

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. dent. B. Klaiber

Untersuchung zur dentalen Ästhetik

Inaugural – Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät

der

Bayerischen Julius–Maximilians–Universität zu Würzburg

vorgelegt von

Stefanie Klocke

aus Bielefeld

Würzburg, Mai 2007

Referent: Prof. Dr. med. dent. B. Klaiber

Koreferent: Prof. Dr. med. dent. A. Stellzig-Eisenhauer

Dekan: Prof. Dr. med. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 28. November 2007

Die Promovendin ist Zahnärztin.

Meiner Familie und meinem Freund in Liebe gewidmet.

1	Einleitung und Problemstellung	1
1.1	Ästhetik	1
1.2	Dentale Ästhetik	4
1.2.1	Das Gesicht	4
1.2.1.1	Horizontale Bezugslinien	4
1.2.1.2	Vertikale Bezugslinie	5
1.2.2	Das Lächeln	6
1.2.2.1	Sichtbarkeit der Zähne	7
1.2.2.2	Lachkurve	7
1.2.2.3	Bukkalkorridor	8
1.2.2.4	Mittellinie und Zahnachsen	9
1.2.2.5	Gingivaverlauf, Interdentalpapille und Approximalkontakt	9
1.2.2.6	Interinzisale Dreiecke	10
1.2.3	Die Zähne	12
1.2.3.1	Zahnfarbe	12
1.2.3.2	Zahnform	12
1.3	Problemstellung	15
2	Material und Methoden	16
2.1	Auswahl und Erstellung des Ausgangsbildes	16
2.2	Bearbeitung des Ausgangsbildes	17
2.2.1	Vorbereitung des Ausgangsbildes	17
2.2.2	Auswahl der einzelnen Veränderungen	19
2.2.3	Computersimulation der Veränderungen	19
2.2.3.1	Verlängerung Zahn 21	20
2.2.3.2	Verfärbter Zahn 21	21
2.2.3.3	Abrasionen im Oberkiefer	22
2.2.3.4	Diastema mediale	24
2.2.3.5	Oberkieferzähne dunkler	26
2.2.3.6	Oberkieferzähne heller	27
2.2.3.7	Okklusionsebene hängend	28
2.2.3.8	Interdentale schwarze Dreiecke	30
2.2.3.9	Frontaler Engstand	31

2.2.3.10 Mittellinienabweichung	32
2.2.3.11 Frontzahn gekippt	34
2.3 Herstellung des Bilderkataloges	35
2.4 Herstellung des Fragebogens	35
2.5 Durchführung der Befragung	36
2.6 Statistische Auswertung	37
3 Ergebnisse	38
3.1 Allgemeine Angaben zur Person	38
3.1.1 Geschlecht- und Altersverteilung	38
3.1.2 Ästhetikbehandlung in den letzten 3 Monaten	39
3.2 Auswertung der Beurteilung der veränderten Bilder	40
3.2.1 Verlängerung Zahn 21	41
3.2.2 Verfärbter Zahn 21	43
3.2.3 Abrasionen im Oberkiefer	45
3.2.4 Diastema mediale	47
3.2.5 Oberkieferzähne dunkler	49
3.2.6 Oberkieferzähne heller	52
3.2.7 Okklusionsebene hängend	54
3.2.8 Interdentale schwarze Dreiecke	56
3.2.9 Frontaler Engstand	58
3.2.10 Mittellinienabweichung	61
3.2.11 Frontzahn gekippt	63
3.2.12 Gesamtbehandlungsquote	65
4 Diskussion	67
4.1.1 Diskussion der Methode	67
4.1.2 Geschlechts- und Altersverteilung der drei befragten Gruppen	69
4.1.3 Diskussion der Ergebnisse	69
4.1.4 Verlängerung Zahn 21	70
4.1.5 Verfärbter Zahn 21	70
4.1.6 Abrasionen im Oberkiefer	71
4.1.7 Diastema mediale	72

4.1.8 Oberkieferzähne dunkler	73
4.1.9 Oberkieferzähne heller	73
4.1.10 Okklusionsebene hängend	74
4.1.11 Interdentale schwarze Dreiecke	75
4.1.12 Frontaler Engstand	75
4.1.13 Mittellinienabweichung	75
4.1.14 Frontzahn gekippt	77
4.1.15 Gesamtbehandlungsquote	78
4.1.16 Schlussfolgerungen	80
5 Zusammenfassung	81
6 Literaturverzeichnis	83

Danksagung

Lebenslauf

1 Einleitung

Die zahnärztliche Therapie hat sich im Verlauf des vergangenen Jahrhunderts zunehmend von einer reinen Funktionserhaltung einzelner Zähne hin zu einer ästhetischen Rekonstruktion des Gebisses entwickelt. Bei der zahnärztlichen Versorgung nehmen die Aspekte der Ästhetik einen immer höheren Stellenwert ein. Die Ansprüche an Zahnärzte, Kieferorthopäden und auch an die dentalen Materialien steigen.

1.1 Ästhetik

Bis zum 19. Jahrhundert wird Ästhetik (gr. *aísthesis*: Wahrnehmung) häufig mit der Lehre von der Schönheit (Kallistik) gleichgesetzt. Die Philosophie ist inzwischen von diesem Verständnis abgerückt. Sie versteht „Ästhetik“ meist entweder als die Theorie und Philosophie der sinnlichen Wahrnehmung, oder als (soziologische) Theorie von Kunst bzw. Design. Demnach entscheiden über den ästhetischen Wert eines Objekts nicht die Begriffe "schön" und "hässlich", sondern die Art und Weise der Sinnlichkeit und/oder Sinnhaftigkeit in Verbindung mit dem Zeichensystem des Objekts.

Empirische Wissenschaften wie die experimentelle Psychologie dagegen sprechen nach wie vor von Ästhetik als den Versuch, die Kriterien zu erfassen, nach denen Menschen Dinge - auch jenseits der Kunst - als "schön" oder "hässlich" beurteilen. Dies entspricht auch dem Begriff *aesthetics*, wie er im angelsächsischen Raum verwendet wird (*Kant* 1974).

Eine einfache Zusammenfassung der Erläuterungen und Erklärungen des Wortes Ästhetik kommt von Dörflinger, 1988 „Ästhetik ist die Wissenschaft vom Schönen, die Lehre von der Gesetzmäßigkeit und der Harmonie in Natur und Kunst. Die Lehre von der Ästhetik untersucht mit empirischen Methoden die Strukturen des angenehmen sinnlich wahrnehmbaren Gegenstandes.“ (*Dörflinger* 1988)

Das Empfinden von etwas ästhetisch Ansprechendem setzt sich somit aus mehreren Komponenten zusammen. Zum einen ist Ästhetik den Einflüssen des Zeitgeschehens, der Kultur, der Mode, der Mentalität und vielen anderen Faktoren unterworfen. Zum anderen entsteht sie durch ausgewogene Proportionen, die vom Betrachter als harmonisch und schön empfunden werden. Ästhetik ist somit kein rein subjektiver Begriff, denn ausgewogene Proportionen sind messbar und infolgedessen objektiv beurteilbar.

Als ideale Proportion und als Inbegriff von Ästhetik und Harmonie in der Kunst und Architektur wird der goldene Schnitt (lat. *sectio aurea*) angesehen. Weitere verwendete Bezeichnungen sind stetige Teilung und göttliche Teilung (lat. *proportio divina*). Die erste genaue Beschreibung des Goldenen Schnittes stammt von Euklid (325 - 270 v. Chr.), der über seine Untersuchungen an den platonischen Körpern und dem Pentagramm darauf gestoßen ist. Seine Bezeichnung für dieses Teilungsverhältnis wurde später als "proportio habens medium et duo extrema" übersetzt, was heute als "Teilung im inneren und äußeren Verhältnis" bezeichnet wird.



Abb. 1.1 Teilung einer Strecke im Verhältnis des Goldenen Schnittes - a verhält sich zu b wie $a + b$ zu a .

Zwei Strecken stehen im Verhältnis des Goldenen Schnittes, wenn sich die Größere zur Kleineren verhält wie die Summe aus Beiden zur Größeren (siehe Abb. 1.1).

Dieses Verhältnis wird meist mit dem griechischen Buchstaben Φ (Phi) bezeichnet, die mathematische Herleitung ergibt sich aus dem Verhältnis a zu b (siehe Abb. 1.2).

$$\Phi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = 1 + \frac{b}{a} = 1 + \frac{1}{\Phi}$$

$$\Phi = \frac{a}{b} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618033988\dots$$

Abb. 1.2 Ausschnitt aus der mathematische Definition und Herleitung der Zahl Φ .

In der Zahnmedizin wurde der Goldene Schnitt 1973 erstmals von Lombardi angewendet. Levin vertiefte 1978 die Aussagen von Lombardi, dass die Frontzähne offensichtlich dann am meisten ansprechend erscheinen, wenn ihre sichtbaren Breiten zueinander im Verhältnis des goldenen Schnitts stehen (*Levin 1978; Lombardi 1973*).

Wichtig ist, dass es bei diesen Untersuchungen auf die vom Betrachter wahrgenommenen Breiten aus der Frontperspektive ankommt und sich nicht auf die tatsächlichen exakten Breiten der Zähne bezieht. Beispielsweise ist der obere Einser der prominenteste Zahn im gesamten Oberkieferbogen, er ist frontal und in seiner ganzen Breite zu sehen. Die exakte Breite des seitlichen Schneidezahns ist im Gegensatz dazu durch die Stellung im Zahnbogen und der natürlichen Rotation aus der Frontperspektive nicht zu beurteilen. Beim Eckzahn fällt der Unterschied zwischen tatsächlicher Zahnbreite und von frontal sichtbarer Breite noch deutlicher auf.

Von Preston wurde im Jahr 1993 in einer Studie gezeigt, dass nur 17% aller natürlichen Gebisse den goldenen Proportionen entsprechen (*Preston 1993*).

Im Jahre 2000 wurde zudem in einer Studie das Einhalten der dentalen Größenverhältnisse nach den goldenen Proportionen von Laien und vom Fachmann als nicht so ästhetisch ansprechend angesehen wie die natürlichen Variationen der Zahnbreiten (*Rosenstiel et al. 2000; Rosenstiel & Rashid 2002*).

1.2 Dentale Ästhetik

1.2.1 Das Gesicht

Da die Ästhetik der Zähne Teil eines ästhetischen Gesamtbildes ist, steht diese in enger Wechselwirkung mit der fazialen Ästhetik. Deshalb können bei der Rekonstruktion einer harmonischen dentalen Ästhetik einige Grundstrukturen der Gesichtsästhetik wertvolle Hilfestellung geben.

Beim Betrachten eines Gesichts nimmt man dieses zunächst als geschlossene Einheit wahr. Einzelne Details fallen erst auf, wenn die Harmonie des Gesichts durch einzelne Komponenten gestört wird (*Lombardi 1974*). Deshalb ist es wichtig zunächst zu verstehen, welche Rahmen- und Bezugslinien, die oft nur unbewusst wahrgenommen werden, es zwischen dem Gesicht und der Mundregion gibt.

Dabei sollte das Gesicht von vorne, bei einer natürlichen und geraden Kopfhaltung und einem ungezwungenen Lächeln beurteilt werden.

1.2.1.1 Horizontale Bezugslinien

Als horizontale Bezugslinie im Gesicht ist die Bipupillarlinie sehr wichtig. Sie verläuft geradlinig durch den Mittelpunkt beider Augen und bildet damit die Grundlage für die obere Horizontalebene des Gesichts.

In der Mundregion wird zum einen die Kommissurenlinie, die durch eine Verbindung beider Mundwinkel entsteht, und zum anderen die Okklusionslinie, die durch die Verbindung der Eckzahnspitzen gebildet wird, als Orientierungshilfe herangezogen. Eine Parallelität der Bipupillar-, Kommissuren- und Okklusionslinie ist für ein attraktives und harmonisches Gesicht von wesentlicher Bedeutung (siehe Abb. 1.3) (*Chiche 1994; Rufenacht 1990*). Denn die Parallelität zwischen zwei Linien ist die harmonischste Beziehung, die zwischen zwei Linien hergestellt werden kann (*Lombardi 1973*).

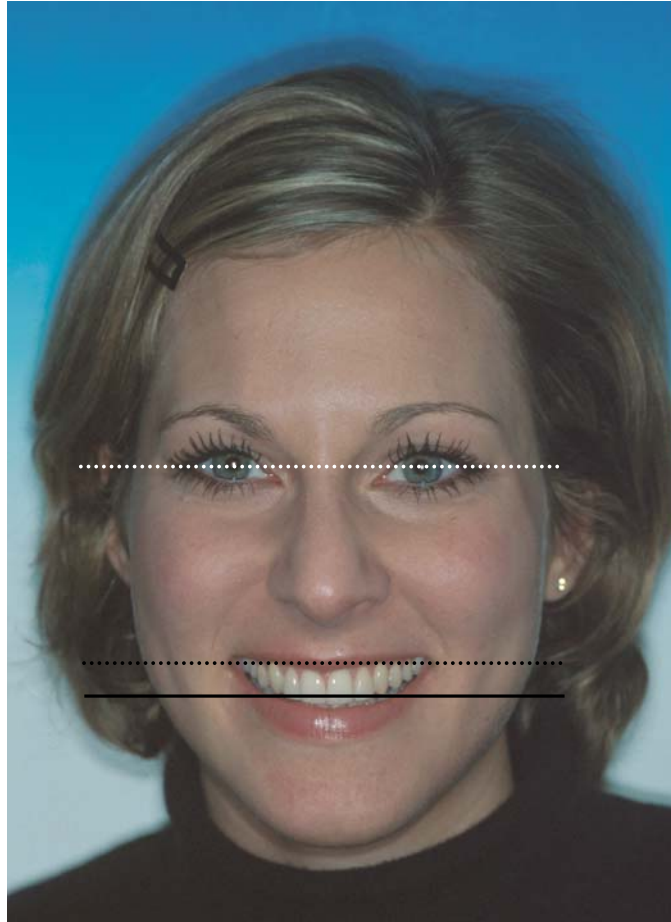


Abb. 1.3 Horizontale Bezugslinien: Eine Parallelität der Bipupillar- (weiße, gestrichelte Linie), Kommissuren- (schwarze, gestrichelte Linie) und Okklusionslinie (schwarze, durchgezogene Linie) ist für ein attraktives und harmonisches Gesicht von wesentlicher Bedeutung.

1.2.1.2 Vertikale Bezugslinie

Die Mittellinie des Gesichts lässt sich als Verbindungslinie von Glabella und Subnasale ermitteln. Sie dient als vertikale Bezugslinie, die im rechten Winkel auf der Bipupillarlinie stehend, ein „T“ bildet (*Chiche & Pinault 1994; Cipra & Wall 1991; Moskowitz & Nayyar 1995*) (siehe Abb. 1.4). Je zentraler und senkrechter sie in Bezug auf die Bipupillarlinie ausgerichtet ist, desto harmonischer wirkt das Gesicht (*Golub 1988*).

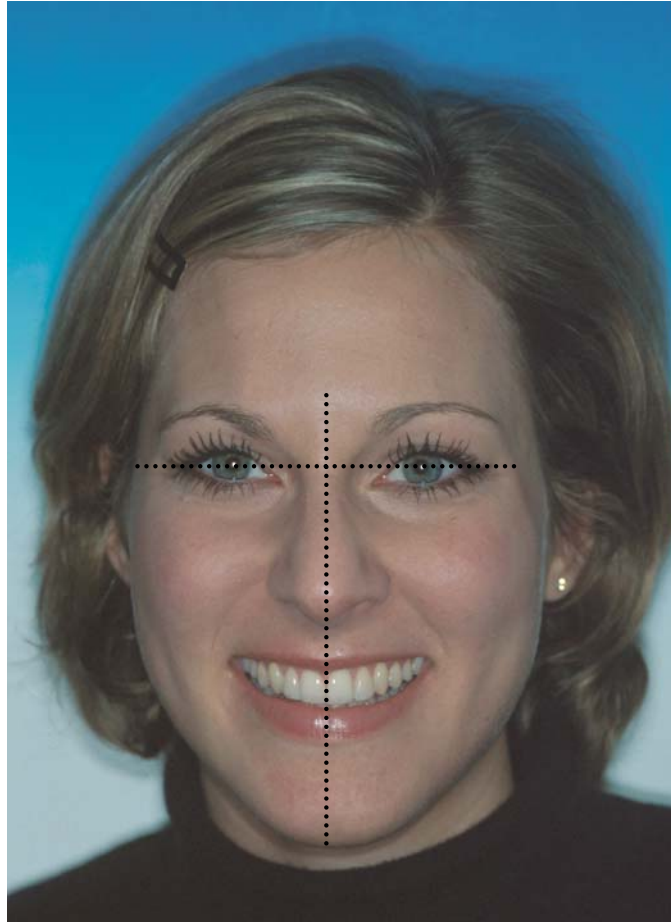


Abb. 1.4 Vertikale Bezugslinie: Sie sollte im rechten Winkel möglichst zentral auf der Bipupillarlinie stehen, damit ein Gesicht harmonisch wirkt.

1.2.2 Das Lächeln

Das Lächeln ist in der Physiologie ein Gesichtsausdruck, der durch das Spannen der Muskelpartien vor allem in der Nähe der Mundwinkel, aber auch um die Augen erzeugt wird. Beim Menschen ist das Lächeln normalerweise ein Ausdruck der Freude, des guten Willens, und gilt als aussagekräftigste Form der nonverbalen Kommunikation.

Nach den Augen bleibt bei der persönlichen Kommunikation mit anderen Menschen der Blick des Gegenübers am intensivsten auf den Zähnen haften.

Zwangsläufig spielt somit die Ästhetik der Zähne eine entscheidende Rolle im Zusammenhang mit der sozialen und beruflichen Kommunikation und dem kognitiven Entstehen eines Persönlichkeitsbildes bei einem Gesprächspartner. Die Attraktivität des Lächelns wird dabei durch die Lippen, das Zahnfleisch und die Zähne beeinflusst.

1.2.2.1 Sichtbarkeit der Zähne

Wenn die Oberlippe entspannt ist, sind bei Frauen etwa 3 mm der Frontzähne und bei Männern nur etwa 2 mm zu sehen. Jedoch sind die individuellen Unterschiede sehr groß. Bei Menschen mit kurzer Oberlippe sieht man mehr von den Oberkieferzähnen als bei denen mit langer Oberlippe. Da die Gesichtsmuskulatur im Laufe des Lebens erschlafft und die Frontzähne durch Abrasionen an Länge verlieren, werden die Oberkieferzähne zunehmend weniger und die Unterkieferzähne zunehmend mehr sichtbar (*Vig & Brundo 1978*).

Beim Lächeln kann man die Sichtbarkeit der Zähne in eine niedrige, mittelhohe und hohe Lachlinie einteilen. Diese Einteilung bezieht sich auf den sichtbaren Anteil der vestibulären Zahnflächen der Oberkieferzähne beim Lächeln (*Tjan et al. 1984*). Ein attraktives Lächeln zeichnet sich durch eine hohe Lachlinie aus, so dass die oberen Frontzähne vollständig sichtbar sind und dazu noch ca. 1 mm der darüber liegenden Gingiva (*Allen 1988; Chiche 1994; Owens et al. 2002*).

Die Attraktivität des Lächelns findet selbst dann keine Beeinträchtigung, wenn 2 bis 3 mm der Gingiva beim Lächeln zu sehen sind (*Kokich et al. 1999*).

1.2.2.2 Lachkurve

Die Lachkurve beschreibt den Verlauf der Unterlippe beim Lächeln und ist in der Regel nach kaudal konvex gewölbt. Auch die Verbindungslinie der Schneidekanten der Oberkieferzähne weist gewöhnlich eine konvexe Wölbung

nach kaudal auf. Bei einem harmonischen Lächeln folgt somit die Unterlippe den Inzisalkanten der Oberkieferfrontzähne in einer dazu parallelen geschwungenen Linie (siehe Abb. 1.5 – eingezeichneter Verlauf der Lachkurve und des Verlaufs der Schneidekanten). Dies ist in nahezu 85 % der Fälle zu finden (Hulsey 1970; Tjan et al. 1984).

Diese Lachkurve der Unterlippe hat einen viel höheren Stellenwert für die Attraktivität des Lächelns als der Linienvorlauf der Oberlippe (Lorton & Whitbeck 1981).

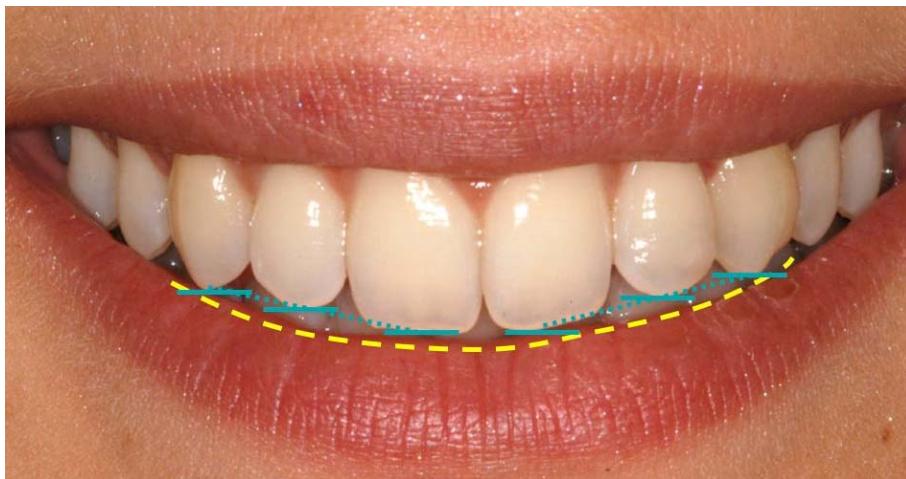


Abb. 1.5 Die Lachkurve beschreibt den Verlauf der Unterlippe beim Lächeln und ist in der Regel nach kaudal konvex gewölbt (gelbe, gestrichelte Linie). Bei einem harmonischen Lächeln folgt somit die Unterlippe den Inzisalkanten (türkise Linien) der Oberkieferfrontzähne in einer dazu parallelen geschwungenen Linie.

1.2.2.3 Bukkalkorridor

Die oberen Frontzähne stehen beim Lächeln im Mittelpunkt, zudem bildet sich bei der Entstehung des Lächelns eine Schattenzone zwischen den Bukkalflächen der Oberkieferzähne und den Mundwinkeln (Lombardi 1973). Das Ausmaß dieses dunklen Bezirks hängt zum Großteil von der Weite des Oberkieferbogens, dem Tonus der Gesichtsmuskulatur und der Breite des

Lächelns ab. Dieser Effekt wird durch die abnehmende Lichtreflexion an den Prämolaren und Molaren noch verstärkt. Wenn der bukkale Korridor komplett fehlt, wirken die Zähne künstlich (*Kokich 1993; Lee 1990*).

1.2.2.4 Mittellinie und Zahnachsen

Die Interinzisallinie der oberen primären Schneidezähne legt die Mittellinie des Oberkiefers fest. In ca. 70 % der Fälle stimmt die Lage und Achsenneigung der dentalen Mittellinie mit der Gesichtsmittellinie überein (*Johnston et al. 1999*). Eine Abweichung der Mittellinien des Oberkiefers und des Gesichts fällt bis zu einer Größe von 3 mm nicht auf (*Kokich et al. 1999*).

Die Lage der dentalen Mittellinie des Unterkiefers entspricht in nur ca. 25 % der Fälle der des Oberkiefers. Durch die weniger dominante Stellung der Unterkieferfrontzähne ist die Abweichung der beiden Mittellinien aber nicht auffällig (*Miller et al. 1979; Owens et al. 2002*).

Die Zahnachsen werden durch eine Verbindung der Mitte der Schneidekante und der Mitte der Schmelz-Zement-Grenze festgelegt. Die Achsen der Oberkieferfrontzähne sind in einem ästhetisch ansprechenden Gebiss so geneigt, dass sie koronal zur dentalen Mittellinie hin und apikal von ihr weg orientiert sind. Die Neigung der Zahnachsen nimmt von den mittleren Schneidezähnen zu den Eckzähnen zu (*Goldstein 1977*).

Die Lage und die Achsenneigung der Zahnmittellinie sollten dabei in einem harmonischen Gesicht mit der Gesichtsmittellinie übereinstimmen.

1.2.2.5 Gingivaverlauf, Interdentalspapille und Approximalkontakt

Die Umrissform der Schneidezähne wird zervikal von der marginalen Gingiva bestimmt. Im gesunden Gebiss folgt der marginale Gingivasaum der Schmelz-Zement-Grenze, woraus sich ein girlandenförmiger Verlauf ergibt (*Smukler & Chaibi 1997*).

Der Verlauf der Gingiva kann von der Stellung, Anordnung und Abstand zwischen den einzelnen Zähnen beeinflusst werden. Der apikalste Punkt des Gingivalsaumes liegt meist etwas distal der Zahnmitte, woraus eine leichte distal - exzentrische trigonumartige Zahnhalspartie resultiert, die entsprechend leicht und natürlich wirkt (*Schärer et al.* 1985). Bei Menschen, deren Zahnfleisch während des Sprechens und Lächelns entblößt wird, ist der Verlauf der Gingiva für die dentale Ästhetik besonders bedeutsam.

Der vestibuläre Verlauf des Gingivasaums der Oberkieferfrontzähne sollte sich parallel zur Okklusionsebene, zur Kommissuren- und Bipupillarlinie orientieren. Damit ist die Kontur der Gingiva eine weitere horizontale Bezugslinie im Gesicht und wirkt sich durch die Parallelität harmonisch auf das dentogingivale Gefüge aus (*Chiche* 1994; *Utz* 1995).

Der typisch girlandenförmige Saum der Gingiva entsteht vor allem durch den Verlauf der Papillen im Interdentalraum. Die Spitze der Papille liegt im Verlauf vom Eckzahn zu den mittleren Schneidezähnen hin weiter koronal. Dabei passt sich die Form der Interdentalpapille der Lage und Größe des approximalen Kontakts an (*Takei* 1980; *Utz* 1995). Die Lage des approximalen Kontaktpunktes hat dabei einen entscheidenden Einfluss auf das Vorhandensein einer Papille und sollte den Abstand von 5 mm zum crestalen Knochen nicht überschreiten (*Tarnow et al.* 1992).

1.2.2.6 Interinzisale Dreiecke

Durch die Lage des Kontaktpunktes ergibt sich die Form der interinzisalen Dreiecke. Der Übergang der Inzisalkanten zu den Approximalflächen ist in der Regel mesial annähernd rechtwinklig und scharfkantig, distal meist stumpfwinklig und abgerundet. Daraus ergibt sich im natürlichen Gebiss das charakteristische Bild der entsprechenden Interinzisalwinkel (*Boitel* 1976).

Der interdental Kontaktbereich liegt im Oberkieferfrontzahnbereich je nach Approximalraum verschieden. Zwischen den zentralen Inzisivi reicht er meist

sehr weit Richtung inzisal. Daraus resultiert bei intakten Schneidekanten ein kleines inzisales Dreieck. Zwischen dem zentralen und lateralen Schneidezahn, bzw. lateralen Schneidezahn und Eckzahn, befindet sich der Kontaktpunkt zunehmend weiter zervikal und es entstehen größere Einschnitte. Der größte Einschnitt mit dem größten Winkel liegt zwischen den seitlichen Inzisivi und den Eckzähnen (*Schärer et al.* 1985).

