

**Aus der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik
an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg**

(Direktor: Prof. Dr. med. dent. habil. Jürgen M. Setz)

Sektion Zahnärztliche Propädeutik

(Leiter: Prof. Dr. med. dent. habil. Karl-Ernst Dette)



Untersuchungen zur subjektiven Wahrnehmung der Zahnfarbe von zahnlosen Patienten

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Zahnmedizin (Dr. med. dent.)

vorgelegt

der Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Frieder Wilhelm Werner Lorenz
geboren am 19. März 1966 in Halle (Saale)

Gutachter: 1. Prof. Dr. K.-E. Dette
2. Prof. Dr. B. Reitemeier
3. Prof. Dr. E. Fikentscher

verteidigt am 09.01.2006

urn:nbn:de:gbv:3-000009855

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000009855>]

Referat und bibliographische Angaben

Aufgrund der steigenden Lebenserwartung ist davon auszugehen, daß die Totalprothetik auch weiterhin einen wichtigen Platz in der zahnärztlichen Behandlung einnimmt.

Die Adaptation von Totalprothesen durch den Patienten kann nur gelingen, wenn auch eine ästhetische Wiederherstellung der Physiognomie erreicht wird.

Für die Auswahl der Prothesenzahnfarbe als wichtiges ästhetisches Kriterium stehen nur wenige Anhaltspunkte zur Verfügung. Ziel dieser Arbeit war es deshalb, durch eine Befragung von Totalprothesenträgern psycho-soziale Parameter zu ermitteln, die die Wahrnehmung der Zahnfarbe von zahnlosen Patienten beeinflussen und die im Zusammenhang mit der Auswahl der Zahnfarbe bei der Totalprothesenherstellung stehen. In die Untersuchung wurden 96 Totalprothesenträger (63 weibliche und 33 männliche) einbezogen. Die Farbbestimmungen beziehungsweise die Zahnfarbauswahl erfolgte mit der Lumin Vacuum Farbskala[®] der Firma Vita Zahnfabrik H. Rauter, die nach Helligkeiten sortiert war. Im ersten Teil der Untersuchung wurden durch einen Fragebogen personenbezogenen Daten erhoben. Die Probanden sollten ihre frühere natürliche Zahnfarbe aus ihrem Gedächtnis heraus benennen. Weiterhin wurde nach der derzeitigen Prothesenzahnfarbe gefragt, die ohne visuelle Betrachtungsmöglichkeit geschätzt werden mußte. Letztlich sollten die Probanden die Prothesenzahnfarbe, die sie sich bei einer eventuellen Neuversorgung wünschen würden, anhand der Farbskala auswählen. Der Untersucher bestimmte daraufhin die Prothesenzahnfarbe. Im zweiten Teil wurde zur Ermittlung wichtiger Persönlichkeitsparameter das NEO-Fünf-Faktoren-Inventar durch die Probanden bearbeitet.

Zur Auswertung wurden die 15 verwendeten Farbmuster entsprechend ihrer Helligkeit in die drei Gruppen hell, mittel und dunkel eingeteilt. Die Ergebnisse wurden deskriptiv dargestellt und zufallskritisch untersucht (Signifikanzniveau 5%).

Bei der Ermittlung der früheren natürlichen Zahnfarbe ist mit 63% dabei der Anteil der hellen Zahnfarben am größten, gefolgt von der mittleren und der dunklen Gruppe. Es zeigt sich eine Geschlechtsabhängigkeit ($p=0,015$). Frauen schätzen ihre frühere natürliche Zahnfarbe signifikant häufiger heller ein als die männlichen Probanden. Bei der Schätzung der Zahnfarbe der derzeit getragenen Prothesen durch die Probanden liegt eine Diskrepanz zur Zahnfarbbestimmung durch den Untersucher vor. 77% der Probanden sind derselben Meinung wie der Untersucher, sie geben für ihre Prothesenzähne dieselbe Farbgruppe wie der Untersucher an. Die Patienten, die eine dunklere Farbgruppe annehmen, als tatsächlich vorhanden ist, zeigen einen signifikant erhöhten Wert beim Faktor Gewissenhaftigkeit ($p=0,012$).

Für eine eventuelle prothetische Neuversorgung wünschen 63% der Teilnehmer eine helle Zahnfarbe. 25% der Probanden favorisieren eine mittlere und 13% eine dunkle Zahnfarbe. Die Untersuchungsteilnehmer, die eine helle Zahnfarbe wünschen, besitzen statistisch signifikant den höchsten Wert des Persönlichkeitsfaktors Extraversion ($p=0,025$).

Die Ergebnisse zeigen, daß die Persönlichkeit des Patienten Einfluß auf die Prothesenzahnfarbauswahl und damit auf den Behandlungserfolg nimmt. Der psychologisch interessierte Zahnarzt kann dadurch bei einer schwierigen Farbwahl weitere Orientierung erhalten.

Lorenz, Frieder Wilhelm Werner: Untersuchungen zur subjektiven Wahrnehmung der Zahnfarbe von zahnlosen Patienten.

Halle, Univ., Med. Fak., Diss. 73 Seiten, 2005

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Literaturübersicht	3
2.1. Licht und Farbe	3
2.2. Anatomische und physiologische Aspekte der Farbwahrnehmung	4
2.3. Farbsysteme	5
2.4. Ästhetik in der Totalprothetik	10
2.4.1. Der Ästhetikbegriff	10
2.4.2. Grundlegende ästhetische Aspekte in der Totalprothetik	11
2.4.3. Auswahl der Zahnform und Zahngröße in der Totalprothetik	13
2.4.4. Auswahl der Zahnfarbe in der Totalprothetik	16
3. Material und Methode	19
3.1. Probandenauswahl	19
3.2. Studienfragebogen	20
3.3. NEO-Fünf-Faktoren Inventar	22
3.4. Durchführung der Studie	24
3.5. Auswertung und statistische Methodik	27
4. Ergebnisse	29
4.1. Probandengut	29
4.2. Ausgewählte Zahnfarben	32
4.2.1. Die Farbe der früheren natürlichen Zähne	32
4.2.2. Die Zahnfarbe der vorhandenen Prothesen	34
4.2.3. Die gewünschte Zahnfarbe	37
4.3. Zusammenhänge der Zahnfarben mit ausgewählten Persönlichkeitsmerkmalen	39
5. Diskussion	49
5.1. Diskussion der Methodik	49
5.2. Diskussion der Ergebnisse	54
5.3. Schlußfolgerungen	60
6. Zusammenfassung	62
7. Literaturverzeichnis	64
8. Anhang	69
9. Thesen	73

Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

al.	altera
ANOVA	Analysis of variance
CIE	Commission Internationale d'Eclairage
DGZPW	Deutsche Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde
KZBV	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung
lux	Einheit für die Beleuchtungsstärke
NEO-FFI	Neurotizismus Extraversion Offenheit - Fünf Faktoren Inventar
nm	Nanometer
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
©	geschütztes Warenzeichen

1. Einleitung

Auch in der heutigen Zeit nimmt die Totalprothetik einen wichtigen Rang innerhalb der Zahnmedizin ein, da es trotz aller Anstrengungen in der Prophylaxe in den letzten Jahrzehnten noch nicht gelungen ist, die Zahnlosigkeit im höheren Lebensalter im gewünschten Maß zu reduzieren. Ungefähr 25 % in der Altersgruppe der 65-74-Jährigen sind nach den Angaben der dritten Mundgesundheitsstudie in Deutschland zahnlos (Lenz 1999a). Damit nimmt die Bundesrepublik Deutschland im europäischen Vergleich einen mittleren Platz ein (Lenz 1999b). So wurden im Jahr 2000 in Deutschland 795 000 Totalprothesen über die Kassenzahnärztlichen Vereinigungen abgerechnet. Diese Zahl stieg im Jahr 2001 auf 815 000 Totalprothesen (KZBV 2003). Darüber hinaus sind die Totalprothesen zu berücksichtigen, die für privat versicherte Patienten angefertigt wurden.

Ob das Ziel, die Zahnlosigkeit zu verhindern, jemals erreichbar ist, kann auch im Hinblick auf die stetig steigende Lebenserwartung in Frage gestellt werden. So prognostiziert das Statistische Bundesamt die fernere Lebenserwartung im Alter von 60 Jahren im Zeitraum 1998 bis 2000 auf 19,2 Jahre bei Männern und auf 23,5 Jahre bei Frauen. Im Jahre 2035 werden sich diese Zahlen nach den vorliegenden Schätzungen auf 22,7 Jahren bei Männern und 27,1 Jahren bei Frauen erhöhen (Pöttsch und Sommer 2003). Es bleibt festzustellen, daß durch die moderne Zahnmedizin der Eintritt der völligen Zahnlosigkeit nur in das hohe Lebensalter verschoben werden wird. Dabei ist durch die abnehmende Adaptationsfähigkeit mit zunehmendem Alter vermehrt mit Schwierigkeiten bei der Rehabilitation zu rechnen (Grunert 2000).

Obwohl die Methodik der totalprothetischen Versorgung seit mehreren Jahrzehnten weitgehend konstant geblieben ist und sich prinzipiell bewährt hat, treten doch zahlreiche Erfolgsunsicherheiten auf. So nehmen die juristischen Auseinandersetzungen zwischen Zahnärzten und Patienten wegen vermeintlichen oder tatsächlichen ästhetischen Mängeln einen vorderen Rang ein (Haase 1999).

Die mangelhafte Inkorporation einer Prothese kann eher selten auf technische Mängel zurückgeführt werden, da sogar fehlerhafte Prothesen bei entsprechend positiver Beurteilung durch das Umfeld des Patienten adaptiert werden (Finke 1969). Dabei ist zu vermuten, daß die psychologische Komponente bei der Adaptation von Totalprothesen eine bedeutende Rolle spielt. Nach Johnke (1991) resultiert die

psychogene Prothesenunverträglichkeit aus Enttäuschungen für den Patienten. Aus diesem Grund ist es wichtig, neben der Beachtung der zahnmedizinischen und technischen Aspekte im engeren Sinne, bei der Herstellung von Totalprothesen auch das Augenmerk auf die ästhetische Wirkung der Prothesen zu richten.

Die besondere ästhetische Wirkung der Zähne und damit auch der Totalprothesen spiegelt sich nicht zuletzt in der Tatsache wider, daß beim ersten Aufeinandertreffen zweier fremder Personen zunächst das Auge der sich Begegnenden die Augen- und die Mundregion ihres jeweiligen Gegenübers unbewußt wahrnimmt (Eysel und Grüsser-Cornehls 2005).

In einer Zeit, in der durch den großen Einfluß besonders der elektronischen Medien Schönheitsideale geprägt werden, sind Veränderungen der äußeren Gestalt des Menschen gesellschaftlich akzeptiert. Das Tragen von augenfarbverändernden Kontaktlinsen oder Veränderungen der Haut durch Make-up beziehungsweise Tätowierungen sind heute ebenso wenig tabuisiert wie das Färben der Haare.

