Acad Med Singapore* 1999;28:760-67.
52. LINDER-ARONSON S. Orthodontics in the Swedish public health service. *Int Dent J* 1974;233-40.
53. LITTLE RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod* 1975;68:554-63.
54. LOBB WK, ISMAIL AI, ANDREWS CL. Evaluation of orthodontic treatment using the dental aesthetic index. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106:70-75.
55. LUNDSTRÖM A. Need for treatment in cases of malocclusion. *Trans Eur Orthod Soc* 1977;111-23.
56. MICHEELIS W, BAUCH J. Oral health of representative samples of Germans examined in 1989 and 1992. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1996 Feb;24:62-67.
57. MISCHKE KL. Präzision der computergestützten zweidimensionalen Modellanalyse im Vergleich zur konventionellen Methode. Diss. Münster 2000.
58. RAKOSI T. Einführung in die Problematik der Befunderhebung in der Kieferorthopädie. *Fortschr Kieferorthop* 1977;38:115-20.
59. RICHMOND S, ANDREWS M. Orthodontic treatment standards in Norway. *Eur J Orthod* 1993;15:7-15.
60. RICHMOND S, BUCHANAN IB, BURDEN DJ, O'BRIEN KD, ANDREWS M, ROBERTS CT, TURBILL EA. Calibration of dentists in the use of occlusal indices. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:173-76.

- 
61. RICHMOND S, DANIELS CP. International comparisons of professional assessments in orthodontics: Part 2--treatment outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:324-28.
62. RICHMOND S, SHAW WC, O'BRIEN KD, BUCHANAN IB, BURDEN D. *An Introduction to Occlusal Indices*. Victoria University of Manchester, Manchester. 1994.
63. RICHMOND S, SHAW WC, O'BRIEN KD, BUCHANAN IB, JONES R, STEPHENS CD, ROBERTS CT, ANDREWS M. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod* 1992;14:125-39.
64. RICHMOND S, SHAW WC, ROBERTS CT, ANDREWS M. The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *Eur J Orthod* 1992;14:180-87.
65. RICHMOND S, SHAW WC, STEPHENS CD, WEBB WG, ROBERTS CT, ANDREWS M. Orthodontics in the general dental service of England and Wales: a critical assessment of standards. *Br Dent J* 1993;8;174:315-29.
66. RIEDMANN T, BERG R. Retrospective evaluation of the outcome of orthodontic treatment in adults. *J Orofac Orthop* 1999;60:108-23.
67. RIEDMANN T, GEORG T, BERG R. Adult patients' view of orthodontic treatment outcome compared to professional assessments. *J Orofac Orthop* 1999;60:308-20.
68. SALZMANN JA. Handicapping malocclusion assessment to establish treatment priority. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1968;54:749-56.
69. SCHILLI W, KREKELER G. *Der verlagerte Zahn*. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 1984, 1. Auflage.
70. SCHMUTH G. Überprüfung kieferorthopädischer Behandlungsergebnisse. *Dtsch Zahnärztl Z* 1962;13:981-85.
71. SCHMUTH, G.P.F. „Normbegriff“  
G.P.F. Schmuth, A.D. Vardimon „Kieferorthopädie“, Kapitel 3, S. 43  
Thieme-Verlag 1994, 3. Auflage.
72. SHPRINTZEN R. Syndromes of clefting : up -date. In Kriens, O.(ed.): *What is a cleft lip and palate? A multidisciplinary update*. Thieme, Stuttgart-New York 1989, p.57.

- 
73. SUMMERS CJ. The occlusal index: a system for identifying and scoring occlusal disorders.  
Am J Orthod Dentofac Orthop 1971;59:552-67.
74. SVEDSTRÖM-ORISTO AL, PIETILA T, PIETILA I, ALANEN P, VARRELA J. Outlining the morphological characteristics of acceptable occlusion.  
Comm Dent Oral Epidemiol 2000;28:35-41.
75. TANG ELK, SO LLY. Correlation of orthodontic treatment demand with need assessed using 2 indices.  
Angle Orthod 1995;65:443-50.
76. TICKLE M, KAY EJ, BEARN D. Socio-economic status and orthodontic treatment need.  
Community Dent Oral Epidemiol 1999;27:413-18.
77. TOLAROVA MM, CERVENKA J. Classification and birth prevalence of orofacial clefts.  
Am J Med Genet 1998;75:126-37.
78. TURNER SAM. Occlusal indices revisited.  
Br J Orthod 1990;17:197-203.
79. WANG G, HAGG U, LING J. The orthodontic treatment need and demand of Hong Kong Chinese children.  
Chin J Dent Res 1999;2:84-92.
80. WELBERY RR. Paediatric Dentistry. pp 257 . Oxford University Press, 1997.
81. WHO Oral health care system. An international collaborative study. London: Quintessence Publishing Company Ltd.: London 1985; 156 - 60.