Der Verlauf der interinzisalen Dreiecke, die zum Eckzahn hin größer werden, verleiht dem Lächeln durch die Auflockerung der Lachlinie Individualität und hat Einfluss auf die Wirkung der Zahnbreiten der Frontzähne.

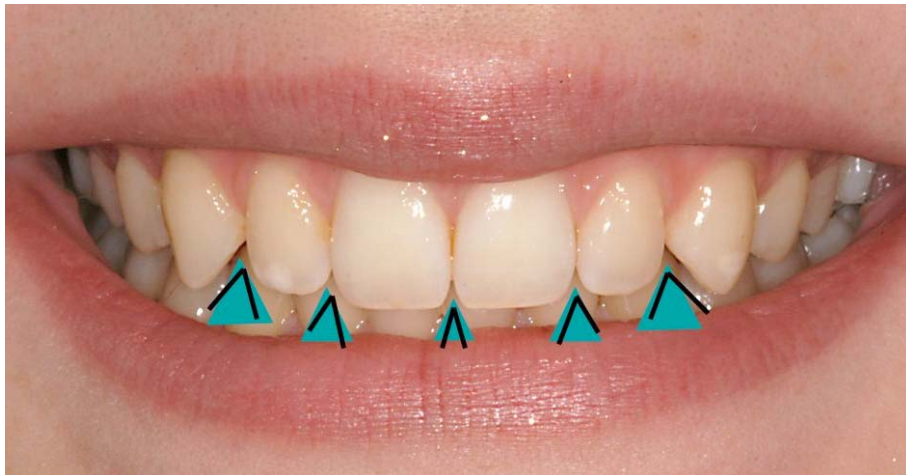


Abb. 1.6 Interinzisale Dreiecke: Der Verlauf der interinzisalen Dreiecke (türkise Dreiecke), die zum Eckzahn hin größer werden (schwarze Winkel), verleiht dem Lächeln durch die Auflockerung der Lachlinie Individualität und hat Einfluss auf die Wirkung der Zahnbreiten der Frontzähne

1.2.3 Die Zähne

1.2.3.1 Zahnfarbe

Jedes Lächeln wird lebendiger durch kleine, individuelle Farbunterschiede der Zähne untereinander, die beim Betrachter einen plastischen Eindruck entstehen lassen. Die Zahnfarbe ist neben der Zahnform für den Patienten das wichtigste ästhetische Kriterium schöner Zähne (*Helfgen 1995*).

Wenn man die Frontzähne in Bezug auf die Farbe genauer betrachtet, wirken die oberen mittleren Schneidezähne im naturgesunden Gebiss klar erkennbar am hellsten. Dagegen haben die Eckzähne eine gelbliche Tönung und eine höhere Farbsättigung. Sie wirken dadurch erheblich dunkler als ihre Nachbarzähne. Physikalisch gesehen ergibt sich unsere Farbwahrnehmung aus der Art und Weise, wie das einfallende Licht an der Zahnoberfläche gebrochen und reflektiert wird.

Auch innerhalb der einzelnen Zahnkronen sind verschiedene Helligkeiten zu beobachten. Diese werden durch die unterschiedlichen Stärken des Schmelzmantels von 0,3 mm zervikal bis hin zu 1 mm im inzisalen Bereich hervorgerufen (*Ferrari et al. 1992*). Somit scheint das Dentin, das eine höhere Farbsättigung besitzt als der Schmelz, unterschiedlich stark durch und gibt dem Zahn damit seinen typischen Charakter (*Vanini 1996*).

1.2.3.2 Zahnform

Leichte Asymmetrien in der Form liefern bei den oberen Frontzähnen für gewöhnlich ein ästhetisch wertvolles Ergebnis. Die dabei auftretenden Variationen kann man in drei typische Grundformen einteilen, die ovale (pyknische), konische (leptosome) und quadratische (athletische) Zahnform.

Die Zuordnung und Verbindung zwischen den verschiedenen Zahnformen und bestimmten Merkmalen des Wesens entbehren jeglicher Logik. Auch kann ein

Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und einer bestimmten Zahnform in Studien nicht nachgewiesen werden (*Burchett & Christensen* 1988). Man kann drei Zahnformen unterscheiden:

- Quadratische Zahnform: Sie ist charakterisiert durch einen geraden Verlauf der Schneidekante mit ausgeprägten, parallelen Randleisten Richtung zervikal.
- Ovale Zahnform: Sie zeichnet sich durch einen schmalen, abgerundeten Verlauf der Schneidekante mit leicht ausgeprägten Randleisten aus, die zervikal aufeinander zu laufen.
- Konische Zahnform: Bei ihr lässt sich ein relativ gerader, leicht abgerundeter Schneidekantenverlauf mit ausgeprägten Randleisten erkennen, bei der die distale Randleiste zervikal nach innen gekrümmt verläuft.



Abb. 1.7 Quadratische Zahnform: Sie ist charakterisiert durch einen geraden Verlauf der Schneidekante mit ausgeprägten, parallelen Randleisten Richtung zervikal.



Abb. 1.8 Ovale Zahnform: Sie ist charakterisiert durch einen schmalen, abgerundeten Verlauf der Schneidekante mit leicht ausgeprägten Randleisten, die zervikal aufeinander zu laufen.



Abb. 1.9 Konische Zahnform: Sie ist charakterisiert durch einen leicht abgerundeten Schneidekantenverlauf mit ausgeprägten Randleisten, bei der die distale Randleiste zervikal nach innen gekrümmt verläuft.

1.3 Problemstellung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Überprüfung der Hypothese, nach der Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden eine unterschiedliche Wahrnehmung für Ästhetik und damit für Veränderungen im dentogingivalen Bereich haben. Zudem soll untersucht werden, ob die drei befragten Gruppen unterschiedliche Entscheidungen bei der Frage nach einer Behandlungsindikation treffen.

Dies wurde anhand einer Auswahl von 11 Veränderungen durchgeführt, wobei insbesondere folgende Fragen näher untersucht werden sollten:

1. Bei welchen Veränderungen treten signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen bei der Wahrnehmung auf?
2. Gibt es signifikante Unterschiede der drei Gruppen bei der Einschätzung einer Behandlungsnotwendigkeit?
3. Werden symmetrische und asymmetrische Veränderungen gleichermaßen erkannt?

2 Material und Methoden

2.1 Auswahl und Erstellung des Ausgangsbildes

Für die Vorauswahl wurden Portraitfotos von 8 jungen Frauen gemacht, die mit leicht geöffneten Lippen frontal in die Kamera lächelten.

Die digital aufgenommenen Fotos der einzelnen Frauen konnten direkt nebeneinander am Computer in vergrößerter Darstellung verglichen werden. Wichtig für die Auswahl des geeigneten Modells war die Stellung der Inzisivi und Prämolaren in Ober- und Unterkiefer, die Attraktivität und Symmetrie des Lächelns und die dem goldenen Schnitt entsprechenden horizontalen und vertikalen Gesichtsproportionen.

Die letztendliche Auswahl für eine der Frauen erfolgte nach den zuvor genannten Kriterien.

Eine erneute Aufnahme sollten die Qualität und damit die bessere Bearbeitbarkeit des Ausgangsfotos erhöhen. Das Ursprungsbildes wurde dafür analog mit einer Spiegelreflexkamera (Nikon F90, Nikon, Japan), einem Diafilm (Elite Chrom 100, Kodak, USA) und mit einem Ringblitz (SB-29 Makroblitz, Nikon, Japan) aufgenommen. Durch einen neutralblauen Hintergrund wurde die Aufmerksamkeit des Betrachters auf das Gesicht des ausgesuchten Modells gelenkt.

Das Dia wurde nach Entwicklung und Rahmung mit einem Diascanner (Epson Perfection 2400 Photo, Epson, Japan) bei einer Auflösung von 1600 dpi digitalisiert und im TIF-Format abgespeichert.

2.2 Bearbeitung des Ausgangsbildes

2.2.1 Vorbereitung des Ausgangsbildes

Die folgenden Nachbearbeitungen und Veränderungen des Ausgangsbildes wurden mit Hilfe eines Apple PowerMac G4 und dem Programm Adobe Photoshop CS durchgeführt. Als Arbeitshandbücher diente die Version 4 von „Photoshop für Anwender“ von Pina Lewandowsky, „Das große Buch Photoshop CS“ von Rainer Schäle und „Adobe Photoshop CS2 – Pixelperfektion von Retusche bis Montage“ von Heico Neumeyer.

Zunächst wurden Tonwertkorrekturen unter „Bild/Anpassen/Gradationskurven“ auf RGB-Basis mithilfe des Gradationskurven-Dialogs vorgenommen. Die Mitteltöne wurden aufgehellt, da das Ausgangsbild leicht unterbelichtet war. Lichter und Tiefen wurden nicht verändert, dafür aber die Farbbalance der Mitteltöne von Gelb um vier Farbtonwerte in Blau ausgeglichen. Die abschließende Korrektur des Ausgangsbildes erfolgte durch die Verwendung des Unschärf-Maskieren-Filters unter „Filter/Scharfzeichnungsfilter/Unschärf maskieren“, indem die Stärke auf 158 % angehoben, der Radius auf 3,1 Pixel ausgeweitet und der Schwellenwert bei 10 Stufen festgelegt wurde.

Zur Beseitigung weiterer Auffälligkeiten konnte mit dem Stempelwerkzeug durch Kopieren der Hautfarbe und Übertragung auf Unebenheiten im Bereich der Gesichtshaut, kleinere Pusteln und Rötungen ausgeglichen werden. Das Modell wies zudem noch eine Abweichung der Nase um 4 mm nach rechts auf. Durch Ausschneiden mit dem Lasso-Werkzeug und Drehen nach links unter „Bearbeiten/Frei transformieren“ wurde die Symmetrie des Gesichtes hergestellt. Um die Aufmerksamkeit des Betrachters nicht von der Mundregion abzulenken, wurde die Augenpartie mit einem schwarzen Balken verdeckt. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Balken parallel zur nicht mehr sichtbaren Bipupillarlinie verläuft.



Abb. 2.1. Ausgangsbild für die Veränderungen. Um die Aufmerksamkeit des Betrachters nicht von der Mundregion abzulenken, wurde die Augenpartie mit einem schwarzen Balken verdeckt

2.2.2 Auswahl der einzelnen Veränderungen

Es wurden 11 unterschiedliche Variationen (siehe Abb. 2.2) im Bereich der Zähne und des umliegenden Weichgewebes ausgesucht, welche die dentale Ästhetik beeinflussen können.

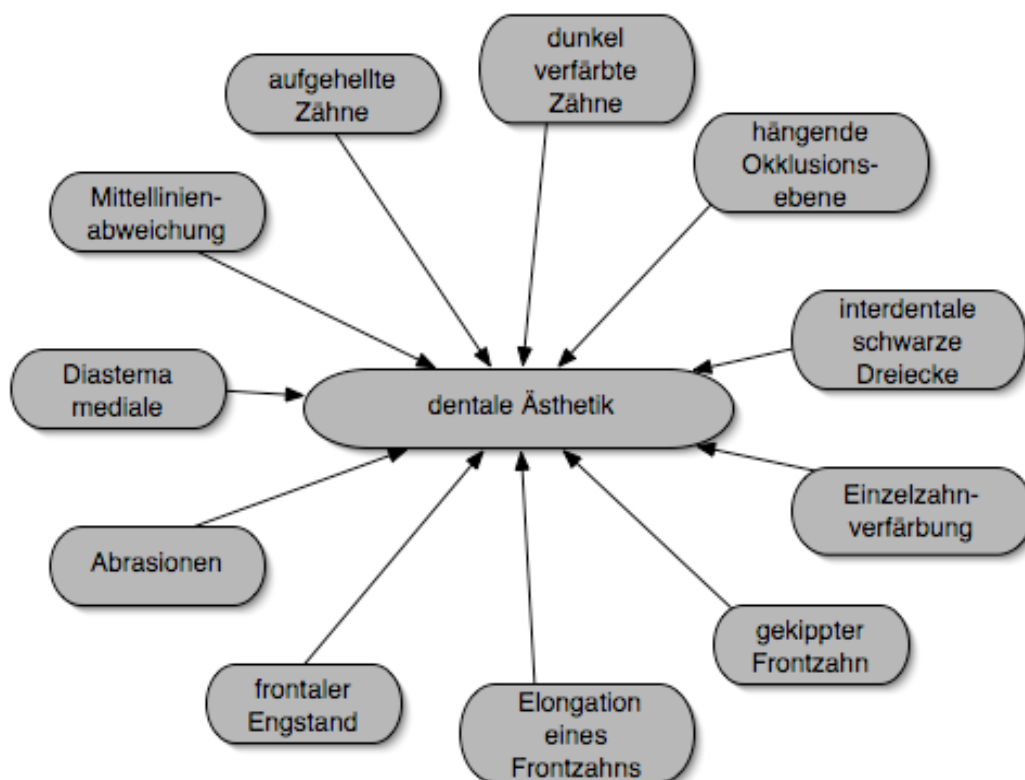


Abb. 2.2. Diagramm mit 11 Veränderungen der Zähne und der Weichgewebe – Einflüsse auf die dentale Ästhetik.

2.2.3 Computersimulation der Veränderungen

Für jede der einzelnen Veränderungen wurde die Ausprägung am Computer in vier Abstufungen simuliert. Das Ausmaß der Veränderung steigt in den vier Stufen linear an. Es wurde sehr viel Wert darauf gelegt, dass sich die Manipulationen an Zähnen und Zahnfleische möglichst natürlich, ohne Übergänge, Kanten oder Veränderungen der Farbe in das Bild integrieren, und damit dem Betrachter nicht als Simulation auffallen.

2.2.3.1 Verlängerung Zahn 21

Eine Längenunterbrechung der Inzisalkanten der vorderen Schneidezähne wurde durch Verkürzung des Zahns 11 und Verlängerung des Zahns 21 in vier Stufen mit dem Programm Photoshop simuliert.

Die Inzisalkante des Zahns 11 wurde mit dem Lasso-Werkzeug ausgewählt, kopiert und auf einer zweiten Ebene abgelegt. Darauf überdeckte man mit dem Stempelwerkzeug auf dem Ausgangsbild die Inzisalkante von 11 mit Bildanteilen der Unterkieferzähne, der Zunge und des Intraoralraumes. Im nächsten Schritt wurde die duplizierte Inzisalkante von der zweiten Ebene, um 20 Pixel nach zervikal versetzt, auf das Ausgangsbild gelegt. So konnte die originale Kontur der Inzisalkante erhalten werden. Die Übergänge auf den Zähnen 41, 42 und der Bukkalfläche von 11 wurden mit der Weichzeichner- und Wischfingerfunktion bearbeitet.

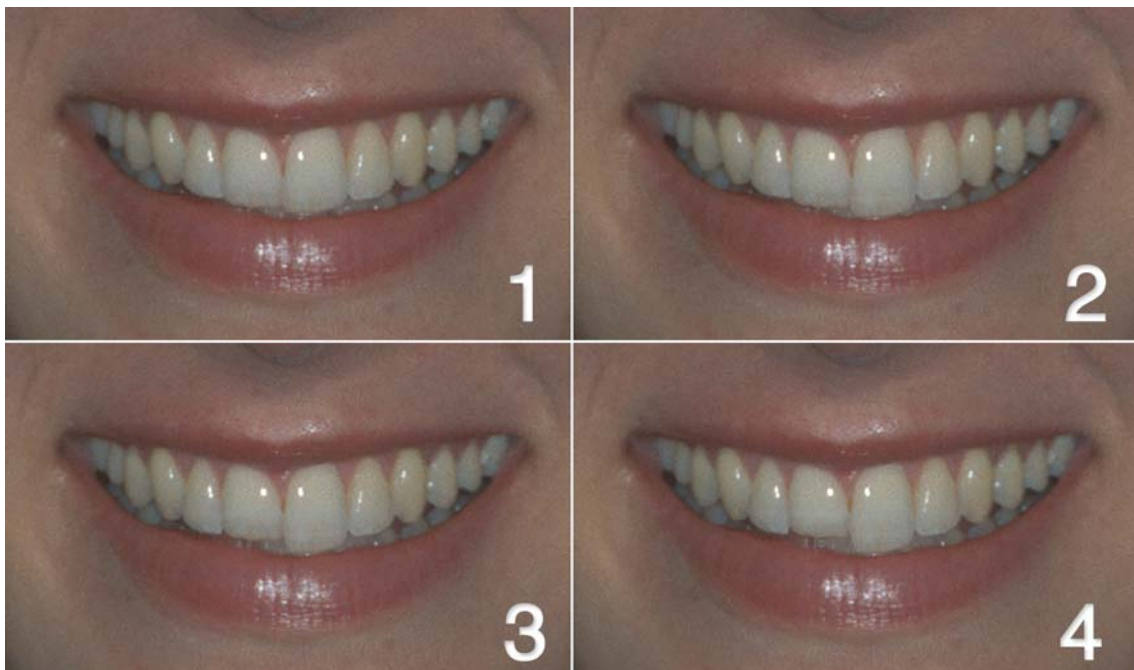


Abb. 2.3 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Verlängerung der Inzisalkante an Zahn 21“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Der Längenunterschied auf Abb. 2.3-1 zwischen 11 und 21 beträgt auf einem Ausdruck von 18 x 24 cm 0,5 mm. Um die Genauigkeit der Bearbeitung und später die Unauffälligkeit zu garantieren wurde bei der Manipulation und Veränderung mit Adobe Photoshop CS mit einer Vergrößerung von 800% gearbeitet. Die nächste Stufe auf Abb. 2.3-2 wurde, genau wie oben beschrieben, durch Kürzung von 11 um weitere 0,25 mm und zusätzlich durch Verlängerung von 21 um 0,25 mm erzeugt. Bei der Verlängerung von 21 wurde die kopierte Inzisalkante über 31 und 32 gelegt. Hierbei musste der Übergang auf der Bukkalfläche durch Verwischen kaschiert werden. Der Unterschied zwischen 11 und 21 beträgt 1 mm bei einer Vergrößerung des Bildes auf 18 x 24 cm. Der Längenunterschied auf Abbildung 2.3-3 wurde durch erneutes Kürzen von Zahn 11 um 0,1 mm und Verlängern von 21 um 0,4 mm erzeugt. Die sich daraus ergebende Veränderung der Länge auf insgesamt 1,5 mm wurde auf einem DIN A 4 Ausdruck der Bildgröße von 18 x 24 cm nachgemessen. Die letzte Stufe (Abb. 2.3-4) hat einen Längenunterschied zwischen 11 und 21 von 2 mm. Auch bei diesem Bild wurde eine Kombination von weiterem Kürzen des Zahns 11 um 0,1 mm und Verlängerung von 21 um 0,4 mm gewählt.

2.2.3.2 Verfärbter Zahn 21

Für die Einzelzahnverfärbung wurde der Zahn 21 mit dem Lassowerkzeug ausgewählt, kopiert und auf eine zweite Ebene transferiert. Der einzelne Zahn auf der zweiten Ebene konnte unter „Bild/Anpassen/Helligkeit/Kontrast...“ durch Einstellung mit dem Schieberegler abgedunkelt werden. Dieser Befehl verändert gleichzeitig bei allen Pixelwerten die Lichter, Mitteltöne und Tiefen, jedoch nicht die Farben. Um eine gleichmäßige Abstufungen auf den Bildern 11 bis 14 (siehe Abb. 2.7 bis Abb. 2.10) zu erreichen hat man die Helligkeit pro Bild jeweils um 15 und den Kontrast um 10 Einheiten verringert.

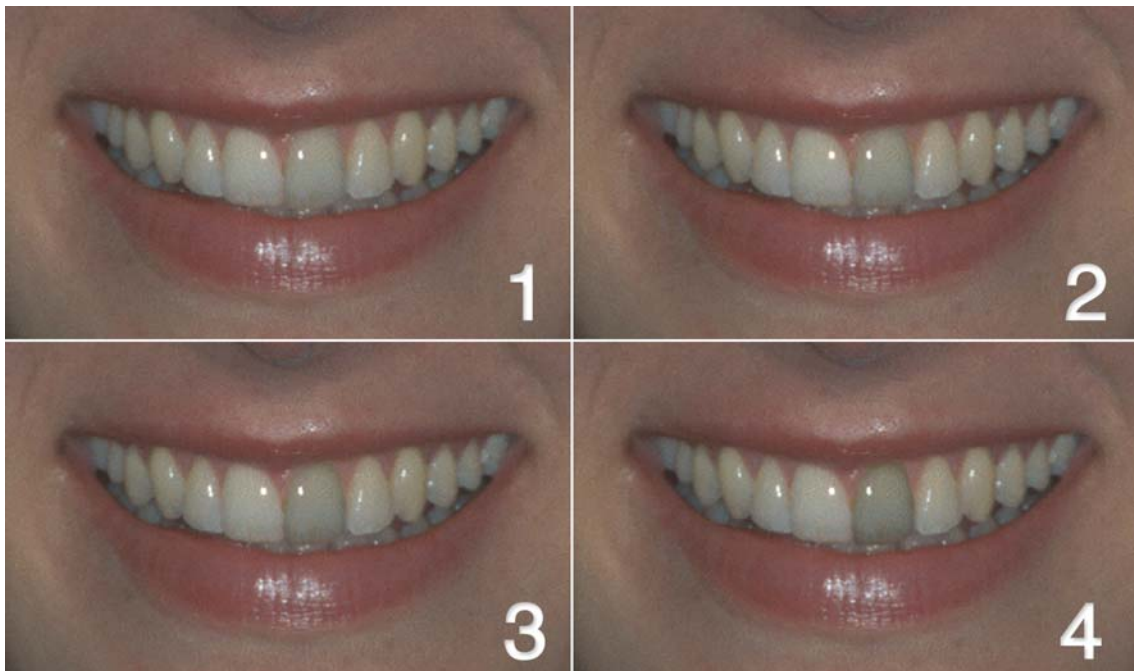


Abb. 2.4 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Verfärbung von Zahn 21“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Bei den Stufen zwei bis vier erschien der Übergang zwischen dem verfärbten Zahn 21, dem umliegenden Weichgewebe und den Nachbarzähnen zu dunkel. Die Bilder 12 bis 14 (Abb. 2.8 bis Abb. 2.10) wurden deshalb im Randbereich des Zahns 21 mit dem Nachbelichter-Werkzeug leicht aufgehellt, um die Übergänge unauffälliger zu gestalten.

2.2.3.3 Abrasionen im Oberkiefer

Die erste Stufe der Abrasionen im Oberkiefer ist gekennzeichnet durch Auffüllen der inzisalen Dreiecke im Bereich der Zähne 12 bis 22 und einer Kombination aus Auffüllen der inzisalen Dreiecke und Abrunden der Inzisalkanten der Zähne 16 bis 13 und 23 bis 26.

Das Auffüllen im Frontbereich wurde mit dem Stempelwerkzeug durch Kopieren und Einfügen der Zahnfarbe erreicht. Im Seitenzahngebiet wurden eine Kombination aus Kaschieren der inzisalen Dreiecke mit Zahnfarbe und

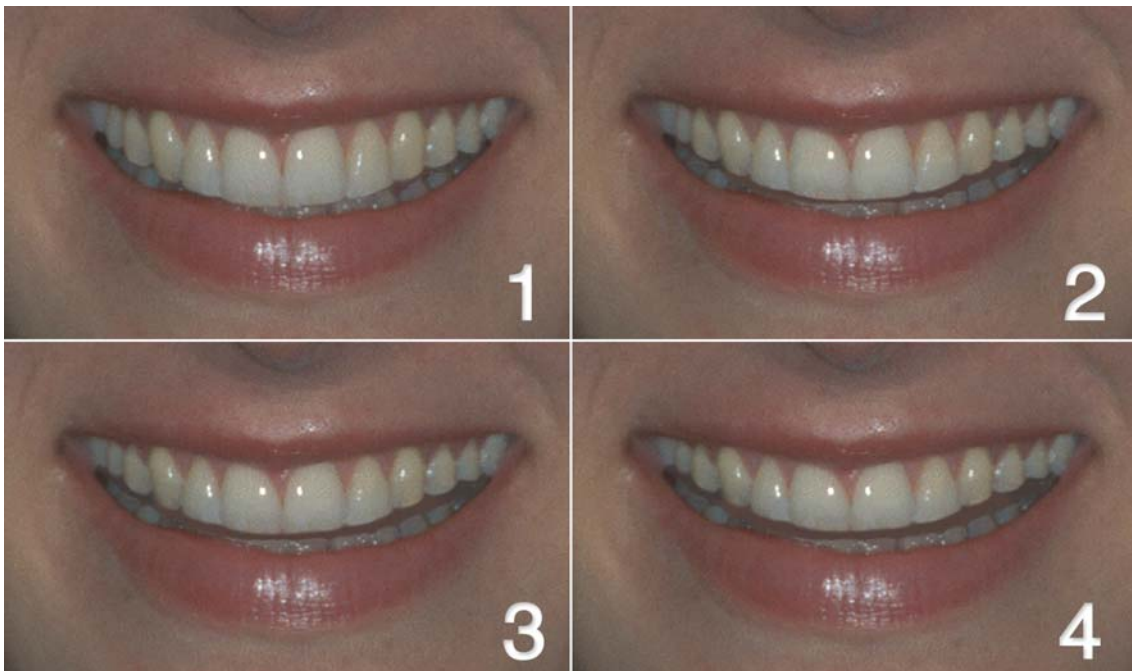


Abb. 2.5 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Abrasionen im Oberkiefer“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Überdecken der Höckerspitzen durch Kopieren der Farbe des Intraoralraumes angewendet. Die Länge der Zähne im Frontbereich wurde für die Abb. 2.5-1 nicht verändert. Das Ausgangsbild der weiteren drei Abstufungen der Abrasionen war die Abbildung 2.5-1. Der Bereich der Inzisalkanten aller Oberkieferzähne von diesem Bild wurde mit dem Lasso markiert und auf eine zweite Ebene kopiert. Das Auflegen einer zweiten Ebene und Verschieben Richtung zervikal führt zur gleichmäßigen Verkürzung der Oberkieferzähne. Der Intraoralraum hingegen wird auf den Bildern 2.5-2 bis 2.5-4 größer. Auch hierbei wurden alle Übergänge mit dem Weichzeichner- und Wischfingerwerkzeug bearbeitet. Auf einem Ausdruck der Größe 18 x 24 cm wurden die Oberkieferzähne, gemessen an der Länge des Zahns 12, pro Bild um jeweils 1 mm kürzer.

2.2.3.4 Diastema mediale

Für die Erstellung eines Diastema mediale wurde der Bereich der Oberkieferzähne von 15 bis 25 mit dem Lassowerkzeug markiert, kopiert und auf einer neuen Ebene abgespeichert. Auf dieser Ebene wurde der Oberkiefer genau zwischen den mittleren Schneidezähnen in zwei Hälften geteilt und diese dann um 18 Pixel voneinander getrennt. Der Zwischenraum wurde mit dem Stempelwerkzeug mit Farben des Intraoralraumes aufgefüllt. Die beiden Hälften mussten unter „Bearbeiten/Frei transformieren“ leicht gestaucht werden, damit nach dem Auflegen auf die Hauptebene die gleiche Anzahl von Zähnen sichtbar sind wie auf dem Ausgangsbild. Auch bei dieser Veränderung wurden die Übergänge mit dem Weichzeichner- und Wischfingerwerkzeug kaschiert, um das Diastema unauffällig in das Gesamtbild einzufügen.