Welche Forderungen werden dann an die Zahnmedizin gestellt werden, wenn für die meisten Menschen mit der Eingliederung von Totalprothesen zum ersten Mal in ihrem Leben quasi nebenher die Möglichkeit besteht, vermeintlich vollkommen unabhängig die Zahnfarbe als ein weiteres Element der Physiognomie zu verändern? Möchte der Patient seine Zahnfarbe wiederhergestellt wissen oder wünscht er sich eine deutliche Veränderung? Welchem Schönheitsideal wird der Patient folgen? Gilt noch die Aussage von Dolder aus dem Jahre 1956, wonach der Patient glücklich ist, wenn seine Prothese natürlich wirkt? Oder was empfindet der heutige Patient in Bezug auf die Zahnfarbe als natürlich?

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Untersuchung des Aspektes Zahnfarbe bei der Anfertigung von Totalprothesen in Beziehung zu ausgewählten sozialen und psychologischen Parametern der Patienten zu setzen. Dadurch sollen dem praktisch tätigen Zahnarzt Entscheidungshilfen bei der Patientenberatung in der Phase der Zahnauswahl aufgezeigt werden, damit die Adaptation der neu angefertigten Prothesen rasch erfolgen kann. Denn die leichtfertige Inaussichtstellung einer ästhetischen Verbesserung führt zwangsläufig zu einer Enttäuschung, nur eine sachgerechte Aufklärung und Beratung des Patienten kann einen Behandlungserfolg sichern (Johnke 1991).

2. Literaturübersicht

2.1. Licht und Farbe

Die Begriffe Licht und Farbe sind sowohl für den Sinneseindruck als auch für das physikalische Phänomen gebräuchlich.

Zur physikalischen Erklärung des Phänomens Licht dienten aus historischer Sicht zwei grundsätzliche Modelle.

Isaac Newton beschrieb 1669 die wesentlichen optischen Erscheinungen des Lichts mit dem Korpuskelmodell, wonach das Licht aus Teilchen besteht, die den mechanischen Gesetzen unterliegen. Dagegen erklärte Huygens 1678 das Licht mit Hilfe eines Wellenmodells. Das Licht breitet sich nach seiner Vorstellung von der Lichtquelle in Form einer fortlaufenden Welle aus (Junker 2003).

Aus heutiger Sicht bildet elektromagnetische Strahlung die Grundlage für eine optische Sinnesempfindung. Das menschliche Auge nimmt Licht innerhalb eines Spektralbereiches mit einer Wellenlänge von etwa 400 nm bis etwa 800 nm wahr (Harten 1987). Darüber hinaus wird das Licht durch den Wellen-Teilchen-Dualismus erklärt, so daß auch der ursprünglich von Newton beschriebene Teilchencharakter des Lichtes Beachtung findet (Mehnert 1993).

Farben im Sinn des lateinischen Wortes pigmentum resultieren aus der Fähigkeit von Materie, Licht unterschiedlicher Wellenlänge spezifisch zu absorbieren. Das Licht wird von einzelnen Atomen und Molekülen entsprechend ihres Absorptionsspektrums aufgenommen. Die Atome beziehungsweise Moleküle besitzen aufgrund ihrer Verbindung Dipolcharakter, so daß auftreffende elektromagnetische Strahlung im Zusammen-spiel mit den Materieteilchen, die um ihre Normallage in Schwingungen versetzt werden können, bei geeigneten Frequenzen Resonanz erzeugt und somit Energie des Lichtes auf die Materie übertragen wird. Die zu übertragende Energie kann nicht kontinuierlich umgewandelt werden, sondern sie wird in Form von Quanten weitergegeben. Die Absorption unterliegt dabei dem Lambert-Beerschen Gesetz (Harten 1987). Man spricht bei Farben, die erst durch Beleuchtung eines Gegenstandes sichtbar werden, von Körperfarben (Junker 2003).

2.2. Anatomische und physiologische Aspekte der Farbwahrnehmung

Das Auge als Organ für die optische Wahrnehmung ist ein dioptischer Apparat. Der vordere Teil des kugelförmigen Linsensystems besteht aus der Cornea, der vorderen Augenkammer und der Iris. Anschließend folgen die hintere Augenkammer und die bikonvexe Linse, die aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften ihre Brechkraft variieren kann. Ein auf das Auge treffender Lichtstrahl unterliegt also zunächst veränderbaren optischen Einflüssen, um dann nach der Passage des Glaskörpers auf die Netzhaut zu gelangen (Grüsser und Grüsser-Cornehls 1985). Hornhaut, Linse, Glaskörper und die mit Kammerwasser gefüllten Augenkammern bestimmen in ihrer Gesamtheit als so genannte optische Medien des Auges maßgeblich die Darstellung eines umgekehrten Bildes der Umwelt auf der Retina (Schiebler und Schmidt 1987). Die Sehachse trifft in einem kleinen konkaven Bereich, der Fovea centralis, auf die Netzhaut. An dieser Stelle besteht die Retina nur aus Zapfen. Darüber hinaus setzt sich die Netzhaut aus Stäbchen, Nerven- und Gliazellen sowie Pigmentzellen zusammen. Unter den Photorezeptoren nehmen mit ca. 120 Millionen die Stäbchen den Hauptanteil gegenüber ca. 6 Millionen Zapfen ein. Die Stäbchen und Zapfen werden mittels synaptischer Ankopplung mit Bipolar- und Horizontalzellen verbunden. Die Bipolarzellen leiten die optischen Reize über die Ganglienzellen, deren Axone den Nervus opticus bilden, an das Zentralnervensystem. (Grüsser und Grüsser-Cornehls 1985).

Der farbige Lichtreiz wird im Auge durch drei unterschiedliche Photopigmente der Zapfen aufgenommen. Die drei Sehfärbstoffe besitzen unterschiedliche Absorptionsmaxima. Sie liegen bei 420 nm für Blau, 535 nm für Grün und bei 565 nm für Rot. Dadurch bestätigt sich für die peripheren Strukturen des Farbsehens die trichromatische Theorie nach Young, Helmholtz und Maxwell, wonach jede Farbe durch die additive Mischung von Blau, Grün und Rot entstehen kann. Die weitere Verschaltung der Farbsignale erfolgt im Sinne der Gegenfarbtheorie nach Hering, so daß in den folgenden Strukturen sogenannte Gegenfarbneuronen entstehen (Eysel 2001).

Die Signalverarbeitung in der Netzhaut und in den folgenden anatomischen Strukturen unterliegt also peripher der trichromatischen Theorie und zentral der Gegenfarbtheorie (Eysel und Grüsser-Cornehls 2005).

Der weitere Verlauf der Sehbahn erstreckt sich über das schon erwähnte Corpus geniculatum laterale, die Colliculi superiores und die prätectale Region des Hirnstammes über die Radiatio optica zum visuellen Cortex (Grüsser und Grüsser-Cornehls 1985). In der Area V_4 der menschlichen Großhirnrinde, die viele farbspezifische Zellen besitzt, wird der Ort der Farbwahrnehmung vermutet. Die Area V_4 befindet sich an der mesialen okzipitalen Großhirnrinde und weist über den Gyrus fusiformis Verbindungen zum linken Gyrus angularis, der für die Benennung der Farben wichtig ist, und über den Gyrus parahippocampalis Verschaltungen zum limbischen System auf, das die emotionalen Bedeutungen der Farben repräsentiert (Eysel und Grüsser-Cornehls 2005).

2.3. Farbsysteme

Schon frühzeitig gab es zahlreiche Versuche, durch die Entwicklung von Farbsystemen eine gewisse Ordnung herzustellen. Aufgrund der Omnipräsenz des Phänomens Farbe wundert es nicht, daß sich ganz verschiedene Seiten dieser Problematik annahmen. So leisteten Naturwissenschaftler, Philosophen, Dichter, Kunstmaler und andere Berufsgruppen wichtige Beiträge zur Klärung der Zusammenhänge. Daraus resultiert eine Vielzahl von Farbsystemen, die in der Übersichtsdarstellung „Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft“ von Silvestrini und Fischer (1998) zusammengefaßt sind.

Die ältesten Belege für die Beschäftigung mit dem Phänomen Farbe finden sich bei Aristoteles. Durch Beobachtungen stellte Aristoteles die Theorie auf, daß sieben Grundfarben in einer linienförmigen Ordnung existieren müssen. Die Erklärung sah er im Wechsel der Farbe Weiß des Tages über Gelb hin zum Abendrot und weiter über Violett, Grün und Blau bis zu Schwarz in der Nacht. Aristoteles ging im Gegensatz zu unserem heutigen Verständnis davon aus, daß die Farbe tatsächlich eine Eigenschaft des jeweiligen Körpers darstellt. Die Erkenntnis, daß Farben wesentlich auf einer Sinnesempfindung beruhen, mußte ihm noch verborgen bleiben. Einen neuen Einfluß erhielt die Entwicklung der Farbsysteme durch die Arbeiten von Robert Grosseteste zu Beginn des 13. Jahrhunderts. Zu den seit Aristoteles bekannten Grundfarben stellte er die Helligkeit der Farben. Grosseteste verläßt zwar nicht die linienförmige Anordnung der Buntfarben, er ordnet sie aber in seinem

System zwischen dem Weiß „Lux clara“ und dem Schwarz „Lux obscura“. Somit nimmt er zum ersten Mal die noch heute gebräuchliche Unterteilung der Farben in Bunt- und Unbuntfarben vor.

Der naturwissenschaftliche Fortschritt im 17. Jahrhundert brachte den Farbenkreis nach Isaac Newton hervor. Nach seinen Versuchen mit der Zerlegung von weißem Licht am Prisma ordnete er die Spektralfarben in einem Kreis an. Die kreisförmige Anordnung der sieben Farben beruht auf der Vorstellung Newtons, daß die Licht- und die Schallausbreitung vergleichbar sind. In Analogie zu den sieben Tonintervallen einer Oktave mußten sieben Farben im Kreis Platz finden. Der Newtonsche Farbkreis folgt in diesem Punkt mehr ästhetischen Grundsätzen und verweist indirekt auf die Bedeutung der Farbempfindung für die Farbordnungssysteme.