## 8 Anhang

### 8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Fotovorlagen zur Einschätzung der Ästhetik.....	6
Abbildung 2:	Relevante Modelle zu gesamter Modellanzahl der Altersgruppe 9 - bis 10 - jährige .....	29
Abbildung 3:	Aufteilung der Probanden in kieferorthopädischer Behandlung befindlichen und nicht KFO behandelt n=526 .....	33
Abbildung 4:	Weibliche und männliche Probanden.....	34
Abbildung 5:	Alter der Schüler in Bezug auf die Probandenanzahl .....	35
Abbildung 6:	Befundgruppen mit Grad 1 und 2 ohne KFO-Behandlung .....	36
Abbildung 7:	Befundgruppen mit Indikationsgrad 3 bis 5 bei Probanden ohne KFO - Therapie.....	37
Abbildung 8:	Alle Befundgruppen und Indikationsgrade der Probanden ohne kieferorthopädische Behandlung .....	38
Abbildung 9:	Grade der Indikationsgruppe D ohne KFO-Behandlung .....	39
Abbildung 10:	Grade der Indikationsgruppe O ohne KFO-Behandlung .....	40
Abbildung 11:	Grade der Indikationsgruppe T ohne KFO-Behandlung .....	41
Abbildung 12:	Grade der Indikationsgruppe K ohne KFO-Behandlung .....	42
Abbildung 13:	Grade der Indikationsgruppe E ohne KFO-Behandlung .....	43
Abbildung 14:	Grade der Indikationsgruppe P ohne KFO-Behandlung .....	43
Abbildung 15:	Befundgruppen mit „negativem“ KIG-Indikationsgrad der Proban- den, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden.....	44
Abbildung 16:	Befundgruppen mit „positivem“ KIG-Indikationsgrad der Proban- den, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden.....	45
Abbildung 17:	Befundgruppen und Indikationsgrade der Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden.....	46
Abbildung 18:	Grade der Indikationsgruppe D bei Probanden, die sich in kiefer- orthopädischer Behandlung befinden KFO .....	47



---

Abbildung 19: Grade der Indikationsgruppe M bei Probanden die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO .....	48
Abbildung 20: Grade der Indikationsgruppe O bei Probanden die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO .....	49
Abbildung 21: Grade der Indikationsgruppe T bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO .....	50
Abbildung 22: Grade der Indikationsgruppe K bei Probanden die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO .....	51
Abbildung 23: Grade der Indikationsgruppe E bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO .....	52
Abbildung 24: Grade der Indikationsgruppe P bei Probanden, die sich in kieferorthopädischer Behandlung befinden KFO .....	52
Abbildung 25: Prozentuelle Verteilung der KIG-Bewertung bei Schülern ohne kieferorthopädische Behandlung .....	53
Abbildung 26: Prozentuelle Verteilung der KIG-Bewertung bei Schülern mit kieferorthopädische Behandlung .....	53
Abbildung 27: Prozentuelle Verteilung der Schüler in kieferorthopädischer Behandlung zu den Schülern ohne kieferorthopädische Behandlung .....	54
Abbildung 28: Prozentuelle Verteilung der Schüler mit und ohne kieferorthopädische Behandlung bei negativer KIG-Bewertung .....	55
Abbildung 29: Prozentuelle Verteilung der Schüler mit und ohne kieferorthopädische Behandlung bei positiver KIG-Bewertung .....	55
Abbildung 30: KIG-Verteilung bei den Schülern in Behandlung und ohne kieferorthopädische Behandlung .....	56

**8.2 Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Index of Orthodontic Treatment Need .....	9
Tabelle 2:	Kieferorthopädische Indikations-Gruppen (KIG).....	13
Tabelle 3:	Kieferorthopädische Indikations-Gruppen für Ausnahmefälle .....	14
Tabelle 4:	Häufigkeiten von Zahnverlagerungen .....	21
Tabelle 5:	Häufigkeiten von Unregelmäßigkeiten und Anomalien in der Gebissentwicklung .....	30
Tabelle 6:	Gegenüberstellung des IOTN zu KIG .....	62
Tabelle 7:	Die Ergebnisse unserer Untersuchung .....	67



#### **8.4 Danksagung**

Mein besonderer Dank gilt Frau Professor Dr. med. dent U. Ehmer für die freundliche Überlassung des Themas sowie für ihre Motivierung und die umfassende wissenschaftliche Betreuung.

Herrn Oberarzt Dr. K. L. Mischke danke ich gleichermaßen für die tatkräftige Förderung, für die Programmierung der verwendeten elektronischen Datenbank, für seine Engagement bei statistischen Problemen und die sehr umfangreiche Unterstützung.

Weiterhin möchte ich meinem Kollegen, Herrn Dr. med. dent. Gh. Danesh, an dieser Stelle für seine Hilfe bei der technischen Bearbeitung dieser Dissertation meinen Dank aussprechen.

Ganz besonders möchte ich meinen Eltern danken, die mit der Betreuung meines Kindes meine Fachzahnarztausbildung und die Erstellung der Dissertation überhaupt ermöglicht haben. Genauso möchte ich meinem Mann danken der mich in der gesamten Zeit unterstützt und motiviert hat. Schließlich danke ich noch meinem Sohn, der mir die Kraft zum Durchhalten gab.