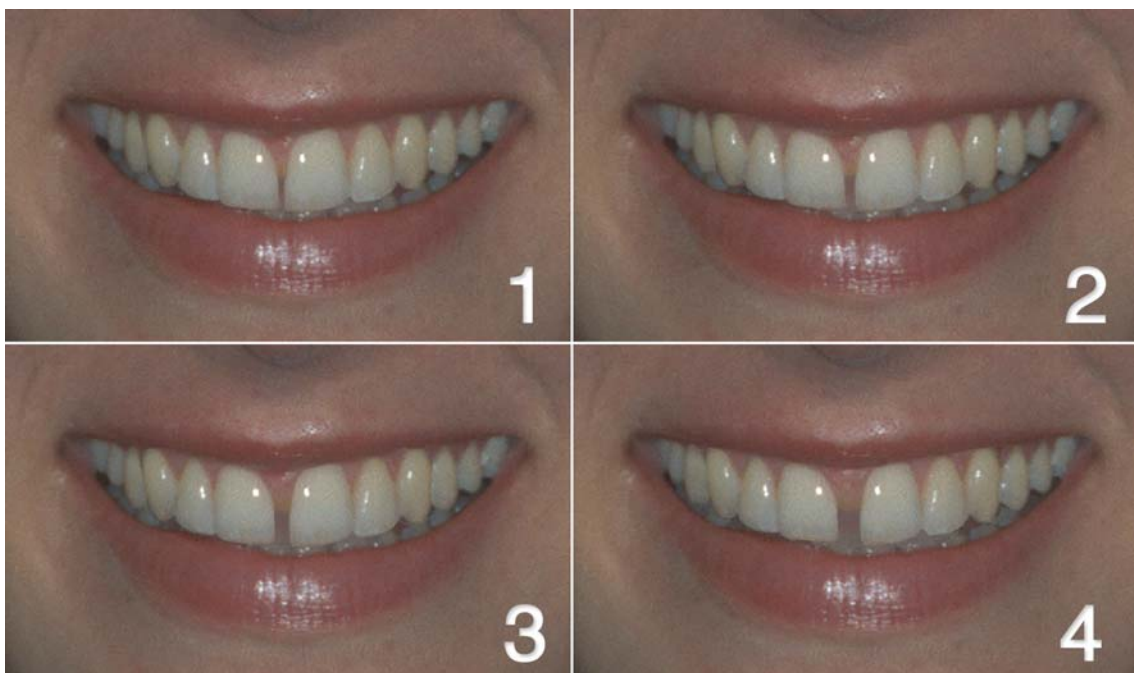


Abb. 2.6 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Diastema mediale“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Beim Ausdruck des Bildes auf 18 x 24 cm ergibt sich ein Abstand von 0,75 mm zwischen den mittleren Schneidezähnen (Abb. 2.6-1). Für die zweite Stufe des Diastemas wurden die Oberkieferzähne um weitere 18 Pixel voneinander getrennt und der Zwischenraum wie in der ersten Stufe kaschiert. Durch freies Transformieren konnte die Veränderung unauffällig eingefügt werden und auf dem Ausdruck der Größe 18 x 24 cm beträgt das Diastema 1,5 mm (Abb. 2.6-2). Die nächste Stufe entstand durch eine Vergrößerung des Abstandes der Oberkiefer Zähne 11 und 21 auf insgesamt 54 Pixel. Das Diastema hat auf dem Ausdruck eine Größe von 2,25 mm (Abb. 2.6-3). Auf dem Bild 2.6-4 (siehe Abb. 2.18) wurde der Abstand der beiden Schneidezähne zueinander um weitere 18 Pixel erhöht. Das entstandene Diastema zeigt auf dem Ausdruck von 18 x 24 cm eine Größe von 3 mm.

2.2.3.5 Oberkieferzähne dunkler

Für die Veränderung der Farbe der Oberkieferzähne wurden zunächst die komplette Oberkieferfront mit dem Lassowerkzeug ausgeschnitten und zum Bearbeiten auf eine zweite Ebene transferiert. Unter „Bild/Anpassen/Helligkeit/Kontrast...“ wurden auf den folgenden vier Bildern jeweils die Helligkeit um 15 Einheiten und der Kontrast um 10 Einheiten herabgesetzt. Die Veränderungen wurden immer nur auf der zweiten Ebene an den Oberkieferzähnen vorgenommen, sodass das Gesicht und die Weichgewebe in Helligkeit und Kontrast nicht verändert wurden (Abb. 2.7).

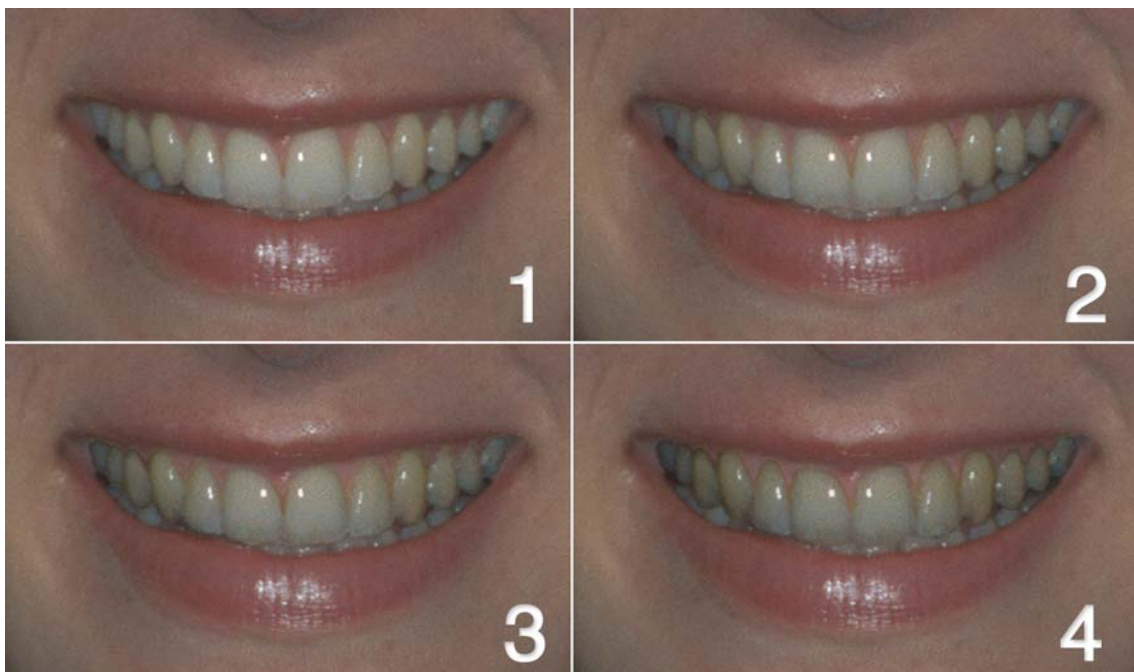


Abb. 2.7 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Oberkieferzähne dunkler“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

2.2.3.6 Oberkieferzähne heller

Für die Aufhellung der Zähne auf Abbildung 2.8 wurden, wie in Kapitel 2.2.3.5, die Oberkieferzähne auf eine zweite Ebene kopiert. Unter „Bild/Anpassen/Helligkeit/Kontrast...“ wurden diese in Helligkeit und Kontrast bearbeitet. Die Helligkeit für die erste Stufe wurde um 15 Einheiten und der Kontrast um 10 Einheiten erhöht. Das Bearbeiten von Übergängen von der ersten zur zweiten Ebene war aufgrund der nur geringen Veränderung nicht nötig.

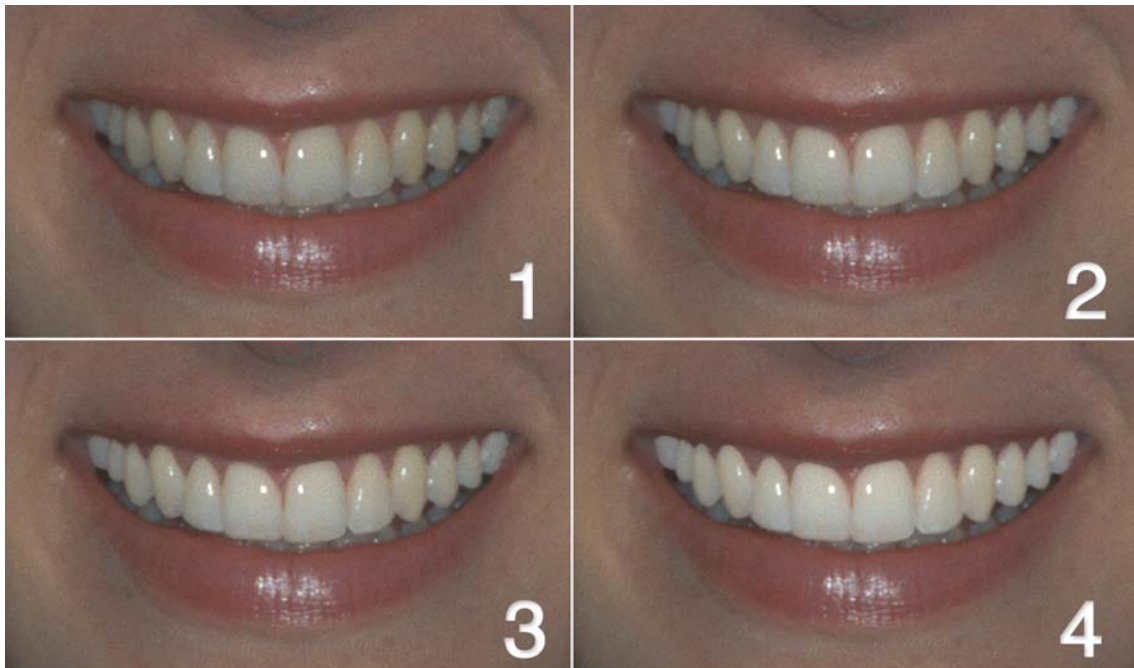


Abb. 2.8 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Oberkieferzähne heller“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Bei den folgenden drei Stufen auf Abbildung 2.7-2 bis 2.7-4 wurden die Helligkeit und der Kontrast jeweils um weitere 15 bzw. 10 Einheiten heraufgesetzt und damit ein gleichmäßiger Anstieg der Helligkeit der Oberkieferzähne erzeugt.

Im Bereich zum Übergang zur Gingiva wurde mit dem Nachbelichter-Werkzeugs der zervikale Anteil der Oberkieferzähne abgedunkelt, um den Übergang der Zähne zur Gingiva natürlicher zu gestalten.

2.2.3.7 Okklusionsebene hängend

Zur Simulation einer hängenden Okklusionsebene wurde mit drei verschiedenen Ebenen gearbeitet. Auf einer Ebene lag der ausgeschnittene Oberkiefer mit Gingiva und konnte so unabhängig vom restlichen Gesicht gedreht werden. Auf zwei weiteren Hilfsebenen wurde zum einen eine Fläche von 5 cm x 1 cm mit der Farbe der Gingiva eingefärbt und zum anderen eine Fläche mit der Farbe des Intraoralraumes hinterlegt.

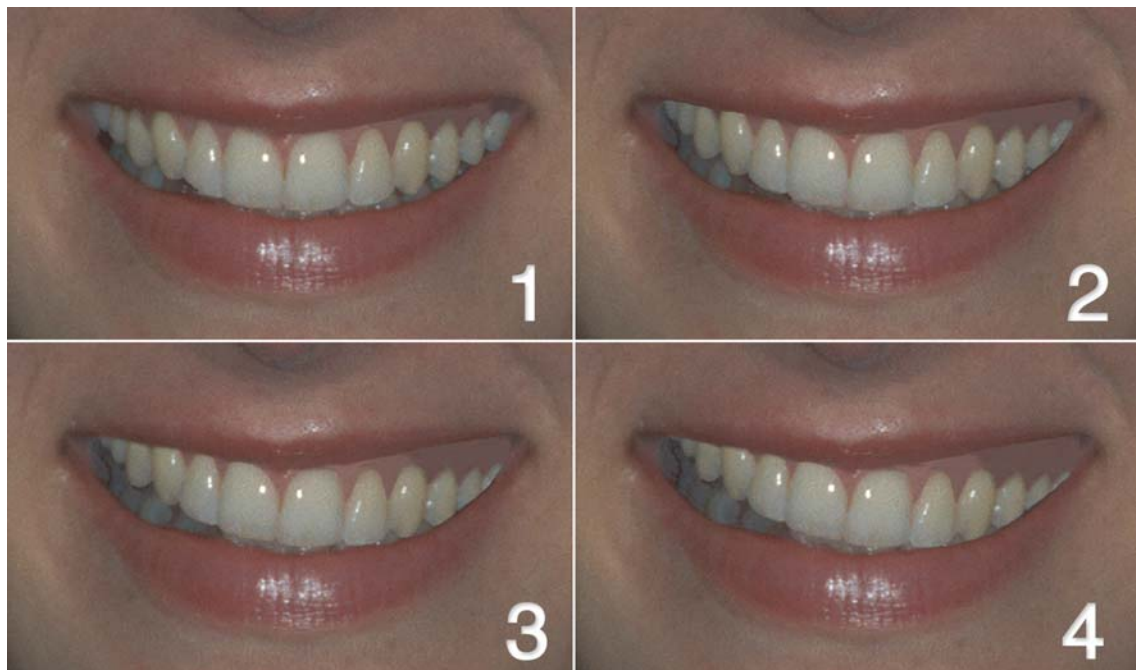


Abb. 2.9 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Okklusionsebene hängend“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Der kopierte Oberkiefer wurden unter „Bild/Arbeitsfläche drehen per Eingabe...“ um 2,5 Grad im Uhrzeigersinn nach rechts gedreht. So entstand beim Übereinanderlegen dieser Ebene mit dem Ausgangsbild der Eindruck einer hängenden Kauebene bei dem Modell. Die entstandenen Leerräume inzisal des ersten Quadranten und im Bereich der Gingiva im zweiten Quadranten konnten durch die hinterlegten Farbsimulation beider Hilfsebenen aufgefüllt werden. Die Übergänge wurden mit dem Weichzeichnerwerkzeug und dem Wischfingerwerkzeug kaschiert und so entstand eine links um 2,5 Grad hängende Okklusionsebene (Abb.2.9-1). Die zweite Stufe der Veränderung der Okklusionsebene auf Abbildung 2.9-2 entstand durch weitere Drehung des Oberkiefers um 2,5 Grad auf insgesamt 5 Grad. Die entstandenen Leerräume inzisal des ersten und im Bereich der Gingiva im zweiten Quadranten vergrößerten sich und wurden farblich nachbearbeitet. Es wurden zusätzlich die Werkzeuge Nachbelichter und Schwamm, sowie das Kopierstempelwerkzeug aus der Mal- und Retusche-Palette verwendet um einen gleichmäßigen Übergang zwischen vorhandener und neu eingefügter Gingiva zu erzeugen. Die dritte und vierte Stufe der veränderten Okklusionsebene entstand durch erneutes Drehen der Ebene mit den Oberkieferzähnen. Auf Abbildung 2.9-3 weist der Oberkiefer eine Drehung um 7,5 Grad zum Ausgangsbild auf. Für Abbildung 2.9-4 wurde der Oberkiefer um weitere 2,5 Grad auf insgesamt 10 Grad gedreht. Die Bearbeitung der Leerräume wurde noch intensiver durchgeführt und, zusätzlich zu den Werkzeugen Nachbelichter, Schwamm und Kopierstempel, auch der Abwedler eingesetzt. So konnten Tiefen und Mitteltöne angeglichen und mit dem Schwamm die Sättigung der Farben der Gingiva verringert werden. Im Bereich Schneidekantenbereich des ersten Quadranten wurden, zusätzlich zum Einfügen der Farbe des Intraoralraumes, die Unterkieferprämolaren mit dem Kopierstempelwerkzeug verlängert.

2.2.3.8 Interdentale schwarze Dreiecke

Durch gezieltes Einbringen dunkler Farbpigmente mithilfe des Kopierstempels im Bereich der Papillen der Zähne 13 bis 23 entstanden interdentale Dunkelräume. Die Farbe des Intraoralraumes diente als Farbvorlage. Die harten Übergänge von den dunklen Dreiecken zu den Zähnen und zur Gingiva wurden mit dem Weichzeichnerwerkzeug und dem Wischfingerwerkzeug bearbeitet.

Als Bemessungsgrundlage für die Größe der schwarzen Dreiecke wurde der Approximalraum von Zahn 11 und 21 herangezogen. Auf einem Ausdruck der Größe 18 x 24 cm beträgt der Abstand der ersten Stufe vom Gingivalsaum bis zur Spitze des interdentalen Dreiecks 1 mm (Abb. 2.10-1).

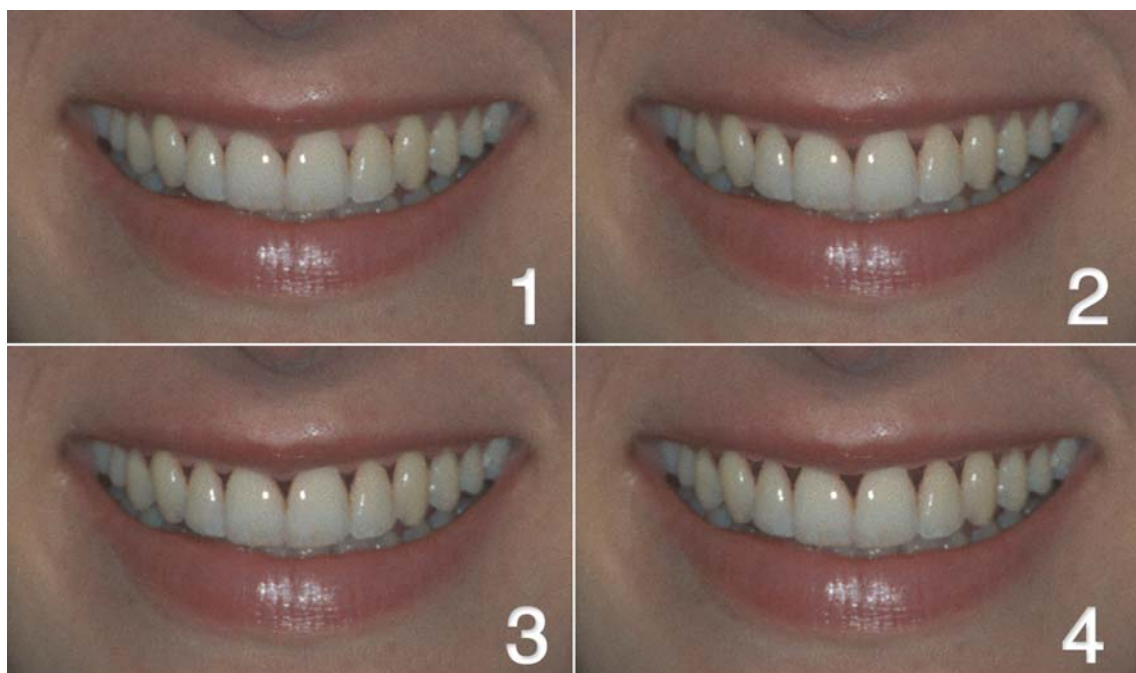


Abb. 2.10 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Interdentale schwarze Dreiecke“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Für die zweite Stufe wurden die dunklen Bereiche zwischen den Zähnen 13 bis 23 gleichmäßig vergrößert und die Übergänge mit den Werkzeugen der Mal-

und Retusche-Palette kaschiert. Das schwarze Dreieck zwischen den mittleren Schneidezähnen vergrößerte sich um 0,5 mm auf insgesamt 1,5 mm auf dem Ausdruck der Größe 18 x 24 cm (Abb. 2.10-2). Für die dritte und vierte Stufe wurden die interdentalen schwarzen Dreiecke weiter vergrößert. Auf Bild 2.10-3 hat das schwarze Dreieck zwischen den beiden Frontzähnen eine Größe von 2 mm und auf Bild 2.10-4, gemessen auf dem Ausdruck 18 x 24 cm, eine Größe von 2,5 mm.

2.2.3.9 Frontaler Engstand

Für die erste Stufe des frontalen Engstandes wurde der Zahn 11 in der Farbe verändert. Unter „Bild/Anpassen/Helligkeit/Kontrast...“ wurde die Helligkeit um 10 Einheiten und der Kontrast um 10 Einheiten herabgesetzt. Durch diese Abdunklung wirkt der Zahn 11 schmaler als Zahn 21 und erzeugt den optischen Eindruck eines Palatinalstandes von Zahn 11 (Abb.2.11-1). Das so veränderte Bild diente als Basis für die Stufe zwei des frontalen Engstandes. Der erste Quadrant mit Zähnen und Gingiva wurde ausgeschnitten, kopiert und auf einer zweiten Ebene abgelegt. Diese Ebene wurde nach mesial hinter die Ursprungsebene geschoben und durch die damit verbundene Überlagerung von Zahn 21 über Zahn 11 entstand ein frontaler Engstand. Um den aufgetretenen Leerraum distal von Zahn 16 zu kaschieren wurde die Zähne 12 bis 16 mit dem Lasso-Werkzeug markiert und unter „Bearbeiten/Frei transformieren“ minimal gestreckt. Der Bereich im Bukkalridor des ersten Quadranten wurde zwischen Gingiva und Oberlippe mit dem Kopierstempel-Werkzeug nachbearbeitet, um den Übergang Gingiva zur Oberlippe wieder natürlicher aussehen zu lassen. Auf Abbildung 2.11-2 wurde der Zahn 11 auf einem Ausdruck der Größe 18 x 24 cm auf eine Breite von 6 mm verschmälert.

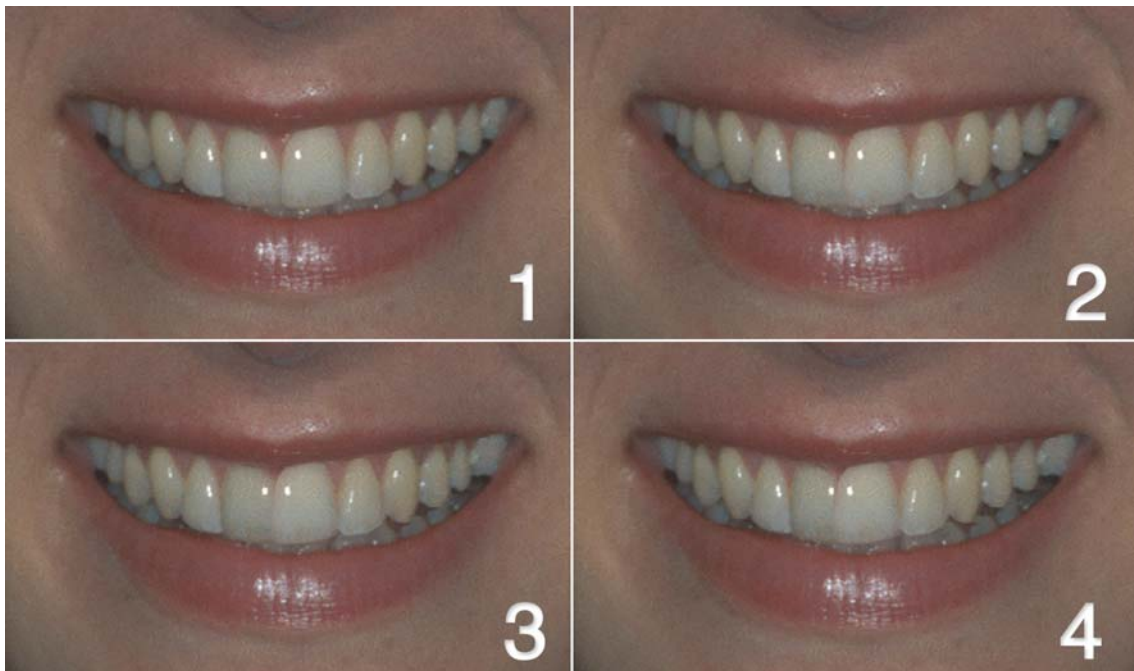


Abb. 2.11 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Frontaler Engstand“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Für die folgenden Abstufungen wurde der Zahn 11 durch weiteres Einrücken um jeweils 1 mm noch schmaler gemacht. Somit beträgt auf Abbildung 2.11-3 die Breite von Zahn 11 genau 5 mm und auf Abbildung 2.11-4 hatte der Zahn 11 eine Breite von 4 mm.

2.2.3.10 Mittellinienabweichung

Die Mittellinie liegt auf dem Ausgangsbild genau zwischen den beiden mittleren Frontzähnen im Bereich ihres Approximalkontakts.

Für die Veränderung der Mittellinie wurde der Oberkiefer in drei Segmente geteilt. Die Bereiche der Zähne 13 bis 24, die Zähne 25 bis 26 und die Zähne 14 bis 16 wurden jeweils mit umgebender Gingiva auf einzelne Ebenen kopiert. Zuerst wurde die Ebene mit dem Frontsegment nach links verschoben und somit eine Mittellinienabweichung erzeugt.

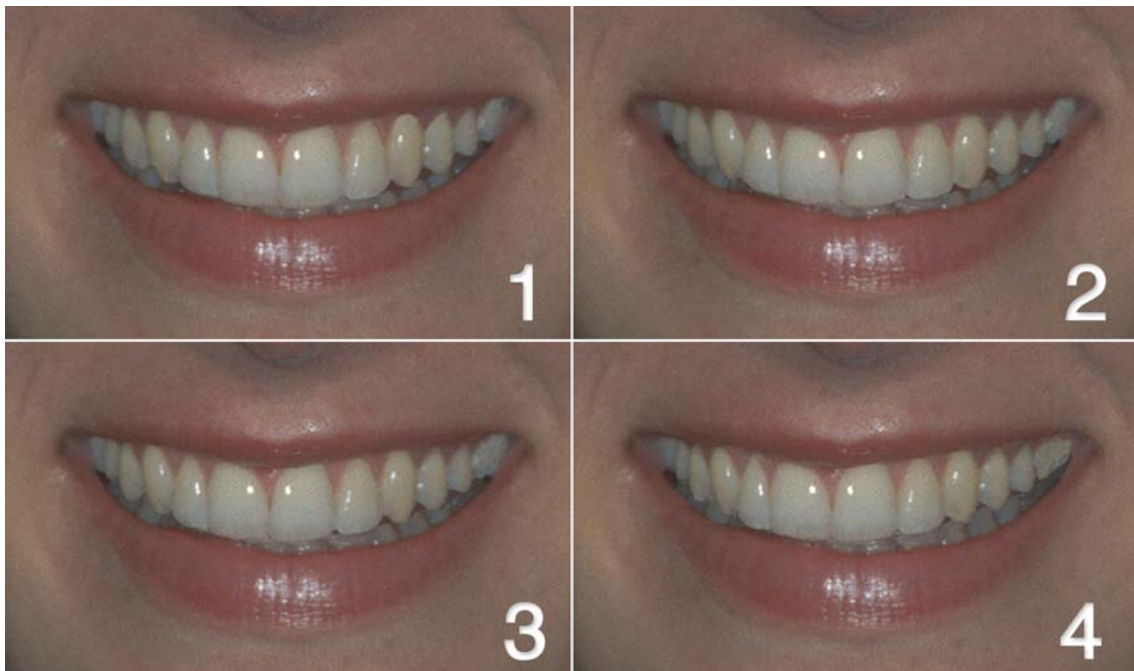


Abb. 2.12 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Mittellinienabweichung“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Bei der ersten Stufe, dargestellt auf Abb. 2.12-1, beträgt die Mittellinienverschiebung auf einem Ausdruck der Größe 18 x 24 cm genau 1,5 mm. Zur Kaschierung der Bearbeitungsartefakte wurde die Überlappung der Zähne 13 und 14 durch den Befehl Stauchen unter „Bearbeiten/Frei transformieren...“ aufgehoben. Die Zähne 25 und 26 wurden ebenfalls unter „Bearbeiten/Frei transformieren...“ gestreckt und der entstandene Leerraum zwischen Zahn 24 und Zahn 25 aufgefüllt.