In der Zeit zwischen 1790 und 1823 beschäftigt sich Johann Wolfgang Goethe intensiv mit dem Thema Farbe. Seine Theorie steht im deutlichen Gegensatz zu Newtons Überlegungen. Goethes Verständnis von Farben widerspiegelt Bewußtseinsinhalte, er stellt die psychologische Komponente in der Vordergrund. Der Aufbau seines Farbenkreises beginnt zunächst mit einer Farbenreihe von Gelb nach Blau, der er das Rot als Steigerung zuordnet, indem ein Dreieck konstruiert wird. Die Farben Orange und Blaurot beziehungsweise Violett ergänzen den Farbkreis. Gelb und Blau sind für Goethe die einzigen reinen Farben, die wahrgenommen werden können. Mit ihnen verbindet er sinnlich psychologische Wirkungen. Gelb steht für Licht, Wärme, Kraft. Mit Blau wird Schwäche, Kälte und Dunkelheit in Beziehung gesetzt. Den Teil seines Farbkreises im Bereich Gelb zu Rot nannte er die Plusseite, die Richtung zu Blau Minusseite. Die Farben der Minusseite drücken unruhige, weiche Stimmungen aus. Die Plusseite ist durch die Attribute lebhaft und strebend gekennzeichnet. Stehen nach Goethes Ansicht die Farben im Gleichgewicht, so resultiert eine angenehme Wirkung und Harmonie.

Mit der Farbenlehre nach Goethe und der Newtonschen Theorie treffen erstmals zwei verschiedene Herangehensweisen aufeinander, die sich aber nicht, wie Goethe fälschlicherweise annahm, ausschließen, sondern zwei Seiten einer Wahrheit dokumentieren. Die subjektive Seite gehört ebenso zum Verständnis der Farben wie selbstverständlich auch die naturwissenschaftlich-physikalische.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die Entwicklung der Farbsysteme von den Physikern Maxwell und von Helmholtz geprägt.

James Clerk Maxwell gilt durch seine Theorie des Farbsehens als Begründer der quantitativen Farbmessung. Maxwell schrieb, daß alle Farben durch Mischen von drei Spektralfarben erzielt werden können. Die drei Hauptfarben Rot, Grün und Blau ordnete er als Eckpunkte in einem Dreieck an.

Maxwell orientierte sich bei seinen Überlegungen an der von Thomas Young vorgelegten Dreifarbentheorie. Er ließ Farbproben von Versuchspersonen beurteilen, inwieweit die Proben mit einer Mischung aus seinen Hauptfarben übereinstimmten. Dadurch konnte er die so genannten Dreifarbenwerte R, V und B festlegen. Diese Werte modifizierte er, indem er jeden einzelnen Dreifarbenwert durch die Summe aller Dreifarbenwerte teilte. Die dadurch erhaltenen neuen Werte r , v und b ergeben zusammen den Wert 1, so daß die durch Mischung von zwei Farben innerhalb des Dreiecks neu entstehende Farbe vorhersagbar wird. Aufgrund der Maxwellschen Messungen besitzen die geometrischen Beziehungen innerhalb des Farbdreiecks erstmals eine konkrete Bedeutung, die neben den Ergebnissen der Arbeit von von Helmholtz Eingang in die Normfarbtafel der Commission Internationale d'Eclairage (CIE) fanden (Sachsse 2004).

Hermann von Helmholtz' „Handbuch der physiologischen Optik“ war über viele Jahrzehnte ein Standardwerk in der Farbforschung. Er beschrieb erstmalig, die auch heute noch verwendeten Parameter Farbton, Sättigung und Helligkeit. Er erkannte auch als Erster, daß Unterschiede zwischen den Newtonschen Spektralfarben und den durch Pigmente auf einem weißen Untergrund erzeugten Farben bestehen. Spektralfarben sind leuchtender, gesättigter und lassen sich additiv mischen, wogegen die Pigmente subtraktiv mischbar sind. Von Helmholtz verwendet ein Dreieck AVR mit den Grundfarben Rot und Violett sowie die Wahrnehmung von reinem Grün, dargestellt im Punkt A. In diesem Dreieck sind alle Farbwahrnehmungen eines Beobachters zu finden.

An welcher Stelle der Dreiecke nach Maxwell und von Helmholtz die Spektralfarben einzuzeichnen sind, konnte von König und Dieterici am Ende des 19. Jahrhunderts geklärt werden. Ihre Arbeit „Die Grundempfindungen in normalen und anormalen Farbsystemen und ihre Intensitätsverteilung im Spektrum“ läutete in der Farbforschung einen Richtungswechsel ein, es ging weg vom rein physikalischen Betrachtungsansatz hin zu einer psychologischen, empfindungsbetonten Sichtweise (Silvestrini und Fischer 1998).

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts verbreiteten sich zwei Farbsysteme. Das eine System des Nobelpreisträgers für Chemie Wilhelm Ostwald nahm besonders im europäischen Bildungssystem eine Vorrangstellung ein. Sein Konkurrent, der amerikanische Maler Albert Henry Munsell, konnte mit seinem Farbenbaum ein System vorstellen, das die Grundlage für viele Farbnormen im angelsächsischen Raum bildet und zu den verbreitetsten Farbsystemen gerechnet wird (Sachsse 2004).

Wie auch Munsell wollte Ostwald eine Farbordnung schaffen, die auf Empfindungen beruht und in der alle Unterschiede zwischen den Farben gleich sind. Die Ostwaldschen Parameter sind Farbgehalt, Weißgehalt und Schwarzgehalt. Unter einer Vollfarbe verstand Ostwald eine idealisierte Farbe, die keine Beimischung von Schwarz oder Weiß besitzt, aber von Pigmenten nicht reproduzierbar ist. Ostwald ordnet seine Vollfarben, zunächst ausgehend von vier Grundfarben Gelb, Rot, Blau und See grün, in einem Kreis. Durch Einbringen von vier weiteren Farben zwischen die Grundfarben entwickelt er aus diesen nunmehr acht Farben einen Kreis aus insgesamt 24 Farben. Die unbunten Farben hat Ostwald in einer achtstufigen Linie ausgerichtet, so daß der Farbkreis, der rechtwinklig zu dieser Grauwertlinie steht, in gleichmäßigen Abständen, entsprechend der Empfindung, in Richtung Schwarz oder Weiß modifiziert werden kann (Silvestrini und Fischer 1998). So entsteht aus der Verbindung von Kreis und Pyramide der Ostwald Doppelkegel (Sachsse 2004).

Munsells Bestreben war es ebenfalls, ein System zu schaffen, das gleich große Abstände zwischen den einzelnen Farben garantiert. Der Ausgangspunkt war ein Farbkreis mit zunächst zehn Farben, die gleiche Abstände aufweisen. Durch weitere Unterteilungen erzielte Munsell einen Kreis mit vierzig Farben. Er arbeitete bei der Erstellung seines „color tree“ mit handbemalten Farbplättchen, die er nach seiner Empfindung ordnete. Die Parameter seines Systems bezeichnete er mit „hue“ (Farbton), „value“ (Helligkeit) und „chroma“ (Sättigung). Die zum anfänglichen Farbkreis senkrecht stehende Helligkeitsskala wird in 10 Stufen mit gleichmäßigen Abständen zwischen Schwarz und Weiß unterteilt. (Abb. 1 auf Seite 9) Die Plättchen des Ausgangsfarbkreises nehmen einen gleichmäßigen Abstand zu einem Grauwert der Helligkeitsskala ein, wobei Munsell diesen Farben willkürlich den Sättigungswert fünf zuordnete. Die Sättigungswerte nehmen zum Inneren des Farbaumes also in Richtung des Grauwertes hin ab. Durch vielfältige Farbmischungen vervollständigte Munsell sein Farbsystem, wobei er stets auf seine Farbempfindungen zurückgriff.

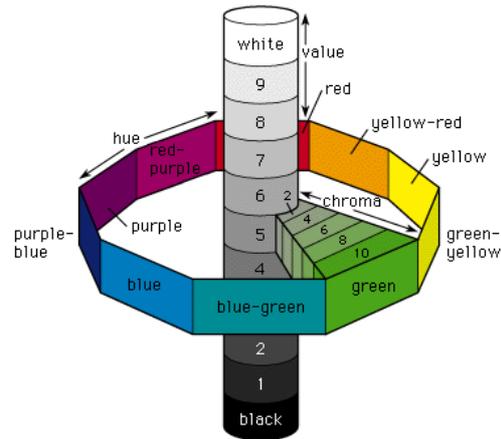


Abb. 1: Farbsystem nach Munsell (Adobe Systems Incorporated 2005)

In den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts wollte man, um eine objektive Farbmessung vornehmen zu können, von den farbmusterbestimmten Modellen abkommen. Im Jahr 1931 legte die Commission Internationale d'Éclairage (CIE) ihre Normfarbtafel vor, die ihren Ursprung in den Farbmessungen von Maxwell hat. Die Farbwerte, die in der Normtafel Anwendung finden, stammen aus Untersuchungen, die von Wright und Gould durchgeführt wurden. Beobachter mußten die zu bestimmenden Farben bestimmter Wellenlängen additiv aus den Elementarfarben Grün, Rot und Blau mischen. Durch diese Vergleichsmethode erhielt man drei Werte, die die CIE mit X, Y und Z bezeichnete. Diese Parameter wurden mathematisch so umgeformt, daß die Summe der Farbgewichte eins ergibt. Dadurch wird eine zweidimensionale Darstellung möglich und die Information über die Parameter x und y reicht aus, um den dritten abhängigen Wert z zu ermitteln.

Eine Weiterentwicklung der CIE-Normfarbtafel gelang durch das CIELAB-System. (Abb. 2 auf Seite 10) Das neue System erlaubt die Bestimmung von Farbunterschieden anhand von Abstandsmessungen im CIELAB-Farbraum. Die neuen Farbwerte L, a und b wurden aus den bekannten X-, Y-, Z-Werten des CIE-Systems gewonnen, wobei L für lightness steht und Werte zwischen null (Schwarz) und 100 (Weiß) einnehmen kann.

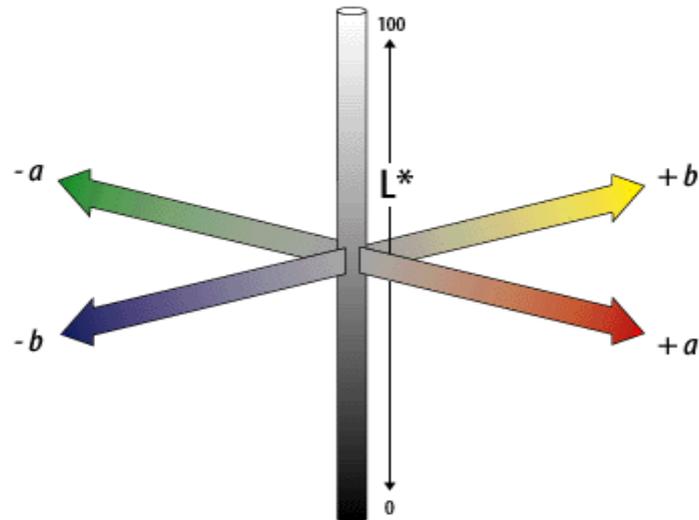


Abb. 2: CIELAB-System (Encyclopaedia Britannica 2005)

Die Parameter a und b repräsentieren die vier Grundfarben Rot, Grün, Blau und Gelb. Die jeweilige Ebene der Farben steht im rechten Winkel zur Helligkeitsachse. Negative a -Werte stellen grüne Farben dar, positive Werte rote Farben. Negative b -Werte bedeuten Blau, positive Gelb (Silvestrini und Fischer 1998).

2.4. Ästhetik in der Totalprothetik

2.4.1. Der Ästhetikbegriff

Der Begriff Ästhetik wurde von Alexander Gottlieb Baumgarten im 18. Jahrhundert eingeführt. Die Ästhetik als philosophischer Begriff hat aber schon erste Ansätze in der Antike und im Mittelalter. Reflexionen über das Schöne in der Antike und im Mittelalter bilden in der Geschichte der Ästhetik eine Vorstufe der neuzeitlichen philosophischen Ästhetik (Gethmann-Siefert 1995).

Prinzipiell stellt sich jedoch zunächst die Frage, inwieweit die Ästhetik und damit der gute Geschmack überhaupt einer philosophischen Betrachtung zugänglich sind. Geht man von der klassischen Behauptung „De gustibus non est disputandum!“ aus, so unterliegt der Geschmack und das Geschmacksurteil im Bereich einer privaten Meinung einer einzelnen Person und ein Erkenntnisprozeß ist somit in diesem Bereich undenkbar.

Wenn, wie dies Baumgarten aber tut, von einer Philosophiefähigkeit der Ästhetik auszugehen ist, so muß es möglich sein, eine Verallgemeinerung eines Geschmacksurteils als Erkenntnis zu postulieren.

Baumgarten erkannte den Menschen als ein sich selbst und andere wahrnehmendes, vernünftiges Wesen. Neben der Orientierung des Menschen auf die Sinne beinhaltet aber der Ästhetikbegriff nach Baumgarten auch die kritische Reflexion der Sinneswahrnehmungen. Die menschlichen Sinne bevorzugen das Schöne, Vollkommene und nicht das Häßliche. Die Ästhetik strebt wie die Vernunft nach der Vervollkommnung des Menschen und bringt dadurch das Menschsein in einem positiven Sinne voran (Karrer 2002).

Der ästhetische Aspekt innerhalb der Zahnmedizin unterliegt nach Karrer (2002) denselben Bedingungen wie auch in der Kunst. Das Nachahmen von Mustergestalten bringt keine individuelle Person hervor, sondern erreicht nur eine gleichförmige, schulmäßige Darstellung, die im Grenzfall der Karikatur nahe kommt. Der Trend der Neuzeit zum weißen Zahn ist geschichtlich erwachsen aber nicht zwingend für alle Zeiten. Schönheitsideale unterliegen ständig einer Angleichung und Veränderung, deshalb ist eine Rückbesinnung auf die früheren Vorstellungen von unauffälligen Zähnen nicht unmöglich.

2.4.2. Grundlegende ästhetische Aspekte in der Totalprothetik

Die ästhetische Wirkung der Zähne resultiert aus dem Zusammenspiel von Form, Größe, Stellung und Farbe der Zähne. Herausragende Bedeutung nehmen dabei die oberen Frontzähne ein (Körber 1995). Die Auswahl der unteren Frontzähne orientiert sich nicht zuletzt an der herstellerbedingten Zuordnung zu den sogenannten oberen Frontzahngarnituren. Die Seitenzähne sind für die ästhetische Bedeutung nachgeordnet und nehmen in der Literatur unter dem ästhetischen Aspekt einen unbedeutenden Platz ein. Eine Vermittlerrolle besitzen die ersten Prämolaren, die auch als zwei von acht Frontzähnen bezeichnet wurden, da sie den Frontzahnbogen harmonisch in den Seitenzahnbereich überleiten sollen (Hartmann 2002).

Die ästhetisch wichtigen Parameter des Patienten sind jedoch mit dem Eintritt der Zahnlosigkeit verlorengegangen, so daß versucht wird, allgemeingültige Regeln aufzustellen, die die Wiederherstellung eines schönen Gebisses ermöglichen.

Breustedt (1981) sieht jedoch keine Verbindlichkeit in diesen Regeln zur Auswahl der Form, Farbe und Größe der Frontzähne.

Viele Autoren bezeichnen denjenigen Zahnersatz als schön, der sich unmerklich in die Gesamterscheinung des Gesichtes einfügt, ohne daß der nicht eingeweihte Betrachter die Prothese bemerken kann (Herrmann 1970, Lombardi 1974, Wöstmann und Schulz 1989).

Aber die Beurteilung der Ästhetik differiert zwischen den Betrachtern. Eine Untersuchung aus der Züricher Volkszahnklinik zeigt, daß die Einschätzung der Ästhetik von neu eingegliederten Totalprothesen durch Drittpersonen deutlich besser ausfällt als die Patientenmeinung (Brunner und Aeschbacher 1981).

Für den Patienten steht bei der Zahnauswahl neben der ästhetischen Bedeutung ein anderer Aspekt unbewußt im Vordergrund der Betrachtung. Mit der Auswahl geeigneter künstlicher Zähne verbindet er den Wunsch nach jüngerem Aussehen in der Hoffnung, dadurch seine soziale Stellung behaupten oder verbessern zu können (Herrmann 1970). Die Zähne besitzen seit alters her eine besondere Stellung für die Integrität und Vitalität des menschlichen Körpers. Dokumente dieser Bedeutung sind die verschiedenen historischen Bezüge, die zu den Zähnen gefunden werden können. Ein Beleg ist der alttestamentarische Rechtsgrundsatz: „Auge um Auge, Zahn um Zahn“. Und eine griechische Sage berichtet, daß die Zähne des von Kadmos besiegten Drachen als Saat für das Geschlecht der Spartoi („Die Gesäten“) dienten (Kranz 1956).

Unmittelbare psychologische Bedeutung der Zähne findet sich in der Traumdeutung von Freud (1900). Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, daß auch kritische Anmerkungen zu Freuds Psychoanalyse existieren. Hauptkritikpunkte seiner Theorie sind die Verallgemeinerung seiner eigenen Träume und Lebenserfahrungen beziehungsweise –umstände und die Unwiderlegbarkeit und somit Unwissenschaftlichkeit seiner Traumdeutungen (Selg 2002).

In seinem umfassenden Werk zur Psychoanalyse besitzt der Zahnreiztraum eine symbolische Kraft. Die Zahnreizträume rechnet Freud zu der Gruppe der typischen Träume, deren Bedeutung konstant bleibt. Die Träume beinhalten einen sexuellen Bezug. In der Projizierung der Genitalien auf die Zähne sieht er eine Sexualverdrängung. Der Zahnreiztraum endet in der Regel mit der Entfernung des Zahnes

vom Träumer, worin Freud eine sexuelle Enttäuschung und auch Potenzverlust dargestellt sieht.

Fest steht, daß das ästhetische Aussehen allgemein für die einzelne Person aber auch speziell im Hinblick auf das Erscheinungsbild der Mundhöhle und besonders im Zusammenhang mit Zahnverlust und Zahnersatz neben dieser primären Bedeutung vielfältige Wirkungen psycho-sozialer Natur besitzt und damit auch seitens des Zahnarztes besonderer Beachtung bedarf.

2.4.3. Auswahl der Zahnform und Zahngröße in der Totalprothetik

Die Auswahl der Zahnform zur Erzielung einer dento-fazialen Harmonie bei der Herstellung von Totalprothesen orientiert sich an verschiedenen Konzepten.

Die Dreiformthese nach Williams (1914) geht von einer Beziehung zwischen Gesichts- und Zahnform aus. Er reduziert in seinem Modell die möglichen Gesichtstypen auf drei Formen, wobei der mittlere obere Schneidezahn der umgekehrten Gesichtskontur entspricht. Er teilt der Klasse I rechteckige beziehungsweise quadratische Zähne, der Klasse II dreieckige und der Klasse III ovale Zähne zu.

Diese einfache Klassifizierung vom Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts kann aber den vielfältig existierenden Gesichtsformen nur schwer gerecht werden (Lombardi 1973). Auch neuere Untersuchungen konnten diesen Zusammenhang nicht bestätigen (Hartmann 2002).

Einen anderen Ansatzpunkt greift das typenharmonische System nach Hörauf (1958) auf. Dieses Konzept basiert auf einer Relation zwischen der Zahnform und den Konstitutionstypen nach Kretschmer. Danach werden athletischen Menschen viereckige beziehungsweise quadratische obere Frontzähne zugeordnet. Pykniker haben eher runde oder ovale Frontzähne und Leptosome dreieckige Frontzähne.

In der Literatur wird jedoch die Anwendung dieses Konzeptes kritisch betrachtet, da kein wissenschaftlicher Zusammenhang zwischen den Parametern hergestellt werden konnte (Herrmann 1970).

Andere Autoren kritisieren auch, daß die Unterscheidung der Patienten nach den Konstitutionstypen schwierig ist, da meist Mischtypen vorliegen und somit eine eindeutige Zuordnung nicht möglich ist (Horn 1987).

Die Frage, ob ein Geschlechtsunterschied in der Zahnform der oberen, mittleren Schneidezähne existiert, wird gegensätzlich beantwortet. Nach Frush (1957) äußert sich eine Geschlechtsspezifität darin, daß der Zahn eines weiblichen Individuums seinen größten Umfang im unteren Drittel aufweist. Der Zahn eines Mannes besitzt dagegen seinen größten Umfang im oberen oder mittleren Drittel. Männern werden darüber hinaus eckige Formen mit geraden Schneidekanten und Frauen runde Zahnformen mit geschwungenen Inzisalkanten zugeordnet. Tanzer (1956) verneint jedoch einen Geschlechtsunterschied.

Prinzipiell darf auch nicht unerwähnt bleiben, daß die Zahnform altersspezifischen Schwankungen unterliegt. So verringert sich durch Abrasion und Attrition die Zahnlänge der prominenten oberen Frontzähne und die Eckzahnspitze erfährt eine Abrundung (Horn 1987).

Die Festlegung der Größe der oberen Frontzähne teilt sich in die Entscheidungen hinsichtlich der Breite und der Länge der Zähne.

Lee (1962) gibt an, daß das Lot von der Außenfläche der Nasenflügel auf die Schmelzleiste zwischen der mesialen und distalen Facette beziehungsweise auf die Spitzen der Eckzähne trifft. Die Breite eines oberen mittleren Schneidezahnes beträgt ebenso wie die mesiale Facette des Eckzahnes zusammen mit dem seitlichen Schneidezahn $\frac{1}{4}$ dieser Distanz.