Um die Übergänge zwischen Gingiva und der Oberlippe, bzw. die durch das Verzerren entstandenen kleinen Leerräume auszugleichen, wurde mit dem Kopierstempel-Werkzeug, durch Einfügen der Farbe der Gingiva, gearbeitet. Ebenso wurden Leerräume, die sich zwischen den Inzisalkanten der Oberkieferzähne und dem Intraoralraum gebildet hatten, aufgefüllt.

Für die weiteren drei Stufen wurden die Oberkieferzähne entsprechend gestreckt und gestaucht, dass sich die Mittellinie pro Bild um jeweils weitere 1,5 mm verschiebt (Abb. 2.12-2 bis Abb. 2.12-4).

2.2.3.11 Frontzahn gekippt

Um die Veränderung des gekippten Frontzahns zu simulieren, wurde der Zahn 21 aus dem Originalbild ausgeschnitten und auf eine Ebene transferiert. Eine weitere Hilfsebene wurde im Frontzahnbereich auf einer Fläche von 2 x 2 cm mit der Farbe der Gingiva aufgefüllt.

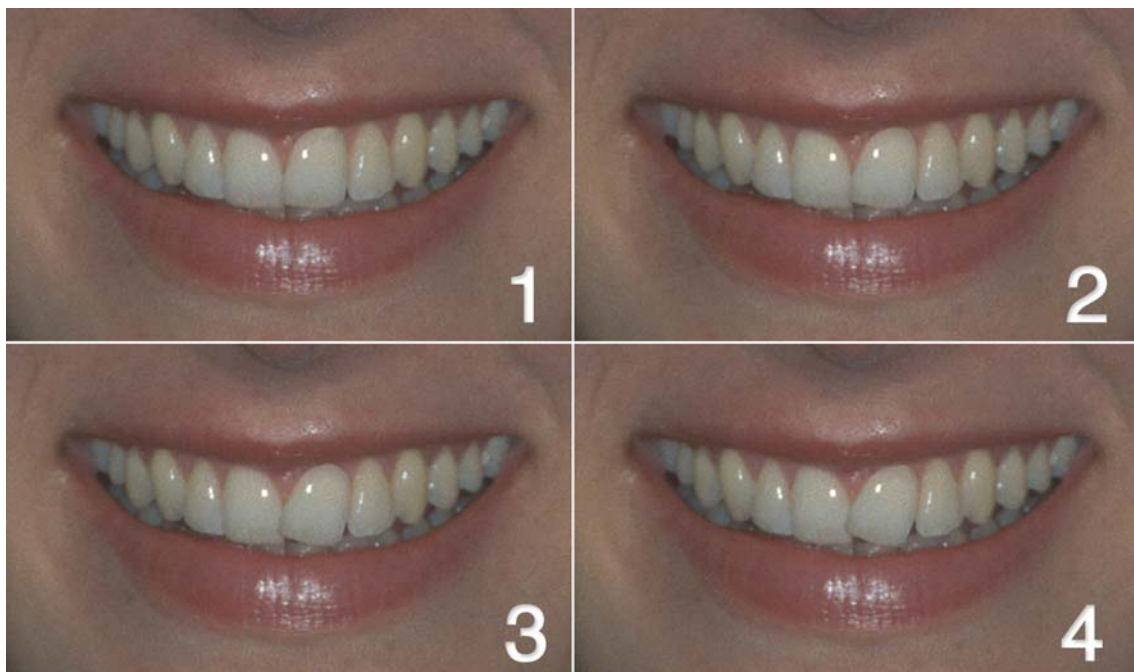


Abb. 2.13 Detailausschnitte der veränderten Portraitaufnahmen - Die Lippenbilder zeigen die Veränderung „Frontzahn gekippt“ in den linearen Abstufungen 1 bis 4.

Der ausgeschnittene Zahn 21 wurde für die erste Stufe unter „Bearbeiten/Transformieren/Drehen...“ um 10 Grad gedreht (Abb. 2.13-1). Die entstandenen Leerräume zervikal im Bereich der Gingiva wurden durch die unterlegte Hilfsebene kaschiert. Der Kontaktpunkt von Zahn 21 mit der

Oberlippe wurde mit dem Kopierstempelwerkzeug nachbearbeitet. Für die zweite bis vierte Stufe wurde der Zahn 21 um jeweils weitere 5 Grad gedreht. So beträgt die Drehung auf Abbildung 2.13-2 15 Grad, auf Abbildung 2.13-3 20 Grad und auf Abbildung 2.13-4 25 Grad.

2.3 Herstellung des Bilderkataloges

Der Bilderkatalog besteht aus einer Einleitung und den Bildern mit den verschiedenen Veränderungen (beschrieben unter Kapitel 2.2.3). Mit einer kurzen Erklärung wird das Thema der Untersuchung genannt, die Aufteilung der Bilder erläutert und darauf hingewiesen, dass während der Beantwortung der Fragen im Bilderkatalog nicht zurückgeblättert werden sollte.

Die folgenden Bilder zeigen die Veränderungen mit den jeweils 4 Stufen. Diese sind durchnummeriert und alphabetisch von A bis K in 11 Teile unterteilt. Die einzelnen Abschnitte beginnen zunächst mit dem unveränderten Ausgangsbild. Zur Vereinfachung der Bearbeitung wurde jeweils ein Zwischenblatt mit der alphabetischen Bezeichnung und Veränderung des folgenden Teils eingefügt.

Die Bilder wurden in einer Größe von 18 x 24 cm auf DIN A4 große Seiten gedruckt und zusammen mit einem Deckblatt mit der Überschrift "Untersuchung zur dentalen Ästhetik" gebunden.

2.4 Herstellung des Fragebogens

Zusammen mit dem Bilderkatalog wurde den Probanden ein Fragebogen vorgelegt.

Zur Beurteilung der Bilder wurde für jeden Teil eine Tabelle erstellt, in der die Veränderung eingestuft und die Behandlungsindikation angegeben werden soll.

Teil A: Verlängerung rechter Schneidezahn

Fällt Ihnen auf diesem Bild die **genannte negative Veränderung** in Bezug auf die Ästhetik des Lächelns bzw. der Zähne auf? Wenn ja, würden Sie es als eine **Behandlungsindikation** bewerten?

Bild 5	Ausgangsbild ohne Veränderung							Behandlungsindikation	
		nein	wenn ja,	gering	mittel	ziemlich	sehr	nein	ja
Bild 6	Verlängerung 1		⇒						
Bild 7	Verlängerung 2		⇒						
Bild 8	Verlängerung 3		⇒						
Bild 9	Verlängerung 4		⇒						

Abb. 2.51 Ausschnitt aus dem Fragebogen von Teil A bis K – Tabelle zur Beurteilung der Bilder 5 bis 9.

Die letzte Seite des Fragebogens beinhaltet Fragen zu Geschlecht, Alter und Beruf der Probanden. Für die Gruppe der Zahnärzte und Kieferorthopäden wurde zusätzlich nach dem Jahr des Staatsexamens und nach einem Abschluss einer Facharztausbildung gefragt.

In allen Fragebögen folgte auf die allgemeinen Angaben zur Person eine Frage in Bezug auf eine in den letzten drei Monaten durchgeführte Beratung oder Behandlung im Bereich der Frontzähne.

Abschließend wurde noch eine Befragung zur Einschätzung verschiedener Aspekte in Bezug auf die Ästhetik des gesamten Gesichts gemacht. Dabei sollten die Probanden die Kriterien Haare, Ohren, Augenpartie, Nase, Mundregion/Lächeln, symmetrische Gesichtsmittellinie und harmonische Gesichtsdrittellung in „nicht wichtig“, „gering wichtig“, „mittel wichtig“, „ziemlich wichtig“ oder „sehr wichtig“ einteilen.

2.5 Durchführung der Befragung

Die drei ausgewählten Personengruppen waren Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden, insgesamt wurden 150 Personen befragt.

Pro Gruppe liegen 50 beantwortete Fragebögen vor, die in der statistischen Auswertung berücksichtigt wurden.

2.6 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mit den Programmen Microsoft Excel und SPSS V 14.0 statistisch ausgewertet. Die Unterschiede der drei Personengruppen wurden mithilfe des Kruskal-Wallis-Tests und des χ^2 -Tests auf signifikante Unterschiede analysiert. Als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ festgelegt.

3 Ergebnisse

Die Befragung der 150 Personen wurde zwischen Juli 2004 und April 2005 von der Verfasserin der Dissertation durchgeführt. Um Antworten unter möglichst gleichen Voraussetzungen zu erhalten, wurde den Personen der Bilderkatalog persönlich mit der Zeitvorgabe von maximal 20 Minuten vorgelegt. Besonders wichtig war dabei, dass im Bilderkatalog nicht zurück geblättert werden durfte, um die Stufen der Veränderungen miteinander zu vergleichen. Auf Fragen zu den einzelnen Veränderungen wurde erst nach Bearbeitung des Fragebogens eingegangen.

3.1 Allgemeine Angaben zur Person

3.1.1 Geschlecht- und Altersverteilung

Die insgesamt 150 befragten Personen lassen sich in drei Gruppen mit je 50 Personen einteilen, die aus Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden bestehen. In der Gruppe der Laien wurden 25 Frauen und 25 Männer befragt. Das Alter liegt zwischen 18 und 65 Jahren, wobei das Durchschnittsalter 32,3 Jahre beträgt. In der Gruppe der Zahnärzte waren es 14 Frauen und 36 Männer. Das Alter schwankt zwischen 25 und 67 Jahren und das Durchschnittsalter liegt bei 42,1 Jahren. Bei den Kieferorthopäden wurden 27 Frauen und 23 Männer interviewt, die bei einem Durchschnittsalter von 43,3 Jahren, zwischen 29 und 66 Jahre alt sind.

In der Abbildung 3.1 ist die Altersverteilung der einzelnen Gruppen zur Veranschaulichung grafisch dargestellt.

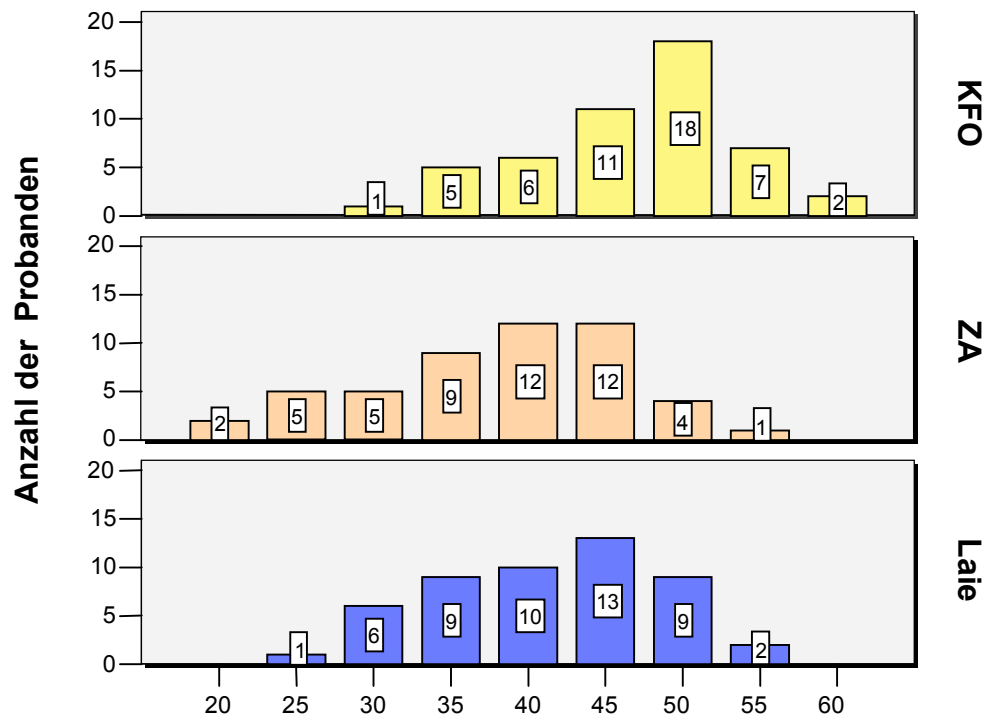


Abb. 3.1 Histogramm der Altersverteilung von Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden.

3.1.2 Ästhetikbehandlung in den letzten 3 Monaten

Die vierte Frage der persönlichen Angaben ermittelt die Anzahl der in den letzten drei Monaten behandelten Frontzahnproblematiken der teilgenommenen Befragten. Die Aufteilung erfolgte nach den Berufsgruppen. In der Abbildung 3.2 ist der Ja-Anteil der Antworten prozentual in einem Säulendiagramm dargestellt.

In der Gruppe der Laien haben sich 28 % in den letzten 3 Monaten behandelt lassen. Insgesamt 84 % der Zahnärzte und 94 % der Kieferorthopäden behandelten in den letzten drei Monaten Patienten wegen einer der Frontzahnproblematiken aus dem Bilderkatalog.

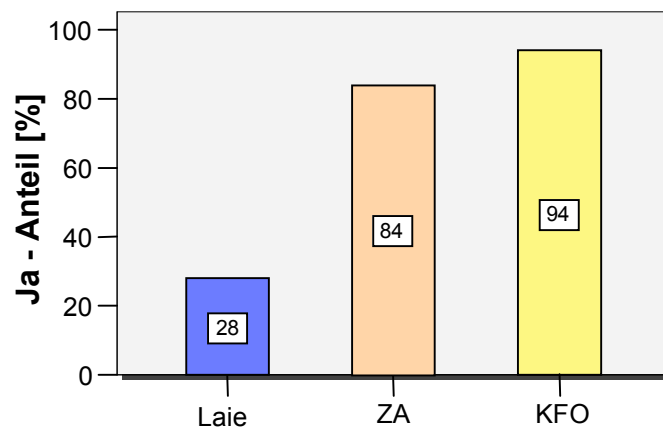


Abb. 3.2 Prozentualer Ja-Anteil der Antworten - Die Grafik zeigt, welche Probandengruppe innerhalb der letzten drei Monate wegen einer im Bilderkatalog vorkommenden Frontzahnproblematik behandelt wurde, bzw. behandelt hat.

3.2 Auswertung der Beurteilung der veränderten Bilder

Als Darstellungsform für die Antworten bei den vier Stufen einer Veränderung wurde ein gestapeltes Balkendiagramm gewählt. Dieses zeigt die prozentuale Verteilung der angekreuzten Antworten in die fünf Bewertungsklassen bei den drei befragten Gruppen. Um die Antworten der drei Gruppen miteinander vergleichen zu können, wurde jeweils der Median der angekreuzten Antworten pro Stufe berechnet. In den Balkendiagrammen ist der Median an der invers gedruckten Zahlenangabe kenntlich gemacht. Signifikante/ hoch signifikante Unterschiede bei den angekreuzten Antworten der drei Gruppen sind in den gestapelten Balkendiagrammen mit einem Sternchen gekennzeichnet. Die Signifikanz wurde mit dem Kruskal-Wallis-Tests bestimmt.

Ein einfaches Balkendiagramm stellt den prozentualen Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation dar. Signifikant/ hoch signifikant unterschiedliche Antworten bei den drei Gruppen wurden auch hier durch ein Sternchen über jeder Stufe gekennzeichnet. Die Signifikanz der Antworten berechnete man mit dem χ^2 Test.

3.2.1 Verlängerung Zahn 21

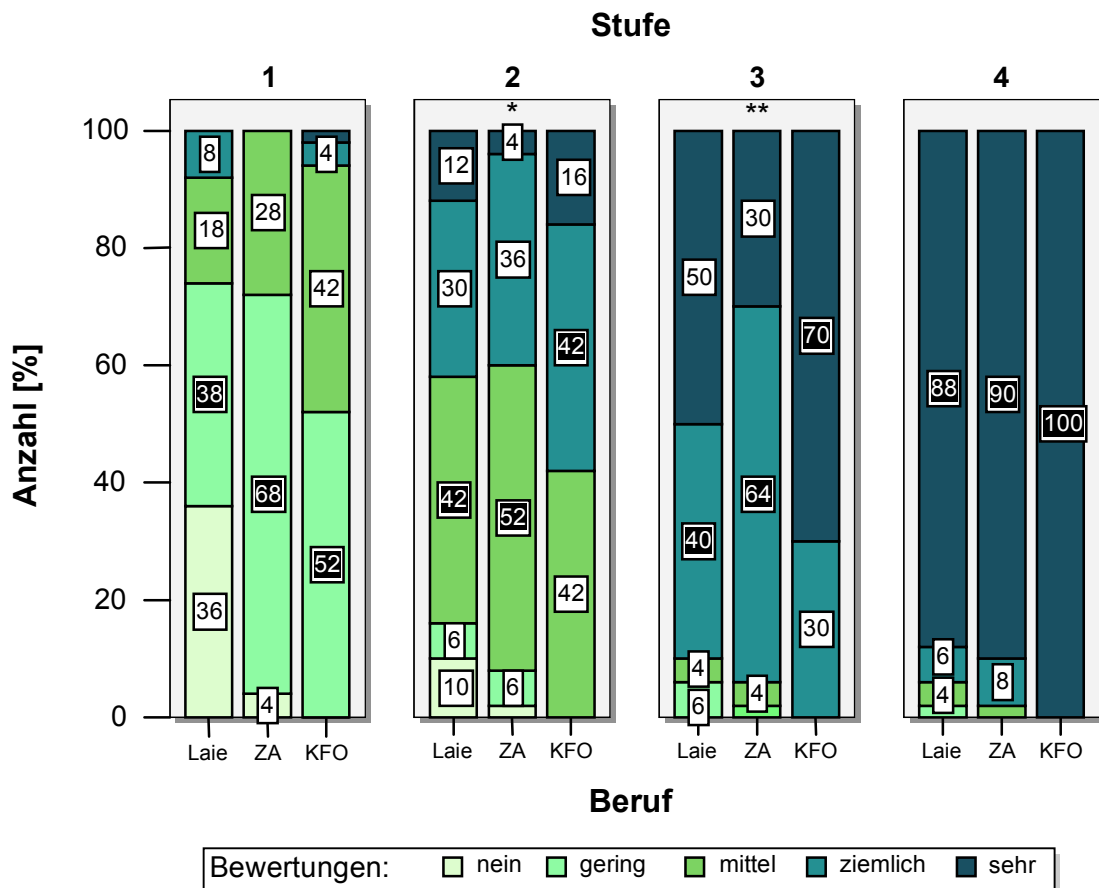


Abb. 3.3 Ergebnisse der Veränderung „Verlängerung Zahn 21“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Für Stufe 1 auf Abbildung 3.3 ergibt die statistische Auswertung der Daten einen Medianwert von „gering“ für die drei befragten Gruppen. Dabei zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in den angekreuzten Antworten. In Stufe 2 liegt der Medianwert für die Kieferorthopäden mit „ziemlich“ eine Bewertungsklasse über dem der beiden anderen Gruppen. Der Median der Laien und Zahnärzte ergibt die Bewertungsklasse „mittel“. Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) bei den Antworten. Bei den

Kieferorthopäden liegt der Medianwert in der Stufe 3 der Veränderung über dem der Laien und Zahnärzte. Der berechnete Median der Kieferorthopäden ist mit „sehr“ eine Stufe über den Laien und Zahnärzten mit „ziemlich“ einzuordnen. Die statistische Auswertung zeigt einen hoch signifikanten Unterschied ($p < 0,001$). Abstufung 4 wird von allen befragten Gruppen ohne signifikante Unterschiede mit einem Medianwert von „sehr“ eingeschätzt.

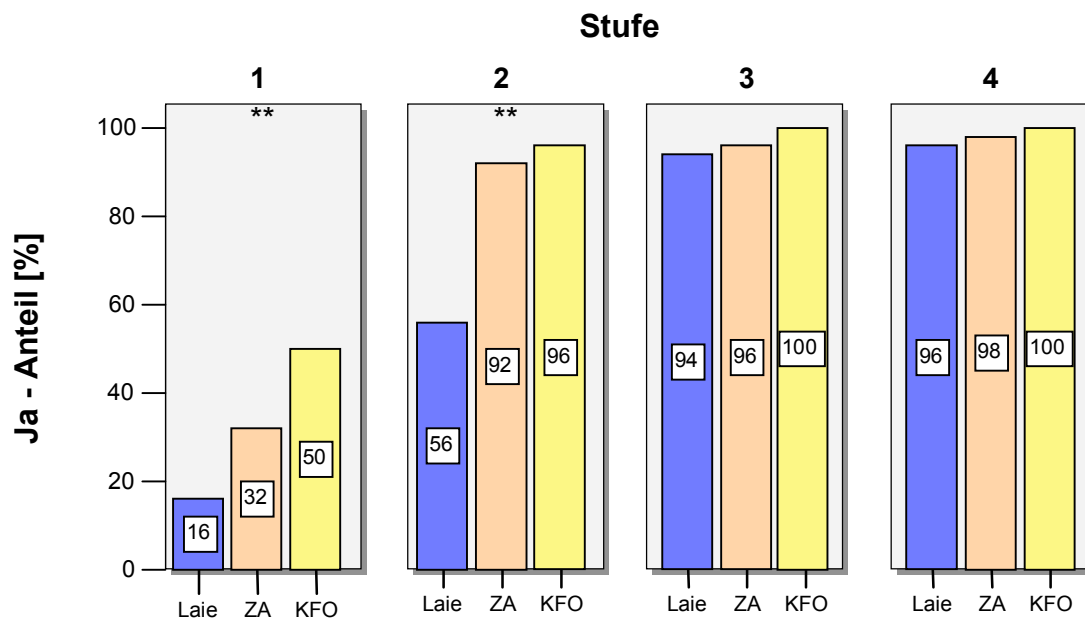


Abb. 3.4 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Verlängerung Zahn 21“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Die Stufe 1 der Abbildung 3.4 weist hoch signifikante Unterschiede ($p < 0,001$) zwischen den drei Gruppen auf. 50 Prozent der Kieferorthopäden, 32 Prozent der Zahnärzte und 16 Prozent der Laien schätzen die dargestellte Situation als behandlungsbedürftig ein. In Stufe 2 sind die Unterschiede zwischen Laien (56%), Zahnärzten (92%) und Kieferorthopäden (96%) ebenfalls hoch signifikant ($p < 0,001$). In Stufe 3 und Stufe 4 sind die Unterschiede zwischen den Gruppen im χ^2 -Test nicht signifikant ($p > 0,05$). Es fällt auf, dass bei den

letzten beiden Stufen 100 Prozent der Kieferorthopäden eine Behandlungsnotwendigkeit sehen.

3.2.2 Dunkel verfärbter Zahn 21

Abbildung 3.5 bezieht sich auf die bei der Veränderung „Dunkel verfärbter Zahn 21“ erhobenen Daten. Prozentual entsprechend der fünf Bewertungsklassen „nein“, „gering“, „mittel“, „ziemlich“ und „sehr“ werden die Ergebnisse der drei befragten Gruppen pro Stufe dargestellt.

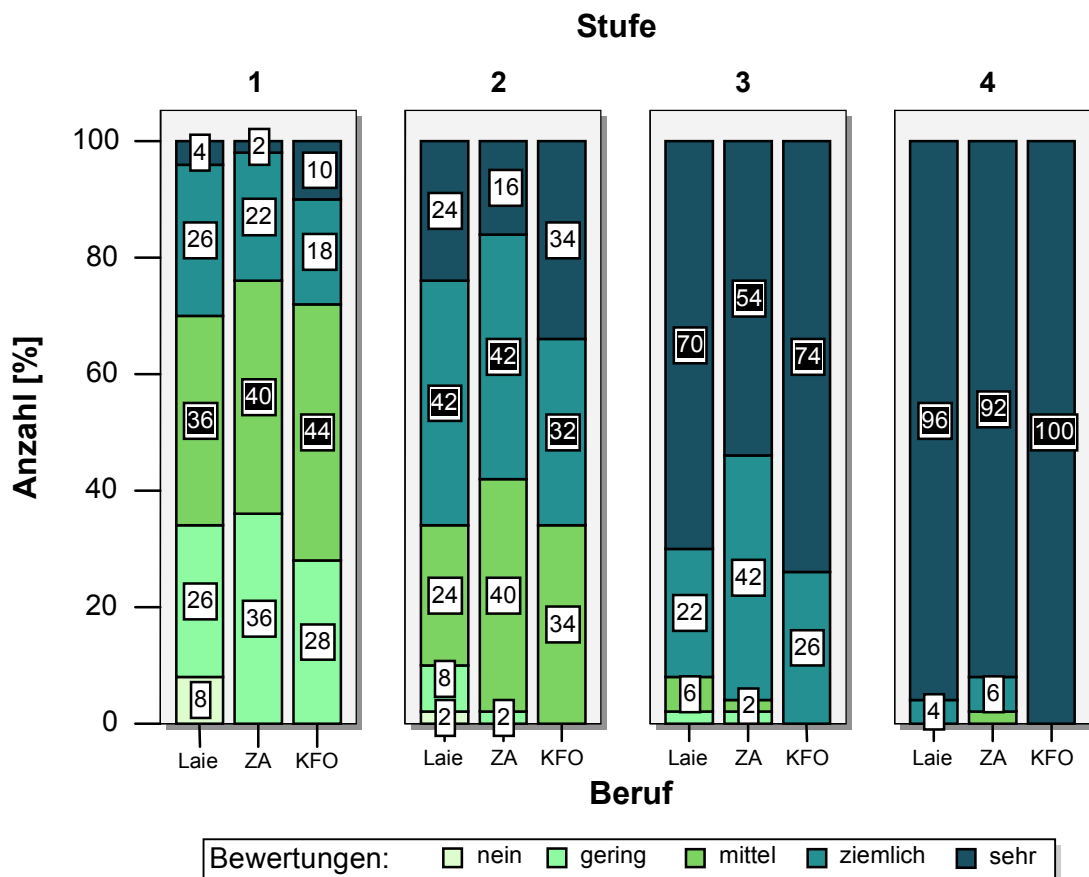


Abb. 3.5 Ergebnisse der Veränderung „dunkel verfärbter Zahn 21“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Die statistische Auswertung ergibt bei Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden für die Stufe 1 einen Medianwert von „mittel“. Bei Stufe 2 der Veränderung liegt bei den drei Gruppen ein übereinstimmender Median mit der Bewertung „ziemlich“ vor. Ebenfalls einheitlich mit „sehr“ sind die Mediane der Bewertungen für Stufe 3 und Stufe 4. Die Ergebnisse sind bei allen Stufen nicht signifikant unterschiedlich.

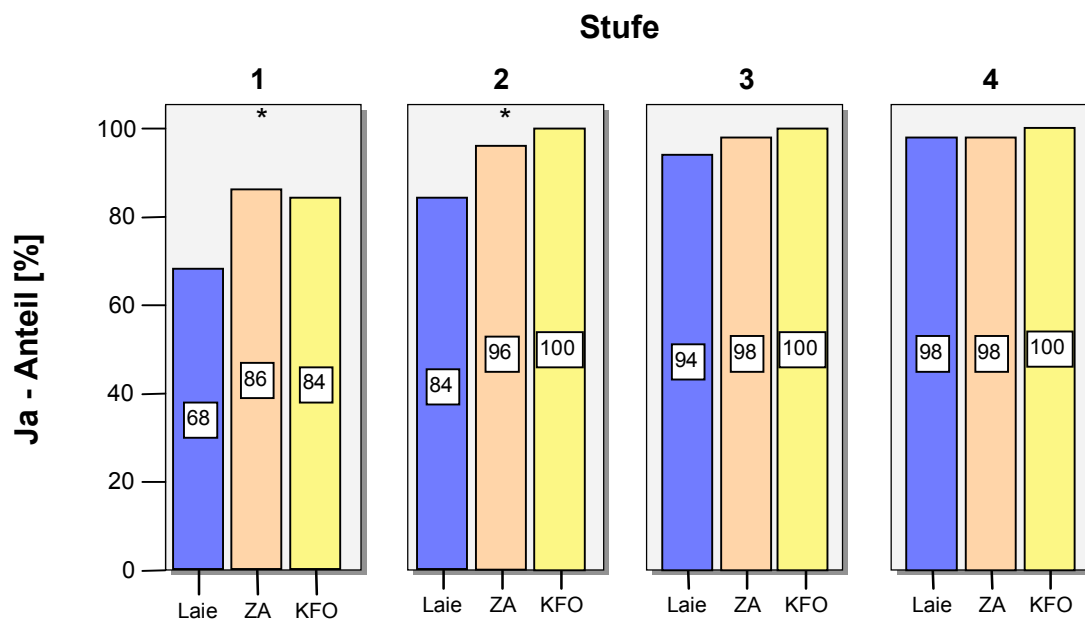


Abb. 3.6 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Dunkel verfärbter Zahn 21“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Der in Abbildung 3.6 dargestellte Ja-Anteil auf die Frage nach der Behandlungsindikation zeigt in Abstufung 1 bei Anwendung des χ^2 -Tests signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den drei Gruppen. Zahnärzte sehen zu 86 Prozent, Kieferorthopäden zu 84 Prozent und Laien zu 68 Prozent eine behandlungsbedürftige Situation. In Stufe 2 sind die Unterschiede zwischen Laien (84%), Zahnärzten (96%) und Kieferorthopäden (100%) ebenfalls signifikant ($p < 0,05$). In Abstufung 3 und Abstufung 4 ist im χ^2 -Test

kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) erkennbar. In den beiden letzten Stufen sehen jeweils 100 Prozent der Kieferorthopäden und 98 Prozent der Zahnärzte eine Behandlungsnotwendigkeit.

3.2.3 Abrasionen im Oberkiefer

Abbildung 3.7 zeigt die erhobenen Daten der Veränderung „Abrasionen im Oberkiefer“. Sie sind prozentual entsprechend der fünf Bewertungsklassen von Laien, Zahnärzten, Kieferorthopäden dargestellt.

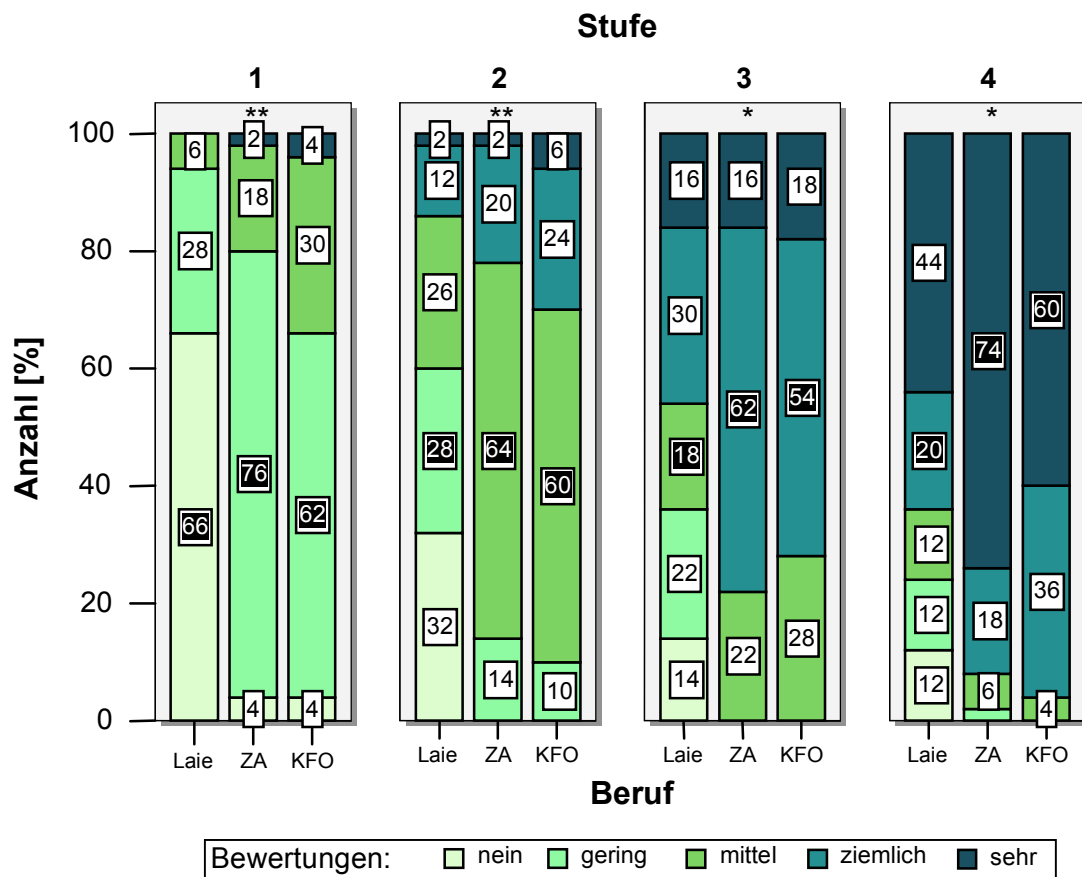


Abb. 3.7 Ergebnisse der Veränderung „Abrasionen im Oberkiefer“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Der Median der Laien liegt in Stufe 1 der Veränderung bei „nein“. Zahnärzte und Kieferorthopäden stufen die Situation mit dem jeweiligen Median in der Bewertungsklasse „gering“ ein. Die statistische Auswertung zeigt einen signifikant hohen Unterschied ($p < 0,001$) bei den Antworten der Stufe 1. In Abstufung 2 hat der Median für die Gruppe der Laien die Bewertungsklasse „gering“. Wiederum eine Bewertungsklasse höher bei „mittel“ liegt der Median der Zahnärzte und Kieferorthopäden. Die Antworten der drei Gruppen zeigen einen statistisch hoch signifikant Unterschied ($p < 0,001$). Aus den Daten der Laien ergibt sich für Stufe 3 der Median „mittel“, bei Zahnärzten und Kieferorthopäden liegt der Median um eine Stufe höher bei „ziemlich“. Auch bei Stufe 4 unterscheidet sich der Median der Laien („ziemlich“) von dem der Zahnärzte und Kieferorthopäden (jeweils „sehr“). Die Antworten der Stufe 3 und Stufe 4 sind statistisch signifikant ($p < 0,01$) unterschiedlich.

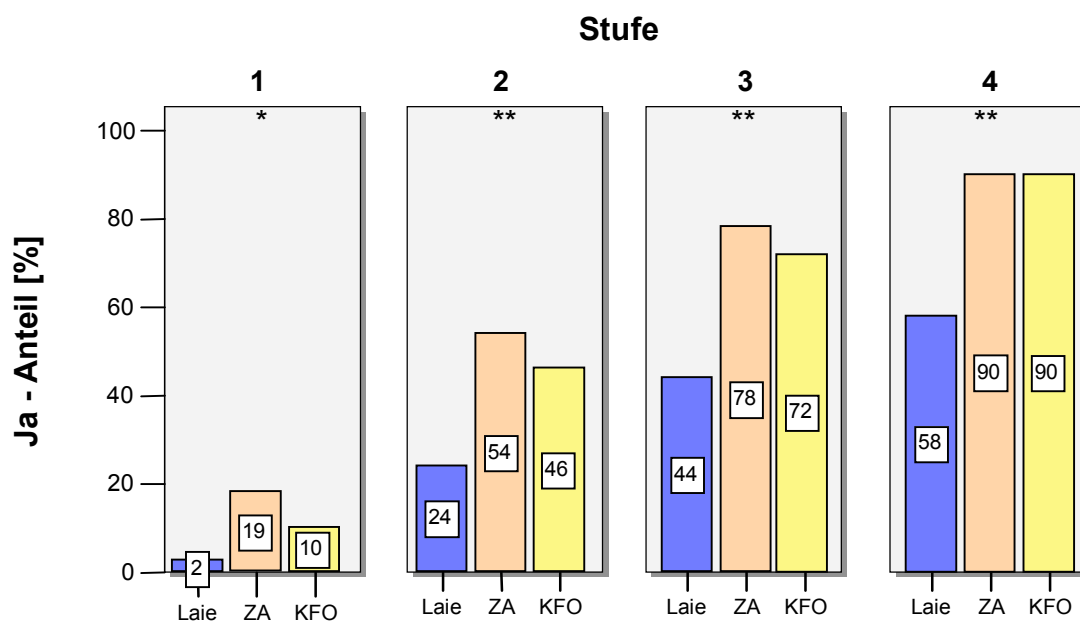


Abb. 3.8 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Abrasionen im Oberkiefer“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Der Ja-Anteil der drei Gruppen bei der Frage nach der Behandlungsindikation von Abrasionen im Oberkiefer (siehe Abb. 3.8) zeigt in Abstufung 1 der Veränderung signifikante Unterschiede im χ^2 -Test ($p < 0,05$). Bei den Laien stufen zwei Prozent, bei den Zahnärzten 19 Prozent und bei den Kieferorthopäden zehn Prozent die Situation als behandlungsbedürftig ein. Hoch signifikant ($p < 0,001$) ist der Unterschied in Stufe 2, wo 24 Prozent der Laien, 54 Prozent der Zahnärzte und 46 Prozent der Kieferorthopäden eine Behandlungsnotwendigkeit sehen. Ebenfalls hoch signifikant ($p < 0,001$) ist die Bewertung in Stufe 3. Sie liegt bei 44 Prozent in der Gruppe der Laien. Dagegen bewerten 78 Prozent der Zahnärzte und 72 Prozent der Kieferorthopäden die Stufe 3 als behandlungsbedürftig. Die Stufe 4 der Veränderung wird von 58 Prozent der Laien und jeweils 90 Prozent von Zahnärzten und Kieferorthopäden als Behandlungsindikation eingestuft. Auch dieser Unterschied ist mit $p < 0,001$ statistisch hoch signifikant.

3.2.4 Diastema mediale

Abbildung 3.9 stellt die Ergebnisse der vier Stufen der Veränderung „Diastema mediale“ dar.

Die Veränderung der Stufe 1 wurde nach statistischen Berechnungen von den drei Gruppen Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden mit einem Median der Bewertungsklasse „gering“ beurteilt. Für die zweite Stufe der Veränderung wurde bei Laien und Zahnärzten jeweils der Median „mittel“ berechnet. Bei den Kieferorthopäden ergibt ein Median von „ziemlich“. Die Antworten dieser Stufe sind mit $p < 0,05$ signifikant unterschiedlich. Bei Stufe 3 liegt der Median der Laien und Kieferorthopäden mit „sehr“ eine Bewertungsklasse über dem Median der Zahnärzte („ziemlich“). Der Unterschied ist mit $p < 0,05$ statistisch signifikant. Einheitlich sind die Mediane der drei Gruppen bei Stufe 4 mit der Bewertung „sehr“.

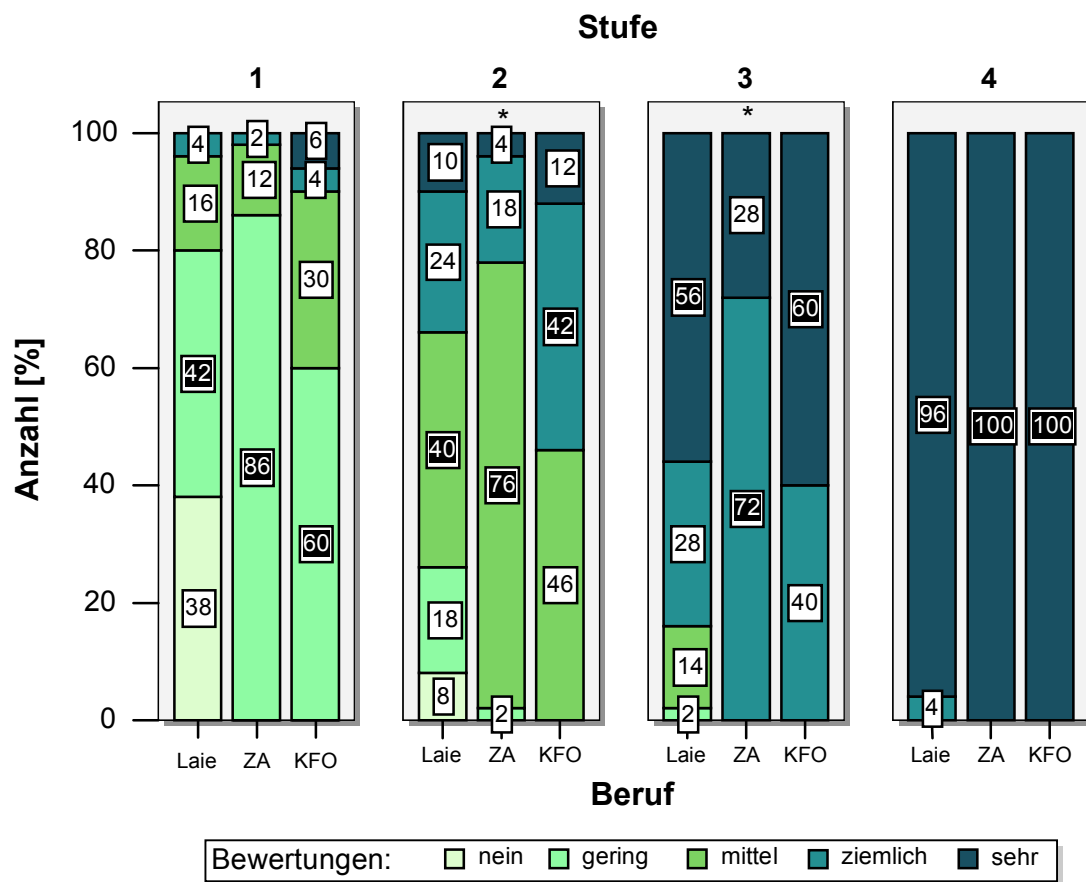


Abb. 3.9 Ergebnisse der Veränderung „Diastema mediale“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Der in Abb. 3.10 dargestellte Ja-Anteil bei der Behandlungsindikation zeigt in Abstufung 1 hoch signifikante Unterschiede ($p < 0,001$) zwischen den drei Gruppen. Laien sehen zu 12 Prozent eine Behandlungsindikation, Zahnärzte und Kieferorthopäden zu jeweils 30 und 50 Prozent. In Stufe 2 sind die Unterschiede zwischen Laien (64%), Zahnärzten (76%) und Kieferorthopäden (84%) nicht signifikant. Auch Stufe 3 und 4 zeigen keine signifikanten Unterschiede in der Beantwortung der Frage nach der Behandlungsindikation. Bei Stufe 3 ergibt sich ein Ja-Anteil von 90 Prozent der Laien, 94 Prozent der Zahnärzte und 100 Prozent der Kieferorthopäden bei der Auswertung der

Daten. 98 Prozent der Laien und der Zahnärzte, sowie 100 Prozent der Kieferorthopäden haben bei Stufe 4 die Behandlungsindikation positiv eingestuft.

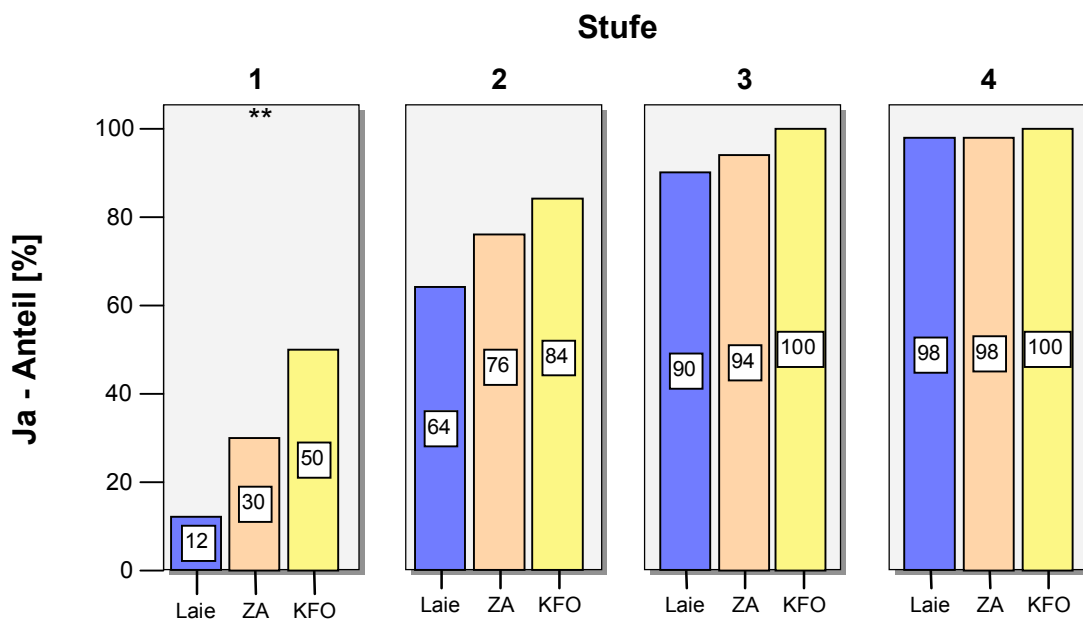


Abb. 3.10 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Diastema mediale“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

3.2.5 Oberkieferzähne dunkler

Das gestapelte Balkendiagramm in Abb. 3.11 zeigt die Ergebnisse der Bewertungen der drei Gruppen bei der Veränderung „Oberkieferzähne dunkler“. Die Ergebnisse der Stufe 1 weisen einen hoch signifikanten Unterschied ($p < 0,001$) in den Antworten der drei Gruppen auf und die Mediane sind ebenfalls unterschiedlich. Der Median der Laien liegt in der Bewertungsklasse „nein“, die Mediane der Zahnärzte und Kieferorthopäden bei „gering“. In der zweiten Stufe zeigt sich ebenfalls ein Unterschied des Medianwerts der Laien („gering“) zu denen der Zahnärzte und Kieferorthopäden (beide „mittel“).

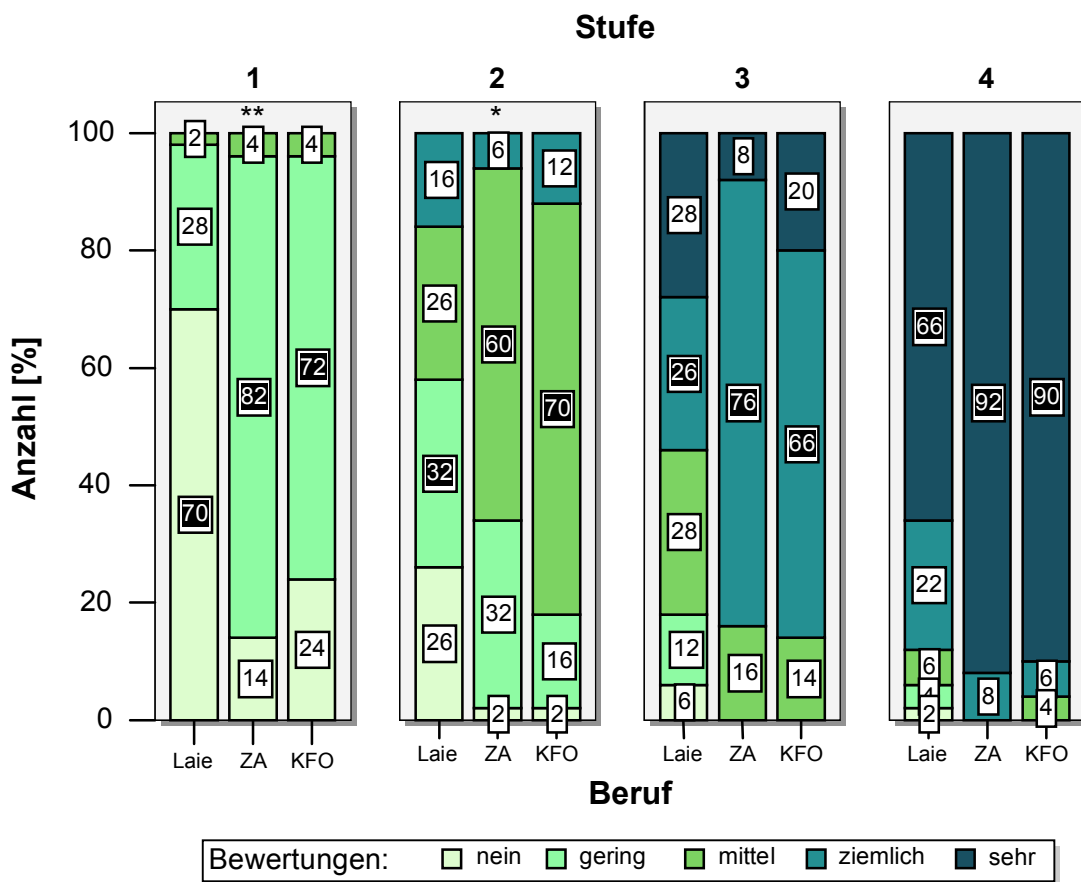


Abb. 3.11 Ergebnisse der Veränderung „Oberkieferzähne dunkler“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Dieser Unterschied der Ergebnisse ist mit $p < 0,01$ signifikant. Bei Stufe 3 der Veränderung liegt bei den drei Gruppen ein übereinstimmender Median mit der Bewertung „ziemlich“ vor, der keine signifikanten Unterschiede aufweist. Auch bei Stufe 4 sind keine signifikanten Unterschiede bei den Antworten vorhanden, bei den Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden liegt der Median bei „sehr“.

Abbildung 3.12 stellt den Ja-Anteil der Antworten auf die Frage nach der Behandlungsindikation dar. Bei Stufe 1 und 2 gibt es keine signifikanten Unterschiede in den Antworten der drei Gruppen. Sechs Prozent der Laien, vier Prozent der Zahnärzte und zwei Prozent der Kieferorthopäden würden bei

Stufe 1 behandeln. Bei Stufe 2 sind es 36 Prozent der Laien, 43 Prozent der Zahnärzte und 22 Prozent der Kieferorthopäden, die eine Behandlungsindikation sehen. Ein signifikanter Unterschied von $p < 0,05$ zeigt sich bei Stufe 3, bei der 78 Prozent der Laien, 92 Prozent der Zahnärzte und 94 Prozent der Kieferorthopäden die Frage nach der Behandlungsindikation mit „Ja“ ankreuzten. Stufe 4 zeigt mit 92 Prozent der Laien, 98 Prozent der Zahnärzte und 100 Prozent der Kieferorthopäden keine signifikanten Unterschiede in den Antworten.

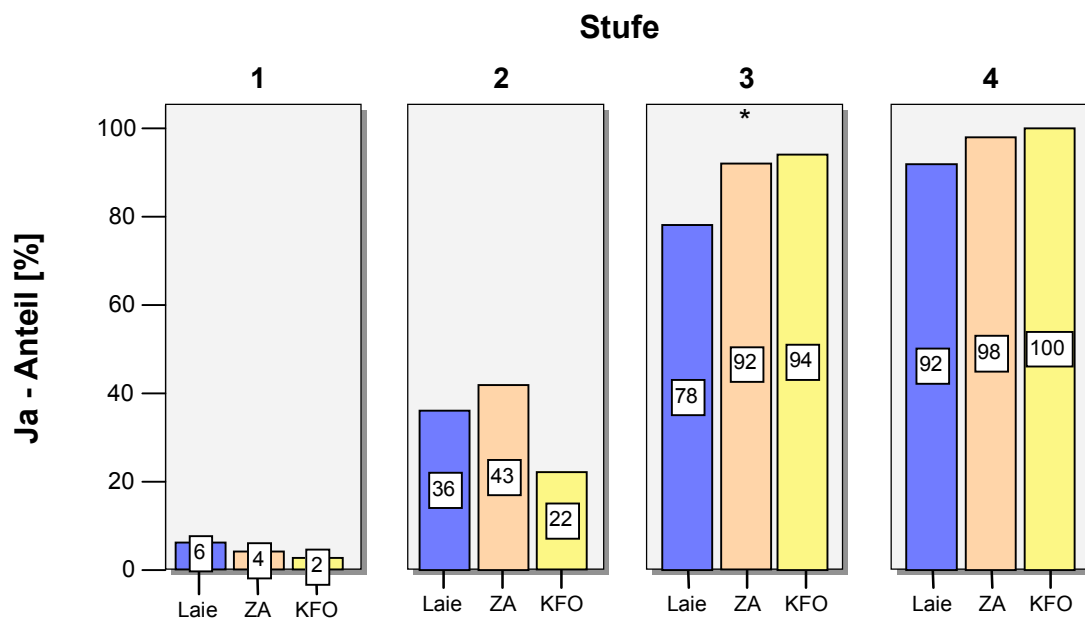


Abb. 3.12 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Oberkieferzähne dunkler“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

3.2.6 Oberkieferzähne heller

Abbildung 3.13 ist eine Darstellung der Ergebnisse der Veränderung „Oberkieferzähne heller“.

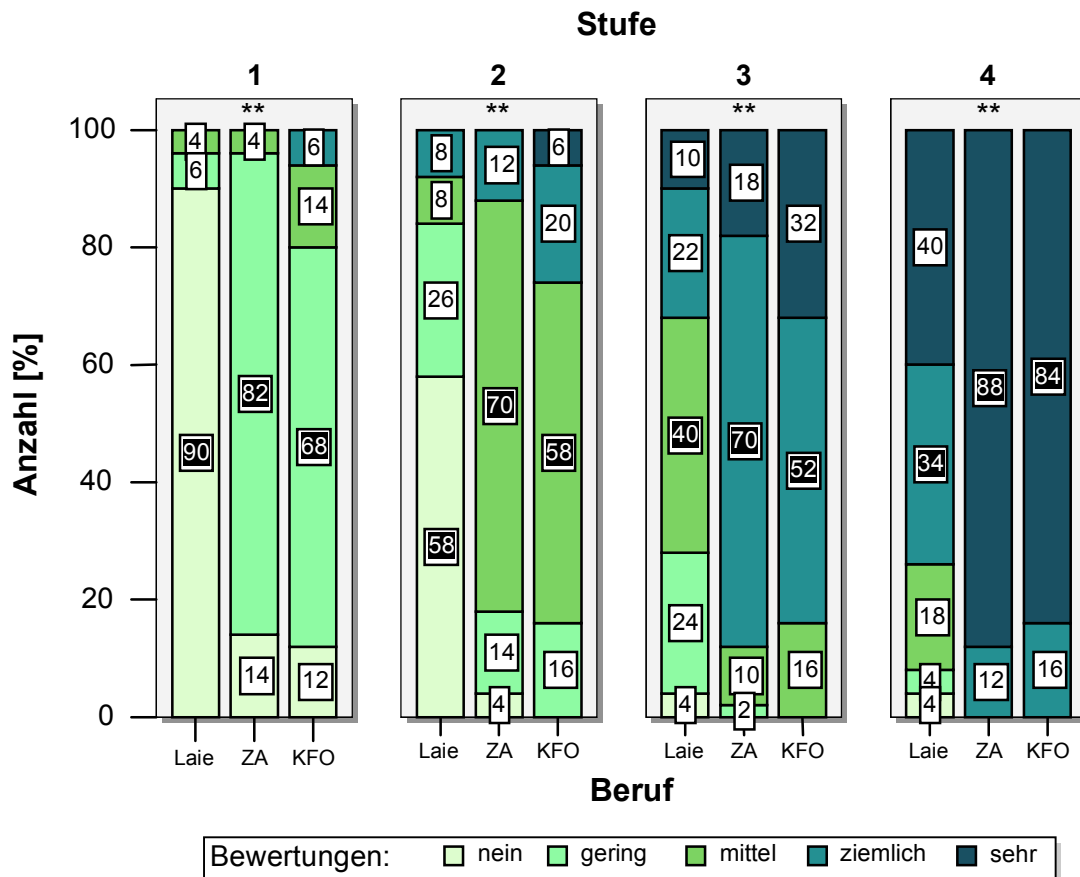


Abb. 3.13 Ergebnisse der Veränderung „Oberkieferzähne heller“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Die statistische Auswertung zeigt, dass der Median der Laien in Stufe 1 der Veränderung bei „nein“ liegt. In der Gruppe der Zahnärzte und Kieferorthopäden liegt er eine Stufe höher bei „gering“. Die Antworten zeigen einen hoch signifikanten Unterschied auf ($p < 0,001$). In Abstufung 2 hat der Median für die Gruppe der Laien die Bewertungsklasse „gering“. Eine

Bewertungsklasse höher liegt der Median der Zahnärzte und Kieferorthopäden („mittel“). Die Antworten dieser Stufe sind ebenfalls statistisch hoch signifikant unterschiedlich ($p < 0,001$). Aus den Daten der Laien ergibt sich für Stufe 3 der Median „mittel“, bei Zahnärzten und Kieferorthopäden liegt der Median um eine Stufe höher bei „ziemlich“. Bei Stufe 4 unterscheidet sich der Median der Laien mit („ziemlich“) wieder von dem der Zahnärzte und Kieferorthopäden. Der Median liegt bei den beiden Gruppen in der Bewertungsklasse „sehr“. Die Antworten bei Stufe 3 und Stufe 4 sind, wie bei Stufe 1 und Stufe 2, statistisch hoch signifikant ($p < 0,001$) unterschiedlich.