Gerber (1965) geht in der Beurteilung des Größenverhältnisses zwischen mittleren und seitlichen Inzisivi des Oberkiefers auf einen entwicklungsgeschichtlichen Ansatz zurück. Da die oberen Schneidezähne aus dem embryonalen Stirnfortsatz hervorgehen, sollte bei gleichbreiter Nasenbasis und Nasenwurzel der Größenunterschied zwischen mittlerem und seitlichem Schneidezahn geringer ausfallen, als bei einer größeren Differenz zwischen der Breite der Nasenbasis und der Nasenwurzel.

Die Länge und damit indirekt die Sichtbarkeit der Zähne kann beim zahnlosen Patienten anhand der Lippenlänge ermittelt werden. Die oberen Frontzähne sollten die entspannte Oberlippe bei leicht geöffnetem Mund um ungefähr 1-2 mm überragen (Faes 1941).

Reither (1963) beschreibt in diesem Zusammenhang drei verschiedene Effekte. Beim inzisalen Effekt sind beim Sprechen und Lachen die Schneidekanten beziehungsweise der untere Teil der oberen Frontzähne sichtbar. Werden die Zähne

vollständig entblößt, so liegt ein fazialer Effekt vor. Wird darüber hinaus auch noch das Zahnfleisch sichtbar, bezeichnet er dies als zervikalen Effekt.

Feinmann (2002) verwendet zur Größenbestimmung der Zähne die Regeln des goldenen Schnittes, die vorgeben, daß ästhetische Proportionen im Verhältnis 1:1,618 stehen. Mit Hilfe des „Golden Rulers“, eines mechanischen Instrumentes zur Bestimmung der Relation des goldenen Schnittes, können die beiden Strecken untere Nasenbeinspitze bis Inzisalkante des oberen mittleren Schneidezahnes und Inzisalkante bis Pogonion (Kinnspitze) in das Verhältnis 1:1,618 gebracht werden, wodurch beim Zahnlosen indirekt auf die Zahnlänge geschlossen werden könne.

Derselben Proportion unterläge danach auch die Breite des oberen mittleren zur Breite des oberen seitlichen Schneidezahnes. Der seitliche Schneidezahn wiederum sei 1,618-mal breiter als der mesiale Teil des Eckzahnes und der aus einer Mittellage sichtbare Teil des Eckzahnes sei 1,618-mal breiter als der aus dieser Position heraus sichtbare Anteil des ersten oberen Prämolaren. Die gesamte Oberkieferfront zwischen den beiden Eckzahnspitzen wäre danach 1,618-mal breiter als die vier unteren Schneidezähne.

Inwieweit die Regeln des goldenen Schnittes für die zahnmedizinisch interessierenden Proportionen hilfreich sind, wird von Feinmann selbst relativiert, in dem er schreibt, daß die Dimensionen und Proportionen des Gesichtes beziehungsweise der Mundhöhle nicht absolut, sondern nur annähernd exakt meßbar sind. Darauf bezogen darf die Verwendung des Verhältnisses 1:1,618 in Anbetracht der drei Dezimalstellen kritisch hinterfragt werden. Feinmann liefert auch dafür indirekt die Erläuterung, dem Patienten werde durch die Proportionsmessungen das „unbedingt notwendige Sicherheitsgefühl“ gegeben.

Generell wird aber auch die Frage nach der ästhetischen Präferenz des goldenen Schnittes uneinheitlich gesehen. Van der Schoot (2005) überschreibt einen Abschnitt seiner geschichtlichen Abhandlung des goldenen Schnittes mit den Worten „Der Tod einer Hypothese“. Darin werden zahlreiche Argumente und auch Experimente dargestellt, die keine Präferenz des goldenen Schnittes in der Ästhetik zulassen.

2.4.4. Auswahl der Zahnfarbe in der Totalprothetik

Für die Auswahl der Zahnfarbe bei der Anfertigung von Totalprothesen kommen sogenannte Zahnfarbringe zur Anwendung. Sie bestehen aus Farbmustern in verschiedenen Abstufungen, die die lieferbaren künstlichen Zähne des entsprechenden Herstellers repräsentieren. Die Sortimente umfassen 16 bis 30 verschiedene Farben (Ross 2002). Ursprünglich, daher der umgangssprachliche Begriff „Zahnfarbring“, waren die Muster tatsächlich ringförmig angeordnet. Heute sind die verwendeten Farbmusterzusammenstellungen in der Regel aufgereiht.

Vordergründig dienen die Zahnfarbringe zur Anpassung des Zahnersatzes an die jeweilige natürliche Zahnfarbe, indem durch Vergleich das passende Muster ausgewählt wird. Deshalb sind die Hersteller bemüht, mit ihren Zahnfarbringen möglichst die Gesamtheit der natürlichen Zahnfarben abzudecken.

Für das Arbeiten mit Zahnfarbringen wird Tageslicht empfohlen, wobei die Lichtfarbe D_{65} wegen ihrer neutralen Wirkung Verwendung finden sollte (Bäuerle und Lange 1981). Eine optimale Farbwahrnehmung durch das Auge wird bei einer Beleuchtungsintensität von ungefähr 2000 lux gewährleistet, dies entspricht der Intensität von diffusem Nordlicht zur Mittagszeit. Farben aus der Umgebung können die Beleuchtung beeinflussen, deshalb ist eine unbunte Gestaltung der Wände und Einrichtungsgegenstände erforderlich. Auch die Kleidung der anwesenden Personen und farbige Schminke verfälschen die Beleuchtung und sind somit ungünstig für Farbwahrnehmungen (Faber 2004).

Diese genannten Bedingungen sind bei der Anwendung von Zahnfarbringen zu beachten. Sie beziehen sich jedoch im Besonderen auf die Farbwirkung beim empirischen Farbvergleich mit einem vorgegebenen Muster. Diese Aussagen haben insofern auch für die Zahnfarbauswahl für Totalprothesen Bedeutung, als daß sie die Farbwahrnehmung der vorgelegten Muster beeinflussen. Aber die Auswahl der Zahnfarbe für Totalprothesen wird dadurch nicht erleichtert, da eine Vergleichsmöglichkeit fehlt.

Zur eigentlichen Auswahl der Zahnfarbe für Totalprothesen werden auch diverse Vorschläge vorgelegt, die wie die Empfehlungen zur Form, Größe und Stellung der Zähne nur wenige sichere und konkrete Handlungsanweisungen enthalten.

Hromatka (1966) beschreibt allgemeine Regeln zur Farbwahl, indem er fordert, daß eine Vorauswahl durch den Behandler mit dem Ergebnis erfolgen soll, daß dem

Patienten nur zwei bis drei Frontzahngarnituren zur Auswahl vorgelegt werden. Forcierte Einflußnahme auf den Patienten führt seiner Meinung nach zwangsläufig zum Mißerfolg. Sollte der Patient unentschlossen sein, ist das Hinzuziehen einer Vertrauensperson hilfreich. Als Randbedingung sollte direkte Sonneneinstrahlung verhindert werden. Prinzipiell empfindet er zu helle Zähne störender als dunkle. Er betont weiterhin, daß Amerikanerinnen und teilweise auch Britinnen schöne falsche Zähne wünschen. Bei den Kontinentaleuropäerinnen macht er dagegen den Wunsch nach Vorspiegelung der Echtheit aus.

Eine direkte Orientierungsmöglichkeit bei der Farbwahl sieht Hromatka im Vergleich mit der Haut-, Haar- und Augenfarbe, wobei er das Färben der Haare und Pigmentierungen der Haut als Problem betrachtet. Bei einer Untersuchung von 100 Probanden aus dem Raum Nordtirol konnte bei 72% der Fälle ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Augenfarbe blau und der Zahnfarbe Grau sowie zwischen der Zahnfarbe Gelbbraun und der Augenfarbe Braun hergestellt werden. Bei 19% der Probanden lagen Augenmischfarben vor, die nicht eindeutig einer Zahnfarbe zugeordnet werden konnten und 9% der reinen Augenfarben entsprachen nicht der oben angeführten Augenfarb-Zahnfarb-Beziehung.

Horn und Stuck (1980) schließen sich der Vorgehensweise an und sehen die Zahnfarbe in Abhängigkeit vom Alter des Patienten. Aus der Überlegung heraus, daß Totalprothesen im fortgeschrittenem Lebensalter eingegliedert werden, favorisieren sie dunklere Zahnfarben. Die Auswahl sollte sich jedoch auch nach dem Gesamteindruck des Patienten richten, der durch Haut-, Haar- und Augenfarbe bestimmt wird.

Stawitz (1986) sieht die Zahnfarbe ebenfalls in Harmonie mit der Haut- und der Augenfarbe. Er bezieht aber in seine Überlegungen weitere Kriterien ein. Neben den schon erwähnten Merkmalen, wie biologisches Alter und Geschlecht billigt Stawitz auch der Persönlichkeit des Patienten eine Bedeutung für die Zahnfarbauswahl zu. Eine Verbesserung der ästhetischen Wirkung sieht er durch gelblich-bräunliche Nuancen, die die Alterungsvorgänge der Zahnhartsubstanz und der Pulpa nachahmen.

Auch in neueren Standardwerken zur zahnärztlichen Prothetik finden sich nur tendenzielle Empfehlungen zur Zahnfarbauswahl für Totalprothesen. Wiederkehrend ist die Orientierung am Alter des Patienten und an der Haut- beziehungsweise Augenfarbe. Manche Autoren bevorzugen zur Individualisierung die Verwendung von

Keramikzähnen, um die Möglichkeit zu erhalten, Schmelzrisse und -flecken oder Verfärbungen einarbeiten zu können (Horn 1987). Andere raten zu sogenannten Farbmischungen, das heißt, daß beispielsweise Eckzähne oder seitliche Schneidezähne eine abweichende Grundfarbe erhalten (Körber 1995).

Fast ausnahmslos beziehen sich die Empfehlungen zur Zahnfarbe von Totalprothesen auf objektivierbare Vergleichsmomente mit dem Ziel, eine Harmonie des Erscheinungsbildes zu erreichen. Diese primären Parameter können aber bei der vollständigen Neugestaltung der Mundhöhle im Zuge der totalprothetischen Wiederherstellung eines Patienten nur ein Aspekt der Problematik sein. Aufgrund der beschriebenen psycho-sozialen Einflüsse des Erscheinungsbildes der Mundregion müßte auch die Persönlichkeitsstruktur des betreffenden Patienten bei der Zahn- auswahl Berücksichtigung finden. Es sind aber nur vereinzelt Ansätze zu finden, die die subjektive Seite, das Empfinden des Totalprothesenträgers selbst, betrachten. Obwohl schon im 19. Jahrhundert durch White (1884) die Temperament-Theorie als Hilfe zur Zahnwahl und zur Verbesserung der ästhetischen Wirkung vorgeschlagen wurde, findet das psychologische Moment bei der Farbauswahl der künstlichen Zähne durch den potentiellen Totalprothesenträger nur unzureichend Eingang in die Überlegungen zur modernen ästhetischen Zahnmedizin.