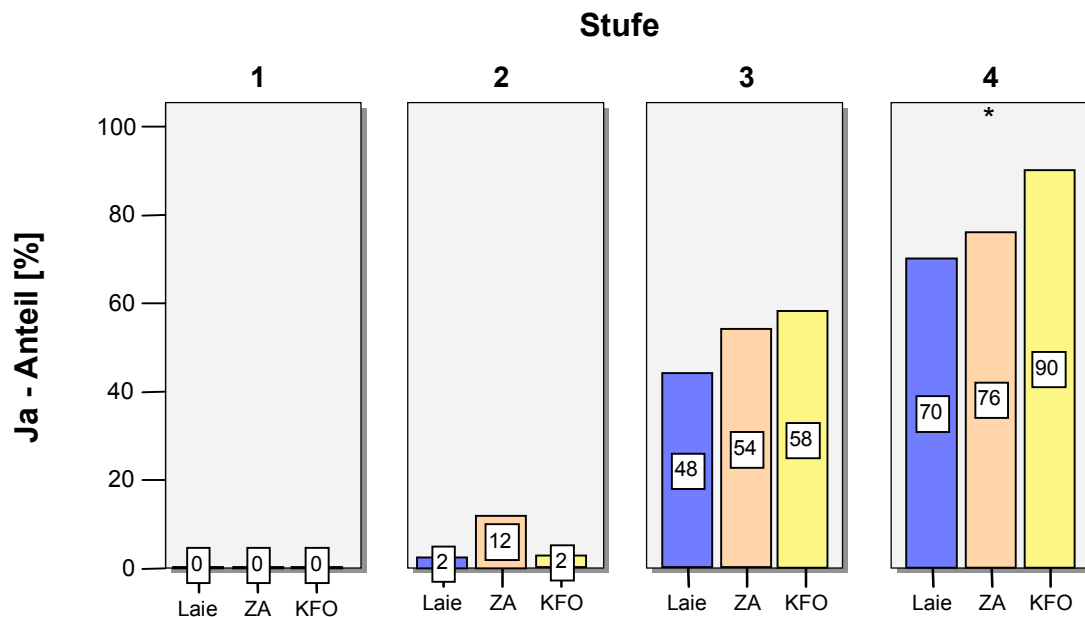


Abb. 3.14 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Oberkieferzähne heller“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Abbildung 3.14 stellt den Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei Gruppen dar. Bei Stufe 1 der Veränderung sieht niemand der Befragten eine Notwendigkeit zur Behandlung. Bei Stufe 2 würden zwei Prozent der Laien, 12 Prozent der Zahnärzte und zwei Prozent der

Kieferorthopäden behandeln. Der Unterschied der Antworten auf diese Frage ist ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich. Auch Stufe 3 zeigt keine signifikanten Unterschiede. Laien würden zu 48 Prozent, Zahnärzte zu 54 Prozent und Kieferorthopäden zu 58 Prozent behandeln. Im Gegensatz dazu ist bei Stufe 4 der Unterschied der Antworten mit $p < 0,05$ signifikant. Hier liegt der Prozentsatz der Laien bei 70 Prozent, bei den Zahnärzten sind es 76 Prozent und bei den Kieferorthopäden 90 Prozent.

3.2.7 Okklusionsebene hängend

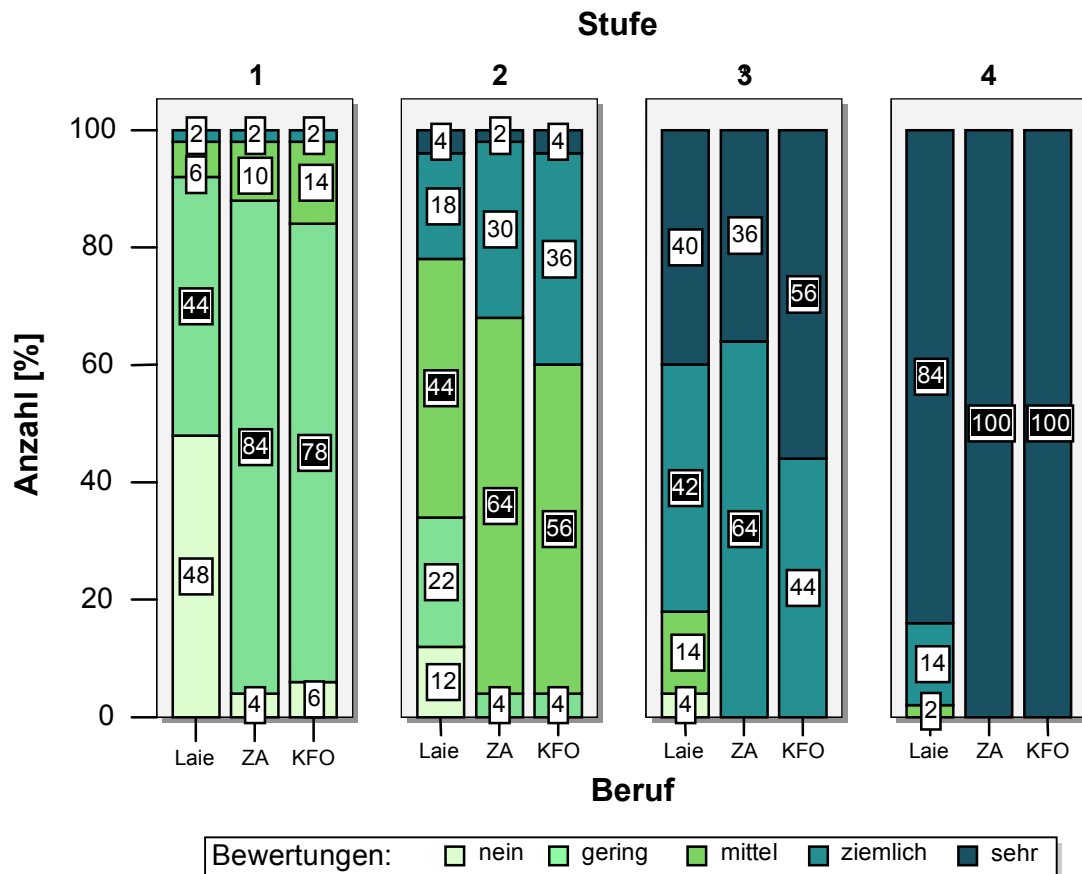


Abb. 3.15 Ergebnisse der Veränderung „Okklusionsebene hängend“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Abbildung 3.15 zeigt die Antworten der Veränderung „Okklusionsebene hängend“ in einem gestapelten Balkendiagramm.

Die Mediane der Stufe 1 der drei Gruppen liegen alle in der Bewertungsklasse „gering“. Bei Stufe 2 liegen die Mediane der drei Gruppen um eine Bewertungsklasse höher bei „mittel“. Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zeigt sich bei Stufe 3. Die Medianwerte der Laien und Zahnärzte liegen in der Bewertungsklasse „ziemlich“ und der Median der Kieferorthopäden bei „sehr“. Für Stufe 4 ergibt sich ein Median von „sehr“ für alle drei Gruppen. Es zeigt sich kein signifikanter Unterschied.

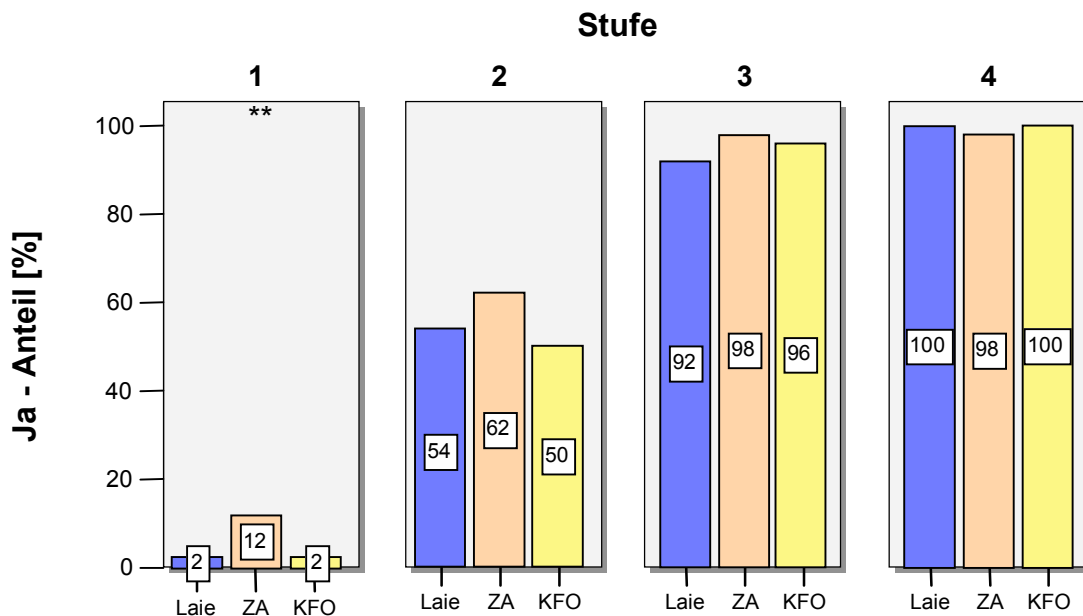


Abb. 3.16 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Okklusionsebene hängend“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** =hoch signifikant)

Stufe 1 der Behandlungsindikationen der Veränderung „Okklusionsebene hängend“ (Abb. 3.16) zeigt einen prozentualen Ja-Anteil von zwei Prozent bei den Laien. 12 Prozent der Zahnärzte und zwei Prozent der Kieferorthopäden sehen ebenfalls eine Behandlungsindikation bei Stufe 1. Bei der statistischen Auswertung ist ein hoch signifikanter Unterschied der Antworten ($p < 0,001$)

festzustellen. Die Stufen 2 bis 4 zeigen keine signifikanten Unterschiede der drei Gruppen ($p > 0,05$). Der Ja-Anteil der Laien bei Stufe 2 liegt bei 54 Prozent und bei den Zahnärzten und Kieferorthopäden bei 62 und 50 Prozent.

92 Prozent der Laien, 98 Prozent der Zahnärzte und 96 Prozent der Kieferorthopäden würden bei Stufe 3 behandeln. Bei Stufe 4 sind es 100 Prozent der Laien, 98 Prozent der Zahnärzte und 100 Prozent der Kieferorthopäden, die eine Behandlungsindikation sehen.

3.2.8 Interdentale schwarze Dreiecke

Abbildung 3.17 zeigt die Ergebnisse der Veränderung „Interdentale schwarze Dreiecke“ in dem gestapelten Balkendiagramm.

Der Median der Laien liegt in Stufe 1 der Veränderung in der Bewertungsklasse „gering“ und der berechnete Median der Zahnärzte und Kieferorthopäden ist bei „mittel“ eingestuft. Die Antworten der Stufe 1 weisen einen statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) auf. In Abstufung 2 liegt der Median der drei Gruppen in der Bewertungsklasse „mittel“ und die Antworten der drei Gruppen sind nicht signifikant unterschiedlich. In Stufe 3 hat der Median der Laien hat die Bewertungsklasse „mittel“, bei Zahnärzten und Kieferorthopäden liegt der Median um eine Bewertungsklasse höher bei „sehr“. Es zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied von $p > 0,05$. In der Veränderungsstufe 4 liegt der Median aller drei Gruppen, ohne signifikante Unterschiede in den Antworten, in der Bewertungsklasse „sehr“.

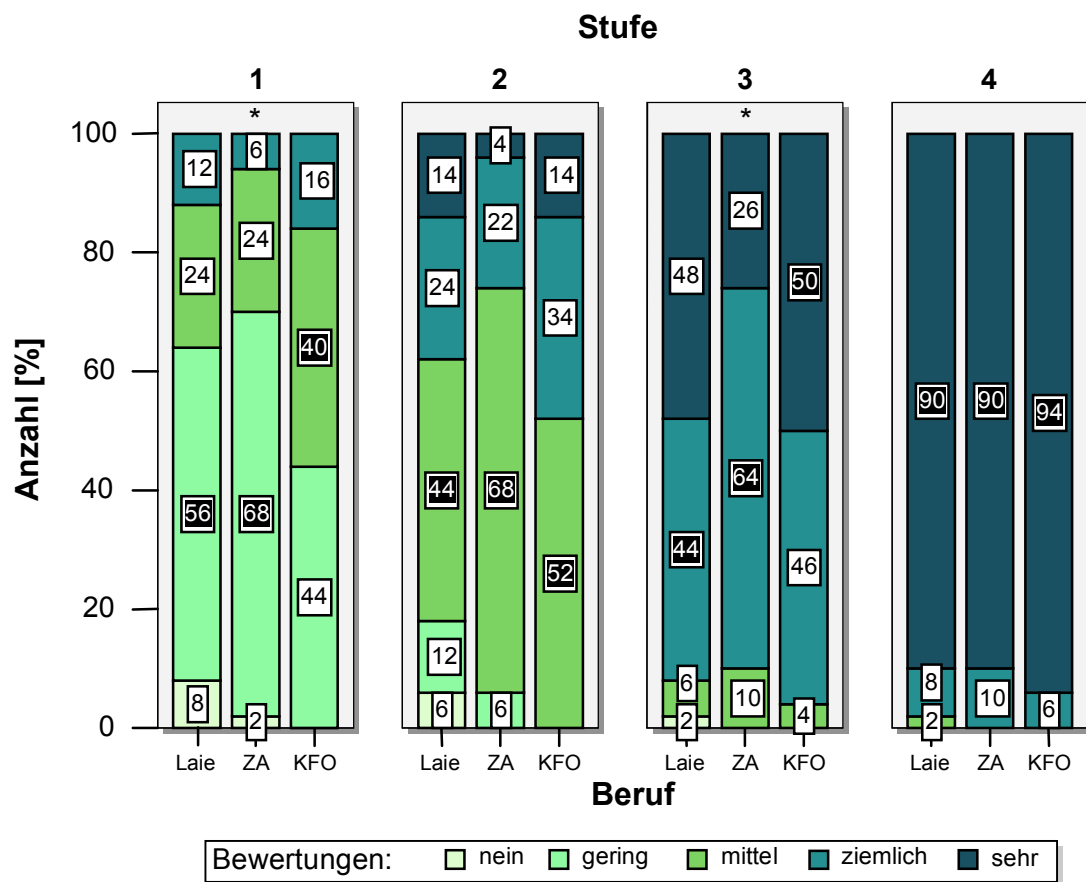


Abb. 3.17 Ergebnisse der Veränderung „Interdentale schwarze Dreiecke“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Abbildung 3.18 zeigt den prozentualen Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der Veränderung „Interdentale schwarze Dreiecke“.

Die Frage nach der Behandlungsindikation zeigt bei keiner Stufe einen signifikanten Unterschied in den Antworten der drei Gruppen ($p > 0,05$). Stufe 1 hat einen Ja-Anteil von 50 Prozent der Laien und Kieferorthopäden und 48 Prozent der Zahnärzte. In Stufe 2 sind es 78 Prozent der Laien, 80 Prozent der Zahnärzte und 86 Prozent der Kieferorthopäden, die eine Behandlungsindikation sehen. 96 Prozent der Laien und 98 Prozent der Zahnärzte und Kieferorthopäden haben bei Stufe 3 die Behandlungsindikation

positiv eingestuft und für Stufe 4 ist die Behandlungsindikation bei allen drei Stufen 100 Prozent positiv.

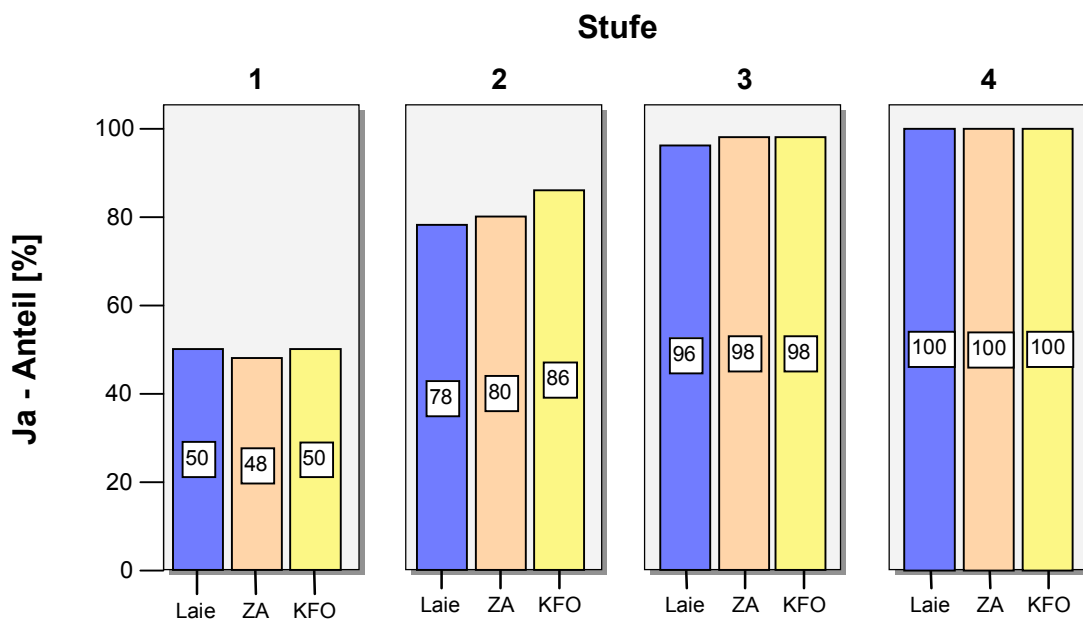


Abb. 3.18 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Interdentale schwarze Dreiecke“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

3.2.9 Frontaler Engstand

Abbildung 3.19 ist eine Darstellung der Ergebnisse der Veränderung „Frontaler Engstand“. Stufe 1 zeigt in der Gruppe der Laien einen Median in der Bewertungsklasse „nein“, bei den Zahnärzten und Kieferorthopäden liegt der Median in der Bewertungsklasse „gering“. Es besteht ein statistisch hoch signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) in den Antworten bei Stufe 1. Auch bei den folgenden drei Stufen der Veränderung sind signifikant hohe Unterschiede ($p < 0,001$) in den Antworten errechnet worden.

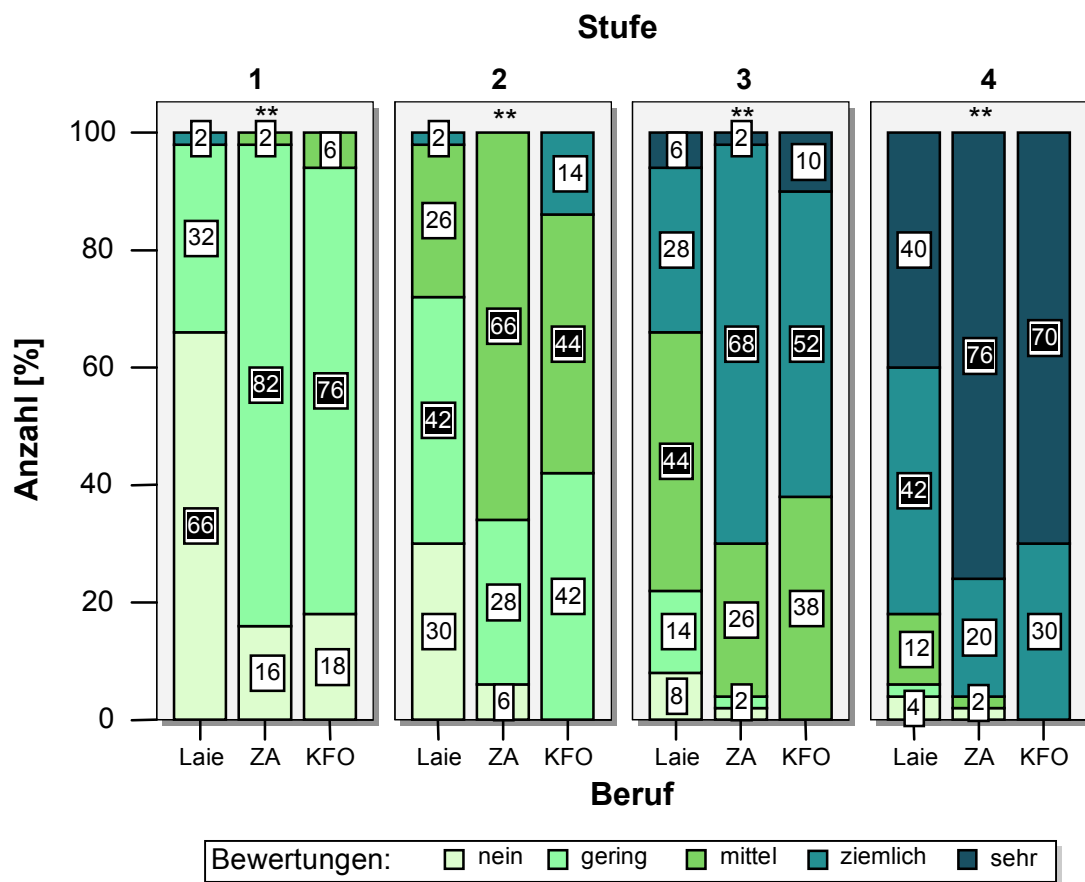


Abb. 3.19 Ergebnisse der Veränderung „Frontaler Engstand“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Für Stufe 2 liegt der Median der Laien bei „gering“ und der Median der Zahnärzte und Kieferorthopäden in der Bewertungsklasse „mittel“. In der Stufe 3 dieser Veränderung ergibt sich bei den Laien ein Median von „mittel“ und bei den Zahnärzten und Kieferorthopäden ein Median von „ziemlich“. Bei der letzten Stufe liegt der Median der Zahnärzte und Kieferorthopäden mit „sehr“ eine Bewertungsklasse höher als bei den Laien mit „ziemlich“.

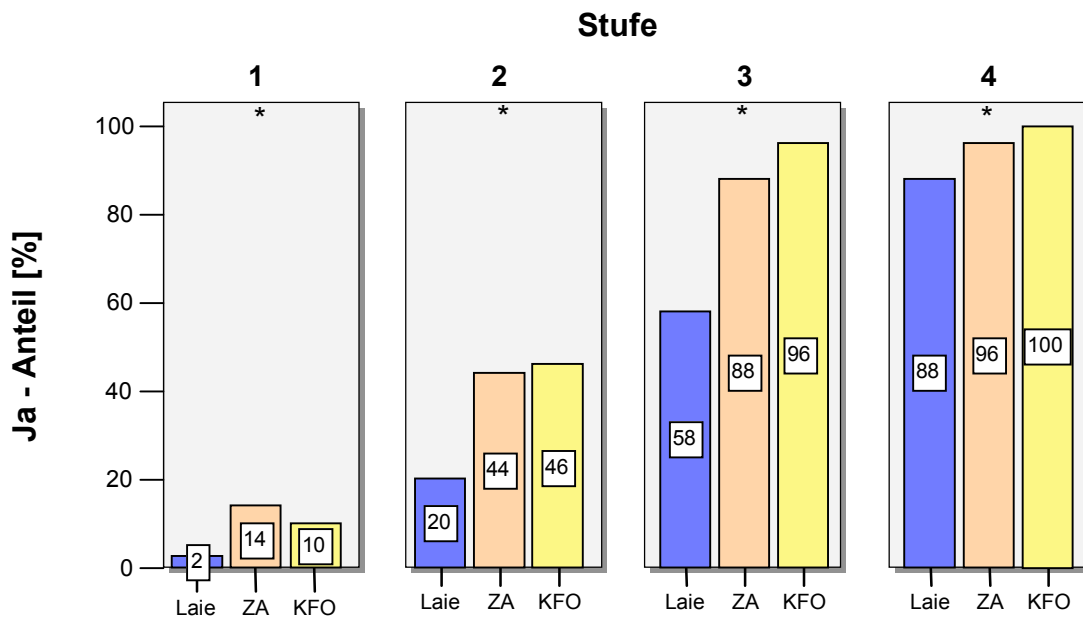


Abb. 3.20 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Frontaler Engstand“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Der Ja-Anteil der drei Gruppen bei der Frage nach der Behandlungsindikation bei frontalem Engstand (siehe Abb. 3.20) zeigt in Abstufung 1 der Veränderung signifikante Unterschiede im χ^2 -Test ($p < 0,01$). Bei den Laien wollten zwei Prozent, bei den Zahnärzten 14 Prozent und bei den Kieferorthopäden 10 Prozent behandeln. Signifikant ($p < 0,05$) ist auch der Unterschied in Stufe 2, wo 20 Prozent der Laien, 44 Prozent der Zahnärzte und 46 Prozent der Kieferorthopäden eine Behandlungsnotwendigkeit sehen. Ebenfalls signifikant ($p < 0,01$) ist die Bewertung in Stufe 3. Sie liegt bei 58 Prozent in der Gruppe der Laien. Dagegen bewerten 88 Prozent der Zahnärzte und 96 Prozent der Kieferorthopäden die Stufe 3 als behandlungsbedürftig. Die Stufe 4 der Veränderung wird von 88 Prozent der Laien, 96 Prozent der Zahnärzte und 100 Prozent der Kieferorthopäden als Behandlungsindikation eingestuft. Dieser Unterschied ist wieder mit $p < 0,05$ statistisch signifikant.

3.2.10 Mittellinienabweichung

Abbildung 3.21 ist eine Darstellung der Ergebnisse der Veränderung „Mittellinienabweichung“.

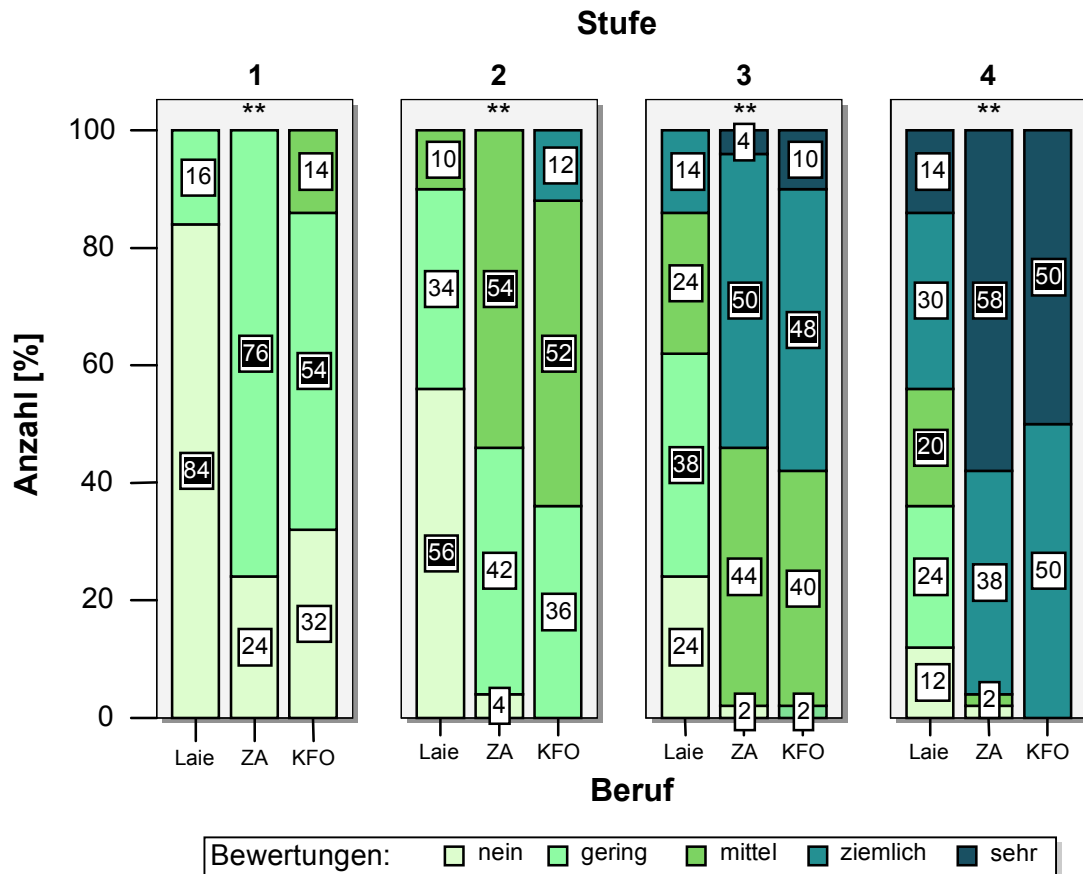


Abb. 3.21 Ergebnisse der Veränderung „Mittellinienabweichung“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Die Ergebnisse der Stufe 1 weisen einen hoch signifikanten Unterschied ($p < 0,001$) in den Antworten der drei Gruppen auf. Der Median der Laien liegt in der Bewertungsklasse „nein“, die Medianwerte der Zahnärzte und Kieferorthopäden bei „gering“. In der zweiten Stufe zeigt sich ebenfalls ein Unterschied des Medianwerts der Laien („nein“) zu denen der Zahnärzte und

Kieferorthopäden (beide „mittel“). Dieser Unterschied der Ergebnisse ist mit $p < 0,001$ hoch signifikant. Der Median der Laien hat in Stufe 3 die Bewertungsklasse „gering“, bei Zahnärzten und Kieferorthopäden liegt der Median um zwei Bewertungsklasse höher bei „ziemlich“. Die Unterschiede der Antworten sind genau wie bei Stufe 1 und Stufe 2 statistisch hoch signifikant ($p < 0,001$). In Stufe 4 weist die Gruppe der Laien einen Median der Bewertungsklasse „mittel“ und die Gruppe der Zahnärzte und Kieferorthopäden einen Median der Klasse „sehr“ auf. Die Ergebnisse sind wieder statistisch hoch signifikant unterschiedlich ($p < 0,001$).

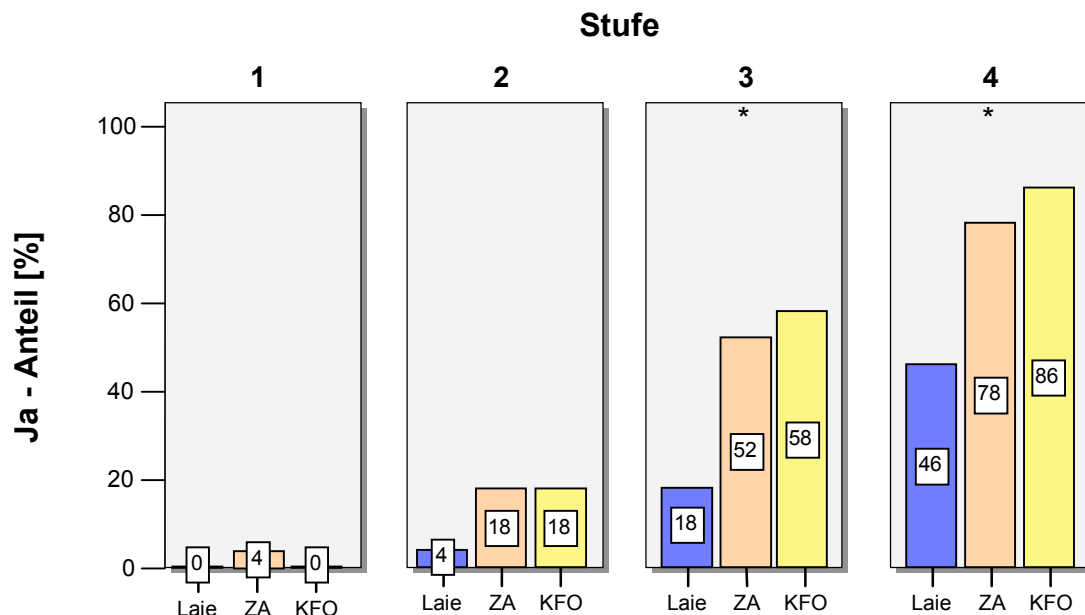


Abb. 3.22 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Mittellinienabweichung“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Abbildung 3.22 stellt den Ja-Anteil der Antworten auf die Frage nach der Behandlungsindikation dar. Bei Stufe 1 und 2 gibt es keine signifikanten Unterschiede in den Antworten der drei Gruppen. Null Prozent der Laien, vier Prozent der Zahnärzte und null Prozent der Kieferorthopäden würden bei

Stufe 1 behandeln. Bei Stufe 2 sind es vier Prozent der Laien und jeweils 18 Prozent der Zahnärzte und der Kieferorthopäden, die eine Behandlungsindikation sehen. Ein signifikanter Unterschied von $p < 0,01$ zeigt sich bei Stufe 3, bei der 18 Prozent der Laien, 52 Prozent der Zahnärzte und 58 Prozent der Kieferorthopäden die Frage nach der Behandlungsindikation mit „Ja“ ankreuzten. Stufe 4 zeigt mit 46 Prozent der Laien, 78 Prozent der Zahnärzte und 86 Prozent der Kieferorthopäden ebenfalls signifikante Unterschiede im χ^2 -Test ($p < 0,01$).

3.2.11 Frontzahn gekippt

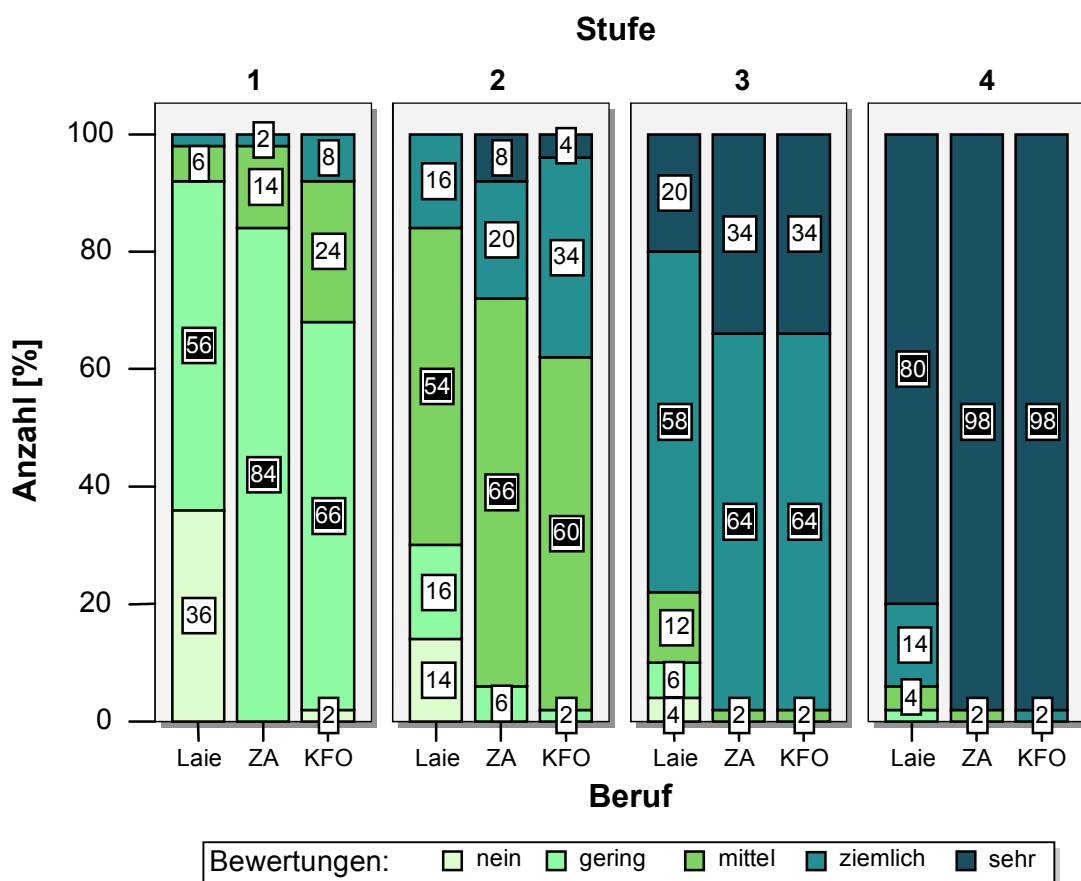


Abb. 3.23 Ergebnisse der Veränderung „Frontzahn gekippt“ – Die prozentuale Verteilung der fünf Bewertungsklassen (nein, gering, mittel, ziemlich, sehr) der befragten Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden ist im Balkendiagramm entsprechend der vier Abstufungen dargestellt. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant; Median: invers gedruckt)

Das gestapelte Balkendiagramm in Abb. 3.23 zeigt die Ergebnisse der Bewertungen der drei Gruppen bei der Veränderung „Frontzahn gekippt“.

Die statistische Auswertung ergibt bei Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden für die Stufe 1 einen Medianwert der Bewertungsklasse „gering“. Bei Stufe 2 der Veränderung liegt bei den drei Gruppen ein übereinstimmender Median mit der Bewertung „mittel“ vor. In Abstufung 3 errechnet sich ein Median für alle drei Gruppen von „mittel“ und ebenfalls einheitlich mit Bewertungsklasse „sehr“ sind die Mediane der Stufe 4. Der Kruskal-Wallis-Test zeigt bei keiner Abstufung signifikante Unterschiede zwischen den befragten Gruppen ($p > 0,05$).

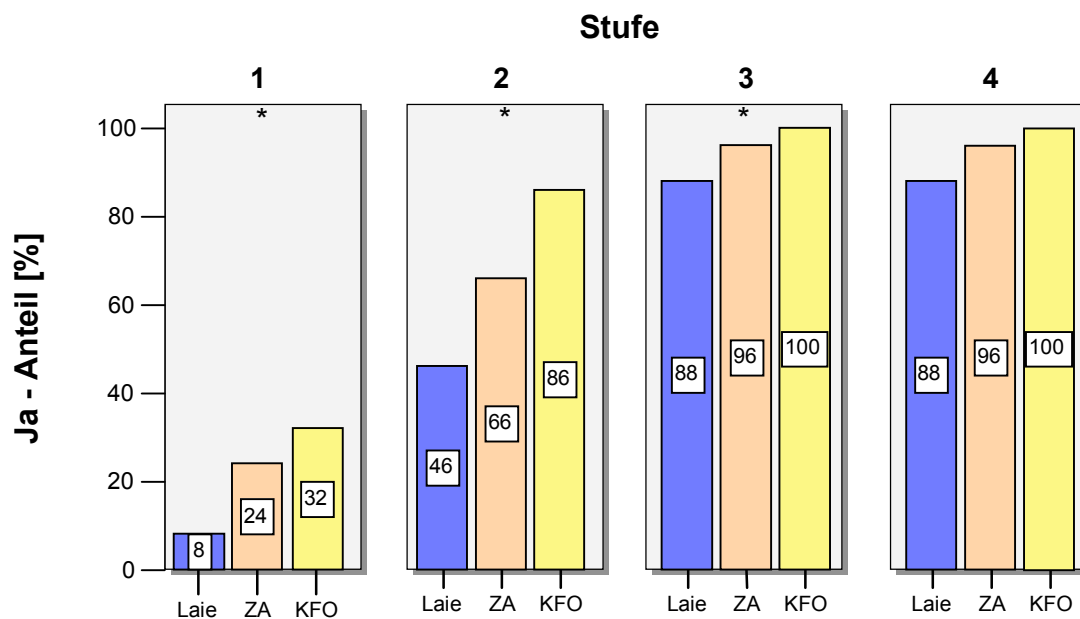


Abb. 3.24 Positive Behandlungsindikation bei der Veränderung „Frontzahn gekippt“ – Dargestellt wird der prozentuale Ja-Anteil bei der Frage nach der Behandlungsindikation der drei befragten Gruppen von Stufe 1 bis Stufe 4. (Signifikanzstufen: * = signifikant, ** = hoch signifikant)

Der in Abb. 3.24 dargestellte Ja-Anteil bei der Behandlungsindikation zeigt in Abstufung 1 signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den drei Gruppen. Laien sehen zu acht Prozent eine Behandlungsindikation, Zahnärzte und Kieferorthopäden zu jeweils 24 und 32 Prozent. Bei Stufe 2 würden 46 Prozent

der Laien, 66 Prozent der Zahnärzte und 86 Prozent der Kieferorthopäden behandeln. Die Ergebnisse sind statistisch signifikant ($p < 0,05$). Bei Stufe 3 ergibt sich mit einem Ja-Anteil von 88 Prozent der Laien, 96 Prozent der Zahnärzte und 100 Prozent der Kieferorthopäden ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) bei der Auswertung der Daten. 94 Prozent der Laien, 96 Prozent der Zahnärzte und 100 Prozent der Kieferorthopäden haben bei Stufe 4 eine Behandlungsindikation gesehen. Die Ergebnisse der drei Gruppen der Stufe 4 sind im χ^2 -Test nicht signifikant ($p > 0,05$).

3.2.12 Gesamtbehandlungsquote

Die Einzelwerte der positiven Behandlungsindikationen werden für jede Gruppe der Befragten über alle Stufen einer Veränderung summiert. Daraus kann die Behandlungsquote pro Gruppe und pro Veränderung in Prozent berechnet werden. Die Summe der Einzelwerte jeder Gruppe ergibt die Gesamtbehandlungsquote für jede Veränderung. In Abbildung 3.25 werden die berechneten Behandlungsquoten und die jeweilige Gesamtbehandlungsquote in Form eines gestapelten Balkendiagramms für jede Veränderung, nach der Höhe sortiert, dargestellt.

Die höchste Gesamtbehandlungsquote erreicht die Veränderung „Verfärbter Frontzahn 21“ mit 92,2 Prozent. Die niedrigste Behandlungsquote wurde für die Veränderung „Mittellinienabweichung“ mit einem Wert von 31,8 Prozent erreicht. Laien haben bei allen Veränderungen jeweils die niedrigste Behandlungsquote, Zahnärzte liegen bei den beiden Veränderungen „Oberkieferzähne dunkler“ und „Abrasionen im Oberkiefer“ vor den Kieferorthopäden, die bis auf diese Ausnahmen jeweils die höchsten Behandlungsquoten haben.

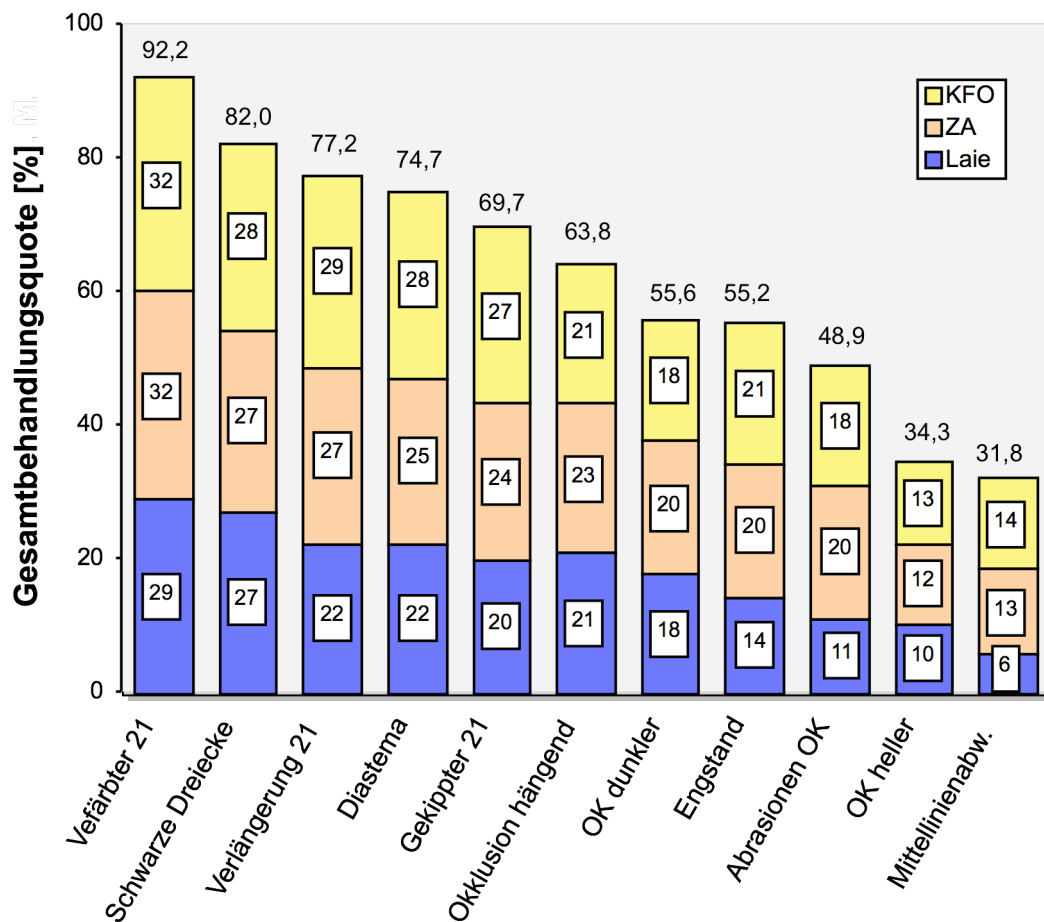


Abb. 3.25 Gesamtbehandlungsquote - Dargestellt in Form eines gestapelten Balkendiagramms sind die prozentualen Ja-Anteile bei der Frage nach der Behandlungsindikation aller drei befragten Gruppen über alle Stufen. Die Zahl über den Balken gibt die Gesamtbehandlungsquote in Prozent an.

4 Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stützen die Hypothese, nach der Unterschiede bei den drei Personengruppen in Bezug auf die Einschätzung einer Veränderung im dentogingivalen Bereich und Unterschiede bei der Beurteilung einer Behandlungsindikation bestehen.

Schon *Brisman* (1980) und *Kokich et al.* (1999) haben in ihrer Studie bewiesen, dass Veränderungen im dentogingivalen Bereich Kieferorthopäden, Zahnärzten und Laien unterschiedlich stark auffallen. Allerdings konnten in der Literatur keine Studien gefunden werden, die sich mit der Einschätzung einer Behandlungsindikation bei Veränderungen im dentogingivalen Bereich befasst.

4.1 Diskussion der Methode

Als Ausgangsbild für die Veränderungen wurde ein möglichst perfektes Gebiss mit einem neutralen Gesicht ausgesucht. Die Mundregion des ausgewählten Modells harmoniert sehr gut mit dem dazugehörigen Gesicht und wurde deshalb als perfektes Ausgangsbild für die Studie ausgewählt. Dennoch zeigen sich bei genauerer Betrachtung der Zähne Asymmetrien in der Stellung der seitlichen Frontzähne im Oberkiefer und eine Abweichung der Nase um ca. 4 mm nach rechts. Die Stellung der Nase wurde zur genauen Beurteilung der Mittellinie des Oberkiefers mithilfe der Funktionen des Programms Adobe Photoshop CS korrigiert.

Im Gegensatz zu den Studien von *Brisman* (1980) und *Kokich et al.* (1999 und 2006) wurde den Befragten der ganze Kopf und nicht nur ein Ausschnitt der Mundregion vorgelegt. Der Vorteil davon ist, dass der Blick des Betrachters nicht nur auf die Mundregion beschränkt ist. Die Veränderungen sollten im Zusammenhang mit dem ganzen Gesicht beurteilt werden und der Befragte die Veränderung und den damit verbundenen Einfluss auf die Attraktivität des Gesichts direkt vor Augen haben. Zudem wurde der Kopf auf dem Ausdruck im

DIN A4 Format dem Betrachter ungefähr in Originalgröße vorgelegt, die Größe der Mundregion entspricht somit ungefähr der Realität.

Die Augenpartie als auffälliges Merkmal des Gesichts wurde mit einem schwarzen Balken verdeckt. Bei Testbefragungen fielen den befragten Personen die Augen sehr positiv auf und lenkten zu stark von der Mundpartie ab.

Elf Veränderungen wurden für diese Studie ausgewählt. Es war wichtig, dass die Veränderungen an dem vorhandenen Modell mithilfe des Computers simuliert werden konnten. Bei der Erstellung der Veränderungen wurde darauf geachtet, dass die Unterschiede der vier Abstufungen „wenig“, „mittel“, „ziemlich“ und „sehr“ linear in ihrer Intensität zunehmen. Die Abstufung vom Ausgangsbild zur ersten Veränderungsstufe „wenig“ wurde jedoch subjektiv festgelegt. Die weiteren Stufen entsprechen wieder einem Vielfachen dieses Abstandes.

Die Anzahl der befragten Personen liegt mit 150 erfassten Fragebögen im Vergleich zu anderen Arbeiten im unteren Mittelfeld. Allerdings ist die gleiche Anzahl von je 50 Personen pro Gruppe für die statistische Auswertung von Vorteil. Hinzu kommt der umfangreiche Fragebogen, der insgesamt 88 Fragen zu den elf Veränderungen und zusätzliche Fragen zur Person enthält.

Die Studien von *Brisman* (1980) und *Kokich et al.* (1999 und 2006) weisen im Vergleich dazu eine größere Anzahl von befragten Personen auf. *Brisman* (1980) befragte insgesamt 1412 Personen, die Anzahl der Personen in den befragten Gruppen war dabei unterschiedlich und der Fragebogen hatte einen Umfang von nur neun Fragen. *Kokich et al.* (1999) werteten 191 Fragebögen aus, jedoch enthält ein Fragebogen insgesamt 32 Fragen zur Beurteilung von acht Veränderungen.

4.1.1 Geschlechts- und Altersverteilung der drei befragten Gruppen

In der vorliegenden Studie zeigte die Geschlechts- und Altersverteilung der drei Gruppen keinen deutlichen Unterschied im Vergleich zur Studie von *Kokich et al.* (1999). Lediglich das Durchschnittsalter der Laien liegt mit 32 Jahren um 7 Jahre unterhalb des Durchschnitts von *Kokich et al.* (1999).

4.2 Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Studie sind, ebenso wie die Ergebnisse der Studie von *Kokich et al.* (1999), nicht repräsentativ, dazu wäre für deutschlandweit repräsentative Ergebnisse eine Mindestanzahl von 1000 befragten Personen nötig. Die Durchführung erfolgte nach dem Prinzip der geschichteten Zufallsauswahl und ist damit aussagekräftiger als eine einfache Stichprobenauswahl von 150 Personen (Brockhaus Enzyklopädie).

Die Auswertung der Umfrage bestärkt die Ergebnisse der Studie von *Brisman* (1980). Es gibt zum Teil signifikante Unterschiede zwischen der Einschätzung der Veränderungen bei Kieferorthopäden, Zahnärzten und Laien. Zudem sind signifikante Unterschiede bei der Einstufung der Notwendigkeit einer Behandlungsindikation bei den drei Gruppen festzustellen.

Dieses lässt sich zum einen durch die Ergebnisse der Tabelle auf Abbildung 3.2 erklären. Daraus ist zu entnehmen, dass Kieferorthopäden in den letzten drei Monaten vor der Befragung zu 94 % Patienten wegen einer Frontzahnproblematik aus dem Bilderkatalog behandelt haben. 84 % der Zahnärzte hatten ebenfalls Patienten mit in dieser Studie gezeigten Frontzahnproblematiken. Kieferorthopäden und Zahnärzte heben sich damit sehr von der Gruppe der Laien ab, die in den letzten 3 Monaten nur zu 28 % wegen einer Veränderung im Frontzahnbereich aus dem Bilderkatalog behandelt wurden. Daraus kann man ableiten, dass sich Kieferorthopäden und

Zahnärzte als Fachleute intensiver mit der Thematik beschäftigt haben als die befragten Laien.

4.2.1 Verlängerung Zahn 21

Trotz eines Medians von gering bei Stufe 1 (0,5 mm Verlängerung) bei allen drei Gruppen würden schon 50 % der Kieferorthopäden behandeln, jedoch lediglich 16 % der Patienten eine Behandlung wünschen. Bei einer Verlängerung von einem Millimeter (Breiten-Längenverhältnis von 0,66) entscheiden sich etwas mehr als die Hälfte der Patienten für eine Behandlung, im Vergleich dazu sehen aber fast alle Zahnärzte und Kieferorthopäden bereits eine Behandlungsindikation. Diese Unterschiede sind hoch signifikant. In den letzten beiden Stufen sind sich fast alle Befragten in der Behandlungsnotwendigkeit einig, Kieferorthopäden reagieren kritischer und werten schon ab 1,5 mm Verlängerung (Stufe 3) mit maximaler Bewertung. Die Asymmetrie der Veränderung (*Kokich et al. 2006*) und das unproportionale Längen-Breitenverhältnis von 0,6 (*Brisman 1980*) können als Ursache für die insgesamt im oberen Bereich der Untersuchung liegende Gesamtbehandlungsquote von 77 % sein. Es zeigt sich aber, dass die Indikationsstellung bei Patienten und Behandlern erst bei starker Ausprägung konform wird und kleine Asymmetrien von Laien eher geduldet werden (*Kokich et al. 2006*).