3. Material und Methode

In die Studie wurden nach speziellen Kriterien ausgewählte Patienten der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg aufgenommen. Die Probanden wurden durch einen Interviewer anhand eines vorher festgelegten Frage- und Aufgabenkomplexes befragt und mußten anschließend einen psychologischen Fragebogen ausfüllen.

Darüber hinaus hatte der Interviewer die Aufgabe, die Zahnfarbe der vorhandenen Prothesen zu bestimmen.

Die Ergebnisse wurden anschließend statistisch ausgewertet.

3.1. Probandenauswahl

Die Probanden mußten sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer Totalprothesen tragen, um in die Untersuchung aufgenommen werden zu können. Weitere Auswahlkriterien kamen nicht zur Anwendung. Die Teilnehmer wurden hauptsächlich aus dem Patientengut der Sprechstunde der Universitätspoliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg gewonnen. Die entsprechenden Patienten, wurden gefragt, ob sie an einer Studie zur Zahnfarbbestimmung teilnehmen würden. Sie wurden dabei ausführlich über den Ablauf der Erhebung in Kenntnis gesetzt. Ein kleinerer Teil der Probandengruppe, der nach den Behandlungsunterlagen Totalprothesen erhalten hatte, wurde mit der Bitte angeschrieben, an einer Studie zur Zahnfarbbestimmung teilzunehmen. Diesen Probanden wurde dabei in Aussicht gestellt, eine allgemeine zahnärztliche Untersuchung durchführen und gegebenenfalls einen Eintrag in ihr Bonusheft vornehmen zu lassen. Auch diese Probanden wurden bei Erscheinen gleichermaßen ausführlich über den Studienablauf informiert.

3.2. Studienfragebogen

Für die Erhebung wurde ein Frage- und Aufgabenbogen entworfen, der verschiedene Parameter erfassen sollte.

Der erste Abschnitt berücksichtigt allgemeine soziale Gesichtspunkte, wie Alter, Geschlecht, Bildungsgrad, Beruf und Familienstand. Anschließend wird nach dem Alter der vorhandenen Prothesen und dem Grund für die Neuanfertigung der letzten Prothesen gefragt.

Des Weiteren sollten die Patienten mitteilen, ob bei ihnen Farbsehstörungen bekannt sind.

Die folgende Frage, wie nach der Meinung des Probanden ein schönes Gebiß aussieht, diente lediglich dazu, eine spontane Meinungsäußerung zu ästhetischen Aspekten des stomatognathen Systems zu erhalten. Dazu erfolgte keine statistische Auswertung.

In einem weiteren Abschnitt wurde der Proband nach dem Aussehen seiner früheren natürlichen Zähne befragt. Hierzu wurde der Proband gebeten, anhand des vorgegeben Farbringens, die Zahnfarbe seiner früheren natürlichen Zähne zu schätzen.

Anschließend folgte für die Probanden die Aufgabe, die Farbe der Zähne ihrer vorhandenen Prothesen zu benennen, wobei die Probanden keinen Spiegel zu Hilfe nehmen konnten und die Prothesen auch im Munde verblieben, so daß die Farbe aus ihrem Gedächtnis heraus bestimmt werden mußte, um eher das Selbstbild als eine objektive Zahnfarbbestimmung zu erhalten.

Eher deskriptiven Charakter hat die Frage, ob die Wahl der Zähne in der Phase der Prothesenneuanfertigung allein oder mit Unterstützung des behandelnden Zahnarztes oder mit Hilfe von Familienmitgliedern beziehungsweise Partnern erfolgen sollte.

Abschließend wurde im ersten Teil der Untersuchung eine Zahnfarbe durch den Probanden ausgesucht, die er sich bei einer Prothesenneuanfertigung wünschen würde, und der Interviewer mußte die Zahnfarbe der momentan getragenen Prothesen bestimmen.

Der Studienfragebogen ist auf der folgenden Seite dargelegt.

Arbeitsbogen zur Erhebung ästhetischer Parameter von Totalprothesen

Angaben zur Person des Probanden

Alter des Probanden:

Geschlecht des Probanden: m / w

Bildungsgrad des Probanden:

Familienstand des Probanden: ledig / partnerschaftlich gebunden

Farbsehstörungen: ja / nein

Allgemeine Angaben zu den getragenen Prothesen

Alter der Prothesen:

Grund für die Anfertigung der Prothesen:

Aufgaben für den Probanden

Wie sieht ein schönes Gebiß aus?

.....

.....

.....

.....

Farbe der früheren natürlichen Zähne:

Farbe der derzeitigen Prothesenzähne, subjektiv geschätzt:

Vorgehensweise bei der Auswahl von neuen Prothesenzähnen: Auswahl allein / mit behandelndem Zahnarzt / mit Familie oder Lebenspartner

gewünschte Farbe der zukünftigen Prothesenzähne:

Aufgabe für den Interviewer

Farbe der derzeitigen Prothesenzähne:

3.3. NEO-Fünf-Faktoren Inventar

Im zweiten Teil der Untersuchung wurde zur Beurteilung der Persönlichkeitsstruktur der Probanden das NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) verwendet. Es ermöglicht eine Selbstbeurteilung der eigenen Persönlichkeit (Amelang und Bartussek 1997).

Das NEO-FFI kann vielfältig angewendet werden, da es die allgemeine Persönlichkeitsstruktur der Probanden erfaßt. Die Anwendungsgebiete erstrecken sich auf Schullaufbahn-, Berufs- und Studienberatung, klinische Psychologie und die Forschung.

Das Inventar ist auf Erwachsene zugeschnitten, die die deutsche Sprache beherrschen müssen. Eine Altersbegrenzung für Probanden im hohen Lebensalter besteht nicht. Der Zeitaufwand bei der Durchführung des NEO-FFI beträgt etwa 10 Minuten. Damit ist die Anwendung des Inventars nicht an spezifische Voraussetzungen gebunden und eignet sich für die allgemeine Persönlichkeitsdarstellung bei der vorliegenden Fragestellung.

Das deutsche Inventar von Borkenau und Ostendorf ist eine Übersetzung des NEO Five-Factor Inventory von Paul Costa und Robert McCrae aus dem Jahre 1989. Das NEO-FFI stellt eine Kurzform des NEO-Personality-Inventary von Costa und McCrae dar.

Die deutschen Übersetzer haben jedoch das Inventar dem deutschen Anwenderkreis angepaßt, so daß sich das deutsche Inventar von der amerikanischen Originalversion in der Gewichtung der Schwerpunkte unterscheidet.

Das Fünf-Faktoren-Modell basiert auf dem psycho-lexikalischen Ansatz, der durch die Sedimentationshypothese nach Klages und Cattell untermauert wird. Die Sedimentationshypothese postuliert, daß alle bedeutsamen individuellen Unterschiede Eingang in die Sprache gefunden haben. Je wichtiger eine individuelle Differenz ist, desto wahrscheinlicher ist es, daß die Sprache dafür ein gesondertes Wort hervorgebracht hat. Alle Begriffe, die in Lexika vorkommen und zur Beschreibung individueller Differenzen dienen, müssen demnach die Gesamtheit der Unterschiede von Persönlichkeitsstrukturen repräsentieren (Borkenau und Ostendorf 1993).

Im Jahr 1936 wurden von Allport und Odbert mit Hilfe des „Webster’s New International Dictionary“ (Ausgabe 1925) 17953 persönlichkeitsbestimmende Begriffe ermittelt. Aus diesen Wörtern bildeten die Forscher mehrere Gruppen. Die Gruppen „personal traits“ und „passing activities and temporary states“ dienten Cattell zur Entwicklung seines Persönlichkeitsmodells.

Die Arbeiten von Tupes und Christal begründeten die heutige Fünf-Faktoren Taxonomie. Durch ihre Veröffentlichung im „Journal of Personality“ im Jahre 1961 auf der Grundlage eines Forschungsprogrammes der United States Air Force wurde das Fünf-Faktoren-Modell verbreitet. Ihre Analysen fanden immer wieder fünf gemeinsame Faktoren, von deren Stabilität sie überrascht waren. Diese Faktoren, die sehr umfangreich die Persönlichkeitsstruktur auf einem hohen Abstraktionsniveau beschreiben, wurden deswegen im Jahr 1981 von Goldberg als die „Big Five“ bezeichnet (Amelang und Bartussek 1997).

Die Faktoren des deutschen Inventars nach Borkenau und Ostendorf (1993) sind Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit.

Der Fragebogen des NEO-FFI beinhaltet 60 Aussagen, je 12 Aussagen pro Persönlichkeitsfaktor. Bei der Bearbeitung des Bogens hat der Proband die Möglichkeit, durch fünf Abstufungen den Grad seiner Zustimmung zur jeweiligen Aussage festzulegen. Die Abstufung umfaßt die Grade starke Zustimmung, Zustimmung, neutral, Ablehnung und starke Ablehnung. Mit Hilfe dieser Zuordnung kann die Persönlichkeitsstruktur der Testperson nach den Faktoren Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit statistisch beschrieben werden.

Die Skala Neurotizismus beschreibt individuelle Differenzen in der emotionalen Stabilität. Personen mit hohen Werten in dieser Skala sind leicht aus dem seelischen Gleichgewicht zu bringen. Sie erleben häufiger negative Gefühle und reagieren ängstlich, verlegen und traurig. Diese Personen haben unrealistische Vorstellungen und können ihre Bedürfnisse schlechter beherrschen. Probanden mit geringen Werten sind dagegen ruhig, ausgeglichen und können gut mit negativen Situationen umgehen.

Der Faktor Extraversion charakterisiert Menschen in ihrer Beziehung zu ihren Mitmenschen. Personen mit hohen Punktwerten sind gesellig, selbstbewußt, heiter

und aktiv. Introvertierte, das heißt, Probanden mit niedrigen Werten bei diesem Persönlichkeitsmerkmal, verhalten sich nicht ausgesprochen gegensätzlich, sondern lassen das extrovertierte Verhalten vermissen. Sie sind eher zurückhaltend, ausgeglichen und unabhängig, aber nicht sozial ausgestoßen. Sie suchen weniger zwischenmenschliche Kontakte.

Offenheit für Erfahrungen besagt, daß die Personen mit hohen Werten eher an Neuem interessiert sind. Diese Menschen sind wißbegierig und phantasievoll, sie haben ein hohes Interesse an gesellschaftlichen Vorgängen und verhalten sich unkonventionell. Die Personen, die eher weniger offen für Erfahrungen sind, zeigen häufiger ein konventionelles Verhalten und sind weniger experimentierfreudig, das heißt, sie greifen auf Bewährtes zurück.

Das Merkmal Verträglichkeit beschreibt ebenfalls zwischenmenschliches Verhalten. Die sehr verträglichen Menschen gelten als hilfsbereit, mitfühlend und harmoniebedürftig. Sie bringen ihren Mitmenschen Wohlwollen und Vertrauen entgegen. Personen mit geringerer Ausprägung dieses Merkmals verhalten sich egozentrischer, hinterfragen eher Probleme und setzen sich stärker für ihre Interessen ein.

Die Skala Gewissenhaftigkeit spiegelt die Herangehensweise einer Person bei der Lösung von Aufgaben und Problemen beziehungsweise bei der Umsetzung von Zielstellungen wider. Personen mit hohen Werten gelten als fleißig, akribisch, exakt, zielstrebig, pünktlich, ordentlich. Demgegenüber sind Personen mit geringeren Punktwerten in der Skala Gewissenhaftigkeit nachlässiger, weniger ehrgeizig und nicht so ausdauernd bei der Erreichung ihrer Ziele.

Die Items des NEO-FFI und die Testinstruktion sind im Anhang zu finden.

3.4. Durchführung der Studie

Die Studie wurde in den Behandlungsräumen der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg durchgeführt, wobei die zahnärztlichen Behandlungseinheiten genutzt wurden. Es wurde darauf geachtet, daß nur die zum Fenster gerichteten Behandlungsplätze benutzt wurden. Die Wahl sowie die Bestimmung der Zahnfarben durch die Probanden beziehungsweise durch den Interviewer wurden bei abgeschalteter Operationsleuchte vorgenommen, da die

Behandlungseinheit eine Lichtintensität von mehr als 8000 lux erzeugt. Diese hohe Lichtintensität führt zu einer übermäßigen Reizung der Zapfen im menschlichen Auge und damit zu einem Blendeffekt (Faber 2004). Zur Beleuchtung dienten lediglich das einfallende Tageslicht und die installierte Raumbeleuchtung. Weitere besondere Maßnahmen, wie das Abdecken der Patientenkleidung mit einem grauen Tuch, das Abschminken des Patienten oder das Tragen eines grauen Kittels durch den Interviewer, wie es beispielsweise von Faber (2004) zur Farbabmusterung gefordert wird, erfolgte nicht, um eine möglichst entspannte Gesprächs- und Testsituation zu gewährleisten.

Diese Empfehlungen zur Farbbestimmung sind hier auch untergeordnet, da dieses Vorgehen für den Farbabgleich im Munde konzipiert ist, um Füllungen, künstliche Zähne und Verblendungen an natürliche Zähne anpassen zu können.

Die Befragung der Probanden und die Bestimmung der Zahnfarbe erfolgten allein durch den Autor, so daß subjektive Unterschiede in der Durchführung minimiert wurden.

Die Bearbeitung der Fragen und Aufgaben des Studienfragebogens wurde entsprechend der festgelegten Reihenfolge vorgenommen.

Zur Farbwahl beziehungsweise zur Farbbestimmung wurde eine Lumin Vacuum-Farbskala[®] der Firma Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG verwendet. Dieser Farbring kam zur Anwendung, da er sowohl national als auch international weite Verbreitung findet und mit seiner Farbeinteilung häufig als Referenzfarbring dient. So kam eine Marktstudie aus dem Jahre 1998 zu dem Ergebnis, daß 70% der Farbnehmer im deutschsprachigen Raum eine Farbskala der Firma Vita verwenden (Haase 1999). Es ist auch als sicher anzunehmen, daß die vorliegenden Prothesen der Probanden bis auf wenige Ausnahmen mit Hilfe dieses Farbsystems hergestellt wurden, da die Universitätszahnklinik, deren Patienten die Untersuchungsteilnehmer sind, während dieser Zeit künstliche Zähne der Firma Vita verarbeitet hat.

Die Ordnung der einzelnen Zahnfarben auf der Farbskala richtete sich nach der durch die Firma Vita empfohlenen Sortierung nach Helligkeitswerten. Dadurch ergibt sich eine logische Anordnung vom hellsten Zahnfarbmuster auf der linken Seite der Skala bis zum dunkelsten Muster auf der rechten Seite. Die Zahnfarbe B1 wurde nicht in die Anordnung aufgenommen, da sie nicht für künstliche Zähne lieferbar war, sondern nur für keramische Massen. Somit liegt eine Skala aus 15 Farbmustern vor,

die von links nach rechts betrachtet folgende Anordnung aufweist: A1 - B2 - D2 - A2 - C1 - C2 - D4 - A3 - D3 - B3 - A3.5 - B4 - C3 - A4 - C4 (Abb. 3).



Abb. 3: Lumin Vacuum-Farbskala[®], Vita Zahnfabrik H. Rauter, Bad Säckingen

Die Untersuchung bezieht sich also bei der Durchführung und in der Auswertung auf den Farbparameter Helligkeit und nicht auf die Parameter Farbton beziehungsweise Sättigung, da die Helligkeit entscheidende Bedeutung für die Farbauswahl und für die Auffälligkeit von Zahnersatz generell besitzt (Clark 1931). Das Vorgehen weist somit eine Analogie zur Methodik des neuen Farbbestimmungssystems 3D-Master[®] der Firma Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG auf. Weitere Hilfsmittel, wie zum Beispiel ein Spiegel, wurden nicht verwendet.

Der zweite Teil der Befragung bestand für die Testpersonen in der Aufgabe, den Fragebogen des NEO-FFI zu bearbeiten. Die Probanden bekamen entsprechend der Handanweisung des NEO-FFI eine kurze Anleitung zum Ausfüllen des Bogens. In der Testinstruktion wird unter anderem darauf hingewiesen, daß man keine richtigen oder falschen Antworten geben kann und daß alle Aussagen zugeordnet werden sollen. Sollte eine Entscheidung schwer fallen, so ist die am ehesten zutreffende Graduierung anzukreuzen. Die gesamte Anleitung und auch die Erläuterung der Abstufung der Zustimmung- beziehungsweise Ablehnungsgrade sind auf der ersten Seite des Bogens zum NEO-FFI dargelegt, so daß der Proband jederzeit die Möglichkeit zum Nachlesen hatte.

Das Ausfüllen des Bogens erfolgte durch die Testperson allein. Der Interviewer befand sich aber in ihrer Nähe, damit eventuelle Rückfragen beantwortet werden konnten. Die gesamte Erhebung dauerte pro Testperson 20 bis 30 Minuten.

3.5. Auswertung und statistische Methodik

Die relevanten Ergebnisse des Studienfragebogens wurden gemeinsam mit den Daten zur Persönlichkeitsstruktur in eine Tabelle des Statistikprogramms SPSS 11.5 eingegeben und weiterverarbeitet. Die ermittelten Zahnfarben wurden für die statistische Auswertung in Gruppen von hellen, mittleren und dunklen Zahnfarben eingeteilt.

Die Deskription zwischen zwei kategorialen Merkmalen wurde durch gruppierte Balkendiagramme vorgenommen. Die statistische Prüfung eines Zusammenhanges zwischen zwei kategorialen Merkmalen erfolgte durch Kreuztabellen und zur zufallskritischen Wertung wurden Chi-Quadrat-Tests vorgenommen.

Für die Deskription eines metrischen Merkmals in Verbindung mit einem kategorialen Merkmal kamen Box-Plot-Darstellungen zur Anwendung. Die statistische Prüfung erfolgte durch die einfaktorielle ANOVA. Bei der Bewertung von mindestens drei Gruppen wurden weiterführende Post-Hoc-Tests in Form von Bonferroni Mehrfachvergleichen verwendet (Haerting 2001). Als Signifikanzniveau wurde die 5%-Marke festgelegt. Dabei wurden Abstufungen laut Tabelle 1 vorgenommen (Bühl und Zöfel 2002).

Tabelle 1: Einteilung des Signifikanzniveaus

$p \geq 0,05$	nicht signifikant
$p < 0,05$	signifikant
$p < 0,01$	sehr signifikant
$p < 0,001$	höchst signifikant

Die Auswertung des Fragebogens des NEO-FFI wurde entsprechend der Vorgabe durch die Handanweisung mittels einer Schablone vorgenommen. Den Bewertungen der einzelnen Aussagen des NEO-FFI werden durch die Schablone entsprechend der Ausprägung des Faktors des NEO-FFI Ziffern von 0 bis 4 zugeordnet. In die

Tabelle für die Auswertung auf dem Fragebogen werden die Summenwerte der einzelnen Items sowie die Zahl der jeweils beantworteten Items eingetragen. Laut den gültigen Einschlußkriterien beträgt hier die Anzahl der Items immer 12, da nur vollständig ausgefüllte Bögen zur Auswertung zugelassen wurden. Anschließend wurden die Summenwerte durch die Anzahl der beantworteten Items dividiert und diese Mittelwerte in die Auswertungstabelle eingetragen (Borkenau und Ostendorf 1993).

4. Ergebnisse

4.1. Probandengut

Für die Untersuchung wurden 136 Patienten der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg direkt oder per Brief um ihre Teilnahme gebeten. Davon konnten die Ergebnisse von 96 Probanden zur Auswertung herangezogen werden. Sie erschienen zur Befragung beziehungsweise füllten die Bögen vollständig aus. 40 Patienten nahmen an der Untersuchung nicht teil. Die Mehrheit von ihnen folgte der Bitte nicht und kam nicht zum vorgeschlagenen Termin. Ein kleinerer Teil verweigerte die Teilnahme nach Kenntnisnahme der Untersuchungsmodalitäten direkt oder boykottierte die Befragung, indem einzelne Aussagen verweigert wurden.

Das Probandengut setzte sich aus 63 Frauen und 33 Männern zusammen. Somit ergibt sich eine Verteilung von 66 % Frauen und 34 % Männern.

Der Altersdurchschnitt der Probandengruppe liegt bei 68,44 Jahren. Die Spannweite des Alters beträgt 58 Jahre. Der jüngste Proband war 33 Jahre alt, der älteste somit 91 Jahre.

Um die Übersichtlichkeit bei der Auswertung zu erhöhen, wurden 3 Altersgruppen gebildet. Die erste Altersgruppe umfaßt die Probanden, die jünger als 65 Jahre sind. Die mittlere Altersgruppe bilden Probanden mit dem Alter von 65 Jahren bis einschließlich 74 Jahren. Die über 74 Jährigen wurden in der dritten Gruppe zusammengefaßt. Eine grafische Übersicht zur Altersstruktur bietet die Abbildung 4 (auf Seite 30).

Zur Beschreibung des Bildungsgrades des Probandengutes wurde ebenfalls eine Teilung in drei Gruppen vorgenommen.

Die erste Gruppe bilden die Probanden ohne abgeschlossene Berufsausbildung. In der zweiten Gruppe finden sich alle Teilnehmer, die eine Berufsausbildung vorweisen können. Die dritte Gruppe wird durch eine akademische Ausbildung charakterisiert.