4.2.2 Verfärbter Zahn 21

Das Vorhandensein eines dunklen oberen Frontzahns ist bei allen Befragten in allen Abstufungen einheitlich negativ aufgefallen. Bemerkenswert ist die übereinstimmende Bewertung „mittel“ schon für die schwächste Ausprägung der Veränderung. Gründe dafür liegen zum einen in der Asymmetrie der Veränderung die nur einen Zahn im Kiefer umfasst und dadurch besonders

auffällig ist (*Kokich et al.* 2006), zum anderen, dass sich eine abweichende Intensität der Zahnhelligkeit (Value) sehr stark bemerkbar macht (*Lombardi* 1973). Dies wurde so bei keiner anderen Veränderung festgestellt, außer von Kieferorthopäden bei der Veränderung „Schwarze interdentale Dreiecke“.

Der Behandlungswille der Laien ist mit 68 % schon bei Stufe 1 extrem hoch und wird von den Zahnärzten und Kieferorthopäden mit etwa 85 % übertroffen. Diese hohen Werte wurden nicht annähernd bei einer anderen Veränderung gefunden. Bei der zweiten Dunkelstufe entscheiden sich in der Gruppe der Laien 84% für eine Behandlung, bei den anderen beiden befragten Gruppen würden fast alle befragten Personen behandeln. Der stark negative Eindruck der letzten beiden Abstufungen wird insbesondere durch die fast 100% betragende Einigkeit in Behandlungswillen und –willigkeit, sowie durch die maximal negative Einschätzung bestätigt. Dies zeigt, dass die Verfärbung eines einzelnen dunklen Zahnes extrem sensibel aufgenommen wird und die dentale Ästhetik stark negativ beeinflusst. Deutlich wird dies angesichts der höchsten Gesamtbehandlungsquote von 92% bei allen Befragten über alle Stufen.

4.2.3 Abrasionen im Oberkiefer

Abrasionen werden von den Laien weniger erkannt und nicht so negativ eingeschätzt. Dies zeigt sich besonders an der Zurückhaltung bei der Behandlungswilligkeit, die selbst in der Maximalausprägung der Veränderung (3 mm Abrasion) bei vergleichsweise niedrigen 58% liegt. Das Breiten-Längenverhältnis bei 3 mm Abrasion liegt in dieser Untersuchung bei 1:1, was als unattraktiv beschrieben wird (*Brisman* 1980). Zahnärzte und Kieferorthopäden reagieren sensibler auf diese Art der symmetrisch negativen ästhetischen Veränderung. Zahnärzte entscheiden sich in diesem Falle tendenziell häufiger für eine positive Behandlungsindikation, als die befragten Kieferorthopäden. So würden schon bei einem Millimeter Abrasion (Breiten-Längenverhältnis 0,85) etwas mehr als die Hälfte der Zahnärzte behandeln,

sich umgekehrt jedoch erst ab 3 mm gut die Hälfte der Laien behandeln lassen. Insgesamt ergibt sich eine Gesamtbehandlungsquote von 49% und somit liegt das Ergebnis im unteren Drittel der gesamten Befragung. Dies kann zum einen daran liegen, dass die Veränderung streng symmetrisch vorgenommen wurde und die maximale Abrasion bei etwa 20 Prozent zur Originalzahnlänge betrug. Eine asymmetrische Verlängerung eines Zahns wird im Vergleich dazu als unattraktiver und deutlich behandlungswürdiger empfunden.

4.2.4 Diastema mediale

Trotz der einheitlichen Einschätzung der drei Gruppen mit dem Median „gering“ bei einem Diastema der Breite 0,75 mm in Stufe 1, sehen die Hälfte der Kieferorthopäden hierin eine Behandlungsindikation. Jedoch würde nur sich nur etwa jeder Zehnte der befragten Laien bei dieser Ausprägung auch behandeln lassen. Diese Aussage stimmt mit den Ergebnissen der Studie von Kokich et al. (2006) überein, bei der ein kleines Diastema nicht als unattraktiv empfunden wird und Kieferorthopäden in ihrer Bewertung kritischer sind. Der Behandlungswille steigt jedoch deutlich bei einem Diastema von 1,5 mm Breite (Stufe 2). Über 60 % der Laien entscheiden sich für die positive Indikation einer Behandlung, was von den Zahnärzten und Kieferorthopäden sogar noch leicht übertroffen wird. Ab einer Diastemabreite von 2,25 mm (Stufe 3) sind sich alle Gruppen bei der Einschätzung weitgehend einig und alle sehen durchweg eine über 90%-ige Behandlungsindikation. Dieser Befund wird auch von anderen Autoren bestätigt (*Kokich et al.* 2006). Die hohe Gesamtbehandlungsquote von 75% zeigt die ausgeprägte negative ästhetische Auswirkung eines Diastemas sowohl bei den Patienten als auch bei den Behandler.

4.2.5 Oberkieferzähne dunkler

Eine Dunkelverfärbung von Frontzähnen wird bei Stufe 1 und 2 von den Laien etwas zurückhaltender eingeschätzt als von den Zahnärzten und Kieferorthopäden. Trotzdem ist die Behandlungswilligkeit bei Stufe 2 bei Laien und Zahnärzten mit etwa 40 % doppelt so hoch wie bei den Kieferorthopäden. Rosenstiel und Rashid (2002) finden für Laien eine starke Präferenz für weißere Zähne. Erst ab Stufe 3 herrscht bei allen Befragten eine einheitliche Einschätzung, Laien liegen hier in Bezug auf die Behandlungswilligkeit signifikant zurück, jedoch mit 78% auf hohem Niveau. Erst in der Maximalstufe würden fast alle Befragten eine Behandlungsindikation sehen. Die symmetrische Veränderung Oberkiefer dunkler wird von Zahnärzten und Kieferorthopäden differenzierter wahrgenommen als von den Laien, die erst bei einer stärkeren Ausprägung einen negativen Eindruck haben. Die Gesamtbehandlungsquote liegt mit 56% im mittleren Drittel der Befragung und bestätigt eindrucksvoll, dass das Vorliegen von einzelnen dunklen Zähnen als deutlich unattraktiver empfunden wird als eine gleichmäßige dunkel verfärbte Zahnreihe.

4.2.6 Oberkieferzähne heller

Laien finden aufgehellte Zähne bis zu Stufe 3 bei der Frage nach der Auswirkung auf die dentale Ästhetik kaum negativ auffallend. Bei Zahnärzten und Kieferorthopäden hingegen liegt der Median hoch signifikant über dem der Laien. Es zeigt sich aber ein kaum erkennbarer Behandlungswille in den ersten beiden Stufen. Die somit positive Wirkung leicht aufgehellter Zähne auf die dentale Ästhetik, die bei den Antworten der drei befragten Gruppen zu erkennen ist, wird auch von anderen Autoren beschrieben (*Rosenstiel & Rashid 2002*). Ein eindeutiger Trend zur Behandlung ist erst ab Stufe 3 erkennbar, bei der gut die Hälfte der Befragten eine Indikation für eine Veränderung sehen. In

der Maximalstufe entscheiden sich die Kieferorthopäden signifikant häufiger für eine Behandlung der hellen Frontzahnfarbe. Auffällig ist, dass im Gegensatz dazu Zahnärzte und Kieferorthopäden zuvor eine fast identische Einschätzung der Veränderung zeigen. Dieses spricht dafür, dass Kieferorthopäden ästhetisch negativ wirkende Veränderungen am kritischsten einschätzen und häufiger eine Behandlungsindikation bei den Veränderungen sehen.

Insgesamt wird die Veränderung „Oberkieferzähne heller“ mit einer sehr geringen Gesamtbehandlungsquote von nur 34 % als weniger gewichtiges negatives Kriterium dentaler Ästhetik gesehen. Das Vorliegen einer dunkleren Zahnfarbe zeigt im Vergleich dazu eine deutlich höhere, aber dennoch moderate Behandlungsquote.

4.2.7 Okklusionsebene hängend

Eine leicht hängende Okklusionsebene (2,5 Grad Abweichung zur Horizontalebene) wird schon von fast allen Experten und etwas mehr als der Hälfte der Laien erkannt, jedoch ist, bis auf etwa jeden zehnten Zahnarzt, kaum eine positive Behandlungsindikation zu sehen. Auch Kokich et al. (1999) zeigten in ihrer Studie, dass Zahnärzte und Kieferorthopäden eine leicht hängende Okklusionsebene besser erkennen als Laien.

Erst bei einer Schiefelage von 5 Grad steigt der Behandlungswille bei fast allen Befragten deutlich: So wollen gut die Hälfte eine Korrektur, was mit der Einschätzung „mittel“ im Median bei allen Befragungsteilnehmer gut korreliert. Diese Aussage wird auch durch eine andere Studie bestätigt, bei der die Schiefelage der Okklusionsebene ab 4 Grad Abweichung erkannt wird (*Padwa et al.* 1997). Trotz des signifikanten Bewertungsunterschiedes der Kieferorthopäden, die eine 7,5 Grad Abweichung zur Horizontalebene im Median mit „sehr“ negativ einschätzen, besteht zwischen den Laien und Zahnärzten (Median „ziemlich“) bei der Behandlungsindikationsstellung mit

deutlich über 90% Einigkeit. Bei 10 Grad Abweichung ist sowohl die Einschätzung als auch der Behandlungswille bei allen Gruppen gleich hoch. Die negative Auswirkung der Veränderung „Okklusionsebene hängend“ wird selbst von Laien über alle Stufen hinweg zu sehen und spiegelt mit einer Gesamtbehandlungsquote von 64 % ein mittleres ästhetisches Kriterium wieder.

4.2.8 Interdentale schwarze Dreiecke

Die geringste Ausprägung (1 mm) von schwarzen Dreiecken wird von fast allen Befragten erkannt und sogar von der Hälfte der Patienten und Ärzte als behandlungswürdig angesehen. In einer vergleichbaren Studie wird ein einzelnes zentrales schwarzes Dreieck erst ab 2 mm von Kieferorthopäden und ab 3 mm von Laien und Zahnärzten erkannt (*Kokich et al.* 1999). Die Konformität der positiven Behandlungsindikation stimmt bei allen Befragten über alle Ausprägungsstufen hinweg ziemlich genau überein. Signifikant unterschiedlich ist im Gegensatz dazu die Einschätzung der Kieferorthopäden bei 1 mm und 2 mm großen schwarzen Dreiecken, die diese jeweils eine Stufe negativer werten als die beiden anderen Gruppen. Die Behandlungsindikation liegt bei 1,5 mm großen schwarzen Dreiecken einheitlich bei über 75 %, ab 2 mm würden fast alle Befragten einstimmig eine Behandlung für nötig erachten. Die sehr hohe Gesamtbehandlungsquote von 82 % zeigt deutlich, wie extrem das Vorhandensein sichtbarer schwarzer Dreiecke die dentale Ästhetik negativ beeinflusst. Schon ab der geringsten Stufe fällt es Laien und Ärzten gleichermaßen negativ auf und wird als behandlungswürdig eingestuft.

4.2.9 Frontaler Engstand

Die geringste Ausprägung eines asymmetrischen frontalen Engstandes wird von den Laien nicht als negativ eingestuft und folglich auch nicht als

behandlungswürdig erachtet. Das Breiten-Längenverhältnis des Zahns 11 liegt bei 0,75 und damit sehr nahe am idealen Wert von etwa 0,80 (*Brisman* 1980; *Rosenstiel et al.* 2000). Trotzdem schätzen die Fachleute die Ausprägung der Veränderung negativer ein (der Median liegt um eine Stufe höher als bei Laien) und sehen eine aber nur geringe Behandlungsindikation. Die Einschätzungen der Laien sind in allen Abstufungen hoch signifikant unterschiedlich und die Mediane liegen jeweils eine Bewertungsklasse unter denen der Zahnärzte und Kieferorthopäden. Gleichermaßen liegen die Laien gegenüber den Experten in der Behandlungsindikationsstellung deutlich zurück, so würden sich erst bei einem Engstand von 3 mm (Breiten-Längen-Verhältnis von 0,62 an Zahn 11) etwas mehr als die Hälfte der Laien behandeln lassen. Bei dieser Ausprägung der Veränderung sehen fast 90% der Zahnärzte und fast 100% der Kieferorthopäden eine positive Behandlungsindikation. Auch hierbei sind die Unterschiede signifikant. Ab Stufe 2 zeigt sich auch ein Unterschied zwischen den Kieferorthopäden und Zahnärzten, welche zu einem höheren Anteil behandeln würden. Erst in der Maximalstufe von 4 mm Verengung (Breiten-Längenverhältnis von 0,50 an Zahn 11) sind fast 90% der Laien bereit, sich einer Behandlung zu unterziehen.

Die Gesamtbehandlungsquote liegt mit 55% im mittleren Drittel der Befragung. Sie zeigt einen deutlichen Unterschied zwischen Patienten (42%) und der Gruppe der Zahnärzte und Kieferorthopäden (62%).

4.2.10 Mittellinienabweichung

Eine Mittellinienabweichung von bis zu 3 mm wird von Laien nicht als negative ästhetische Beeinträchtigung erkannt und folglich auch nicht als Behandlungsindikation gesehen. Dies stimmt mit dem Ergebnis einer internetbasierten Befragung überein, bei der Laien eine Mittellinienabweichung ab 3 mm als unattraktiv einschätzen (*Rosenstiel & Rashid* 2002). Zahnärzte und Kieferorthopäden erkennen eine Abweichung der Mittellinie von 1,5 mm

und 3 mm und schätzen ihren negativen Einfluss auf die dentale Ästhetik als gering bzw. mittel ein, jedoch würde nur etwa jeder fünfte eine Behandlung in Betracht ziehen. Im Vergleich dazu zeigt die Studie von Kokich et al (1999), dass Kieferorthopäden eine Mittellinienabweichung erst ab 4 mm erkennen und Laien und Zahnärzte haben bei vier Millimetern nichts erkannt. Bei genauerer Auswertung der Studie ist dieses unterschiedliche Ergebnis jedoch auf die Fragestellung in der Studie von Kokich et al. zurückzuführen. Die befragten Personen wurden bei Kokich et al. nicht, wie bei unserer Studie und der Studie von Rosenstiel & Rashid (2002), vorher auf die Veränderung der Mittellinie hingewiesen.

Bei der vorliegenden Arbeit liegt eine durchweg ähnliche Einschätzung von Zahnärzten und Kieferorthopäden der dentalen Ästhetik und der Behandlungsindikation vor. Allerdings besteht ein Unterschied zu der Einschätzung der Laien, welcher sich statistisch hoch signifikant bei den angekreuzten Antworten zeigt. Der Median der Laien liegt bei der Einschätzung der dentalen Ästhetik eine Stufe unterhalb der Mediane der Zahnärzte und Kieferorthopäden. Die unterschiedliche Einschätzung wird auch bei der Behandlungswilligkeit deutlich. Selbst bei Stufe 4, bei der eine Mittellinienabweichung von 6 mm simuliert wird, entscheiden sich unter 50% der Laien für eine Behandlungsnotwendigkeit.

Die potentiellen Behandler sehen zwar deutlich häufiger eine Indikation zur Mittellinienkorrektur, jedoch liegt die Behandlungsquote bei Zahnärzten mit 78% und bei Kieferorthopäden mit 86% in der maximalen Ausprägung der Mittellinienverschiebung bei Stufe 4 vergleichsweise niedrig. Dieses Bild spiegelt sich auch in der niedrigsten Gesamtbehandlungsquote der Befragung von 32% wieder und unterstreicht die oft überschätzte Auswirkung einer Mittellinienverschiebung (Kokich et al. 1999). Bei anderen Autoren ist sogar die Aussage zu finden, dass sich eine exakte Übereinstimmung der Mittellinie künstlich wirkt (Frush 1971; Golub 1988).

4.2.11 Frontzahn gekippt

Die Einschätzung eines negativen Effekts des gekippten Frontzahns auf die dentale Ästhetik ist bei den drei befragten Gruppen in alle Abstufungen im Median übereinstimmend und linear zunehmend. Im Gegensatz dazu zeigt sich bei den Laien bis zur Stufe 3 (Kippung um 10, 15 und 20 Grad) eine geringere Behandlungswilligkeit, der Unterschied der Antworten der ersten drei Stufen ist auch statistisch signifikant auffällig. Dies wird besonders im Vergleich mit den Kieferorthopäden deutlich, von denen ein Drittel schon bei der geringsten Ausprägung den gekippten Frontzahn behandeln würde. Bei Abstufung 2 sind es fast 90% der Kieferorthopäden, die behandeln würden und bei Abstufung 3 sogar 100 %. Es besteht auch ein Unterschied zwischen den Laien und Zahnärzten, dieser ist aber nicht so extrem wie bei den Laien und Kieferorthopäden. Die Mehrheit der Zahnärzte behandelt ab einer Kippung von 15 Grad (Stufe 2), wohingegen die Mehrheit der Laien sich erst ab Stufe 3 (20 Grad) einen Grund zur Behandlung sieht.

Die Ergebnisse der Auswirkung auf die dentale Ästhetik dieser Veränderung stimmen mit der Meinung anderer Autoren überein. Die Kippung eines Frontzahns wird von allen Gruppen gleichermaßen erkannt (*Kokich et al.* 1999) und als negativer ästhetischer Faktor beurteilt (*Wolfart et al.* 2004), was sich deutlich an der Gesamtbehandlungsquote von 70% zeigt. Lediglich der Behandlungswille der Laien, also der potentiellen Patienten, liegt deutlich unter dem der Zahnärzte und Kieferorthopäden.

4.2.12 Gesamtbehandlungsquote

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Auswertung der positiven Indikationsstellung einer Behandlung für jede der simulierten negativen Veränderung der dentalen Ästhetik. Durch Summation der einzelnen Indikationsstellungen über alle Stufen der Veränderungen kann eine

Gesamthandlungsquote berechnet werden. Der höchste Wert zeigt die Veränderung, bei der alle drei Gruppen auch schon bei minimaler Ausprägung einen sehr hohen Behandlungsbedarf sehen. Gleichzeitig kann man dieser Veränderung damit die stärkste negative Wirkung auf die dentale Ästhetik zuschreiben. Im Gegensatz dazu kann damit der Veränderung mit der geringsten Gesamtbehandlungsquote eine sehr hohe Vernachlässigbarkeit in Bezug auf dentale Ästhetik zugesprochen werden. Die Simulation eines verfärbten Frontzahns zeigt mit 92,2 Prozent den höchsten Wert an, eine Gesamtverdunklung des Oberkiefers hingegen mit nur 55,6 Prozent ist am wenigsten negativ. Daran wird unter anderem deutlich, dass vor allem asymmetrische Unstimmigkeiten einen starken negativen Effekt auf die dentalen Ästhetik haben (Kokich et al. 2006). Ebenfalls stark negative Auswirkungen haben interdendale schwarze Dreiecke mit 82 Prozent Behandlungsquote und Diastema mediale mit 74,7 Prozent. Hierbei handelt es sich zwar nicht um asymmetrische Veränderungen, jedoch wird die Aussage unterstützt, dass von Dunkelräumen ein starker negativer Einfluss auf die dentale Ästhetik ausgeht (Rosenstiel & Rashid 2002; Rufenacht 1982; Schaerer 1968). Für einen verlängerten (77,2 Prozent) und einen gekippten Frontzahn (69,7 Prozent) wird ebenfalls eine hohe Behandlungswilligkeit festgestellt, deren unattraktive Wirkung als asymmetrische Veränderung mit den Ergebnissen der Untersuchung von Kokich (2006) übereinstimmt. Diese Theorie wird dadurch untermauert, dass fast alle Veränderungen die nur einen einzelnen Zahn betreffen (verfärbter, verlängerter und gekippter Frontzahn) im oberen Drittel der Behandlungsquoten zu finden sind. Lediglich die Simulation eines frontalen Engstandes bleibt bei einer Quote von 55,2 Prozent als einzige asymmetrische Veränderung im mittleren Drittel zurück. Im mittleren Drittel finden sich vor allem symmetrisch Manipulationen, bei denen die Entscheidung für eine Behandlung erst bei stärkerer Ausprägung der Veränderung getroffen wird. Dies stimmt mit den Ergebnissen anderer Autoren überein (Kokich et al. 2006). Im unteren Drittel fällt vor allem die niedrigste Gesamtbehandlungsquote

mit 31,8 Prozent für die Mittellinienabweichung auf. Dieses Untersuchungsergebnis ist konform mit dem Aussage der Studie von Kokich et al. (1999), bei der eine Mittellinienverschiebung erst ab 4 mm von Kieferorthopäden, nicht jedoch von Laien und Zahnärzten, erkannt wurde. Im Rückschluss kann daraus gefolgert werden, dass eine objektiv unerkannte Einschränkung der Attraktivität auch subjektiv unbehandelt bleibt.

4.3 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Untersuchung belegen, dass zwischen Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden Unterschiede sowohl beim Erkennen und Einschätzen von dentalen ästhetischen Diskrepanzen als auch bei den sich dadurch ergebenden Behandlungsindikationen bestehen.

Kieferorthopäden beurteilen ästhetisch negativ wirkende Veränderungen am kritischsten ein und sehen verhältnismäßig oft eine Behandlungsindikation. Zahnärzte sind im Vergleich dazu in ihrer Einschätzung etwas weniger kritisch und liegen in der Aufstellung einer Behandlungsindikation etwas hinter den Kieferorthopäden. Laien hingegen reagieren bei der Bewertung von ästhetisch negativen Veränderungen und vor allem bei der Frage nach der Behandlungsindikation deutlich zurückhaltender. Diese Ergebnisse verdeutlichen Zahnärzten und Kieferorthopäden, dass nicht alle negativen Veränderungen schon bei kleinster Ausprägung im Namen der Ästhetik korrigiert werden müssen. Einige negative Veränderungen im dentogingivalen Bereich fallen Laien kaum auf und sind damit nicht behandlungsnotwendig.

Die negativen Auswirkungen von asymmetrischen Veränderungen und das Vorliegen von Dunkelräumen werden sowohl von Fachleuten als auch von Laien gut erkannt und führen zu einer großen Behandlungswilligkeit. Symmetrische Diskrepanzen erfordern eine stärkere Ausprägung, bevor die Entscheidung für eine Behandlung getroffen wird.

5 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Überprüfung der Hypothese, nach der Laien, Zahnärzte und Kieferorthopäden eine unterschiedliche Wahrnehmung für Ästhetik und damit für Veränderungen im dentogingivalen Bereich haben. Zudem soll untersucht werden, ob die drei befragten Gruppen unterschiedliche Entscheidungen bei der Frage nach einer Behandlungsindikation treffen und ob symmetrische und asymmetrische Veränderungen gleichermaßen erkannt werden.

Zu diesem Zweck wurden elf, die dentale Ästhetik betreffende, Veränderungen an einer Portraitaufnahme am Computer simuliert und ein Bilderkatalog gedruckt. Folgende ästhetische Diskrepanzen wurden in vier, sich linear steigernden Abstufungen photorealistisch bearbeitet: Verlängerung Zahn 21, Verfärbter Zahn 21, Abrasionen im Oberkiefer, Diastema mediale, Oberkieferzähne dunkler, Oberkieferzähne heller, Okklusionsebene hängend, interdentale schwarze Dreiecke, frontaler Engstand, Mittellinienabweichung und Frontzahn gekippt. Die Bilderkataloge wurden zusammen mit einem Fragebogen je 50 Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden vorgelegt, die Ergebnisse statistisch ausgewertet und mithilfe des Kruskal-Wallis-Tests und des χ^2 -Tests auf signifikante Unterschiede bei den Antworten geprüft. Die Ergebnisse dieser Untersuchung belegen, dass zwischen Laien, Zahnärzten und Kieferorthopäden bei den einzelnen Veränderungen teilweise statistisch signifikante Unterschiede sowohl beim Erkennen und Einschätzen von dentalen ästhetischen Diskrepanzen als auch bei den sich dadurch ergebenden Behandlungsindikationen bestehen. Die Simulation eines dunkel verfärbten Frontzahns ruft die höchste Behandlungsquote von 92% hervor, gefolgt von der Darstellung schwarzer Dreiecke (82%), Verlängerung eines Frontzahns (77%) und Diastema mediale (74%). Die niedrigste Behandlungsquote von 32% wurde für Mittellinienabweichung festgestellt. Kieferorthopäden schätzen ästhetisch

negativ wirkende Veränderungen am höchsten ein und sehen verhältnismäßig oft eine Behandlungsindikation. Zahnärzte sind im Vergleich dazu in ihrer Einschätzung einer negativen Veränderung und einer positiven Behandlungsindikation etwas weniger kritisch und sind im Vergleich zu den Kieferorthopäden etwas zurückhaltender. Laien hingegen reagieren bei der Bewertung auf ästhetischen Diskrepanzen und vor allem bei der Frage nach einer positiven Behandlungsindikation deutlich schwächer. Die Ergebnisse sollen verdeutlichen, dass nicht alle negativen Veränderungen schon bei kleinster Ausprägung im Namen der Ästhetik korrigiert werden müssen. Einige negative Veränderungen im dentogingivalen Bereich fallen Laien kaum auf und somit besteht keine Behandlungsnotwendigkeit. Die negativen Auswirkungen von asymmetrischen Veränderungen und das Vorliegen von Dunkelräumen werden sowohl von Fachleuten als auch von Laien gut erkannt und führen zu einer großen Behandlungswilligkeit. Symmetrische Diskrepanzen erfordern eine stärkere Ausprägung, bevor die Entscheidung für eine Behandlung getroffen wird.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. Burkard Hugo für die Überlassung des Dissertationsthemas und dafür, dass er mir, solange es ihm möglich war, jederzeit mit wertvollen Ratschlägen und konstruktiver Kritik zur Seite stand.

Herrn Prof. Dr. med. dent. Bernd Klaiber danke ich die schnelle und unkomplizierte Weiterbetreuung der Arbeit und für die Übernahme des Referats.

Frau Prof. Dr. med. dent. Angelika Stellzig-Eisenhauer danke ich für die Übernahme des Koreferats.

Eine große Hilfe bei der statistischen Auswertung des umfangreichen Materials war mir Herr Alois Spahn, Rechenzentrum der Universität Würzburg. Vielen Dank für die Ratschläge und Bereitschaft sich mit der Materie zu beschäftigen.

Besondere Unterstützung und Betreuung erhielt ich von Dr. Walter Denner bei dem ich mich für seine große Hilfe und seine Geduld bedanken möchte.

Meine Anerkennung möchte ich auch den Probanden gegenüber ausdrücken, die durch ihre Mitarbeit diese Arbeit erst möglich gemacht haben.

Lebenslauf

Name	Stefanie Klocke
Geburtsdatum	13.03.1977
Geburtsort	Bielefeld
Familienstand	ledig
Konfession	evangelisch
1983-1987	Grundschule Schildesche in Bielefeld
1987-1996	Cecilien Gymnasium in Bielefeld
08/1996 - 06/1998	Ausbildung zur Groß- und Außenhandelskauffrau bei der Firma JAB Anstoetz in Bielefeld
07/1998 - 04/1999	Export - Sachbearbeiterin bei der Firma JAB Anstoetz in Bielefeld
05/1999 - 07/2004	Studium der Zahnheilkunde an der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg
04/2000	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
10/2001	Zahnärztliche Vorprüfung
06/2004	Staatsexamen
07/2004	Approbation als Zahnärztin
10/2004-12/2004	Zahnärztliche Famulatur in der Zahnstation des Instituto de Cegos in Recife, Brasilien
05/2005 - 02/2007	Vorbereitungsassistentin bei Dr. K. Widmaier in Würzburg
seit 05/2007	Vorbereitungsassistentin bei Dr. A. Wiedenmann in Nürnberg

Nürnberg, im Mai 2007