Aufgrund der Vielfältigkeit der Bildungswege, die aus den unterschiedlichen gesellschaftlichen Verhältnissen und Lebensbedingungen vom Beginn des vorigen Jahrhunderts bis in die sechziger Jahre resultierten, wurde die Klassifizierung nicht formal nach den erzielten allgemeinbildenden oder berufsbildenden Abschlüssen

vorgenommen. Vielmehr berücksichtigt die Einteilung auch die Ausübung eines Berufes, die nach heutigem Verständnis einen bestimmten Bildungsabschluß voraussetzt. So wurde beispielsweise ein im Maurerberuf tätiger Proband, der formal keine abgeschlossene Berufsausbildung besitzt, trotzdem in die Gruppe mit abgeschlossener Berufsausbildung aufgenommen.

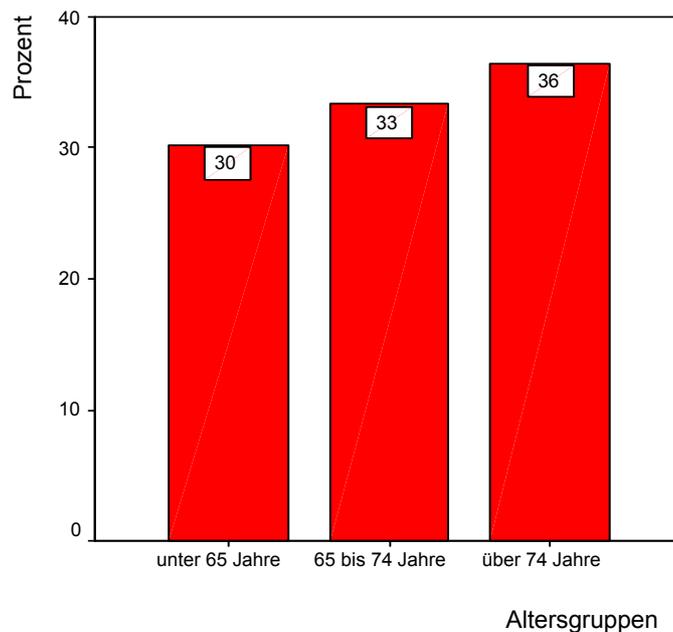


Abb. 4: Einteilung des Probandengutes in Altersgruppen

In der Studiengruppe sind 8% der Teilnehmer ohne Berufsausbildung, 78% besitzen eine Berufsausbildung und 14% haben eine akademische Ausbildung absolviert beziehungsweise übten einen entsprechenden Beruf aus (Abb. 5 auf Seite 31).

Zur Unterscheidung des Familienstandes der Probanden wurden zwei Gruppen definiert. 50 % der Probanden leben allein, das heißt sie sind ledig, geschieden oder verwitwet. Die andere Hälfte der Gruppe ist in einer Partnerschaft gebunden.

Das Alter der Prothesen, die die Probanden zum Zeitpunkt der Untersuchung trugen, reichte von einem halben Jahr bis zu 30 Jahren. Im Mittel waren die Prothesen ca. drei Jahre (Mittelwert: 2,974 Jahre) alt.

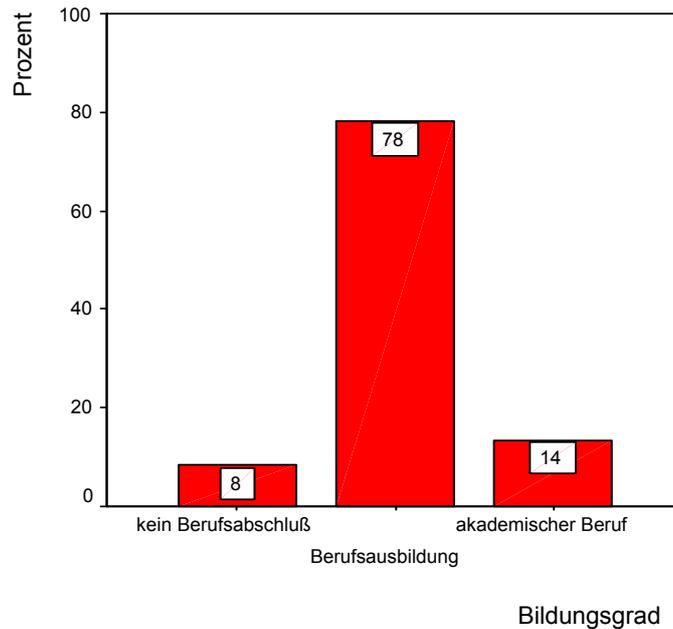


Abb. 5: Prozentuale Häufigkeitsverteilung des Bildungsgrades der Probanden

Als Grund für die letzte Prothesenanfertigung gaben 50 Probanden Verschleiß verschiedenster Art an. In diese Kategorie fallen beispielsweise mechanische Abnutzung der Zähne, Lageinstabilität der Prothesen oder auch Prothesenbrüche aufgrund von Inkongruenzen zwischen den prothesentragenden Abschnitten der zahnlosen Kieferareale und der Prothesenbasis.

Bei 34 Probanden war eine prothetische Neuversorgung erforderlich, weil die letzten noch verbliebenen natürlichen Zähne entfernt werden mußten und somit der Übergang von partiellen beziehungsweise subtotalen Prothesen zu Vollprothesen erfolgte.

Neun Probanden erhielten neue Prothesen aus diversen anderen Gründen, worunter zum Beispiel kieferchirurgische Operationen oder Mundschleimhauterkrankungen fallen.

Lediglich drei Teilnehmer waren mit der ästhetischen Erscheinung vormals so unzufrieden, daß sie neue Prothesen herstellen ließen.

Alle Teilnehmer waren farbtüchtig, das heißt keiner gab eine Farbfehlsichtigkeit an.

Die übergroße Mehrheit der Probanden (82%) gab an, daß sie zur Zahnfarbwahl bei der Neuanfertigung von Totalprothesen die Unterstützung des behandelnden Zahnarztes wünscht. Nur 18% der Probanden würden den Ratschlag eines nahen

Verwandten oder Bekannten für diese Entscheidung heranziehen oder möchten diese Entscheidung allein treffen.

Bei der deskriptiven Auswertung der Fragebögen zum NEO-FFI zeigten sich für die Gesamtheit der Probandengruppe folgende Ergebnisse (Tabelle 2). Für die einzelnen Kategorien kann der Testwert theoretisch zwischen null und vier liegen.

Tabelle 2: Statistische Beschreibung des Probandengutes zum NEO-FFI

	Probanden (n)	Mittelwert	Standard- abweichung	Varianz
Neurotizismus	96	1,8184	0,51833	0,269
Extraversion	96	2,1534	0,44957	0,202
Offenheit für Erfahrungen	96	2,21948	0,336972	0,114
Verträglichkeit	96	2,5585	0,38387	0,147
Gewissenhaftigkeit	96	2,7967	0,47708	0,228

Die vorliegenden Mittelwerte zum NEO-FFI beschreiben die Hauptdimensionen der Probandengruppe dieser Untersuchung. Ein Vergleich mit Standardwerten ist jedoch nicht möglich, da für die deutsche Version des NEO-FFI keine Ergebnisse einer repräsentativen Probandenstichprobe vorliegen (Borkenau und Ostendorf 1993).

4.2. Ausgewählte Zahnfarben

4.2.1. Die Farbe der früheren natürlichen Zähne

Die Probanden wurden nach ihrer Meinung zu der früheren Farbe ihrer natürlichen Zähne befragt. Die Abbildung 6 (auf Seite 33) zeigt im Einzelnen die Verteilung der Zahnfarben, die aus der Erinnerung heraus und nach dem eigenen Selbstbild gewählt wurden.

Herausragend in ihren Häufigkeiten sind die Zahnfarben A1 und C1, die beide der hellen Farbgruppe angehören.

Die Verteilung der Zahnfarben ist aber aufgrund der Vielzahl der Farben sowohl statistisch als auch praktisch wenig aussagekräftig. Die ermittelten Zahnfarben wurden deswegen immer im nächsten Schritt in drei große Gruppen aufgeteilt, die die hellen Zahnfarben, die mittleren und die dunklen Zahnfarben zusammenfassen. Dabei wurden die 15 verwendeten Zahnfarben entsprechend der Vorgabe der Firma Vita Zahnfabrik nach Helligkeit sortiert und in gleich große Gruppen aufgeteilt. Die Gruppe der hellen Zahnfarben beinhaltet die Farben A1, B2, D2, A2 und C1. Die Gruppe der mittleren Zahnfarben setzt sich aus den fünf Farben C2, D4, A3, D3 und B3 zusammen. Die Vita-Farben A3.5, B4, C3, A4 und C4 wurden als dunkle Zahnfarben gruppiert.

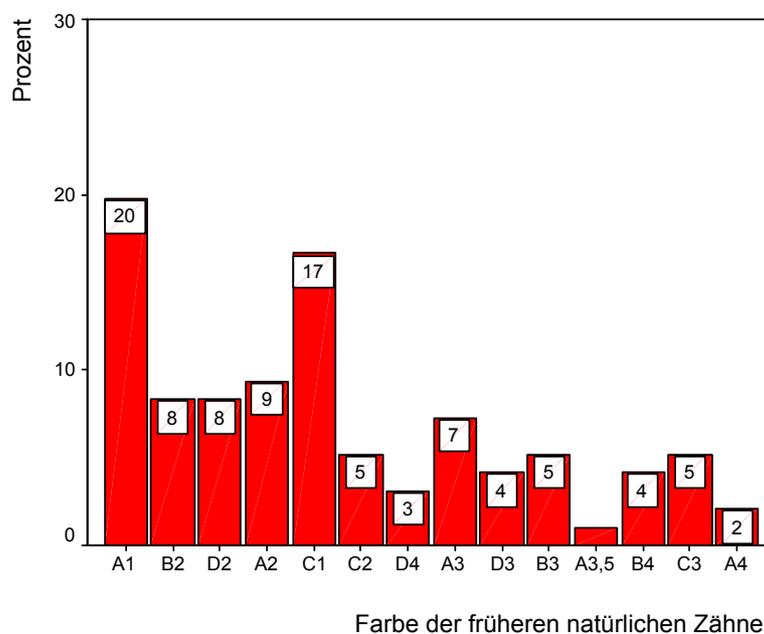


Abb. 6: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Farben der früheren natürlichen Zähne

Faßt man die Farben der früheren Zähne nach dieser Anordnung zusammen, so wird erkennbar, daß der Anteil der mittleren und dunklen Farben gegenüber den hellen Farben deutlich kleiner ist (Abb. 7 auf Seite 34). Ungefähr zwei Drittel der Probanden gaben an, eine helle Zahnfarbe besessen zu haben. Der sehr geringe Anteil der dunklen Zahnfarbgruppe wird durch die Tatsache verstärkt, daß die dunkelste verfügbare Zahnfarbe C4 von keinem Probanden als seine ehemalige Zahnfarbe identifiziert wurde.

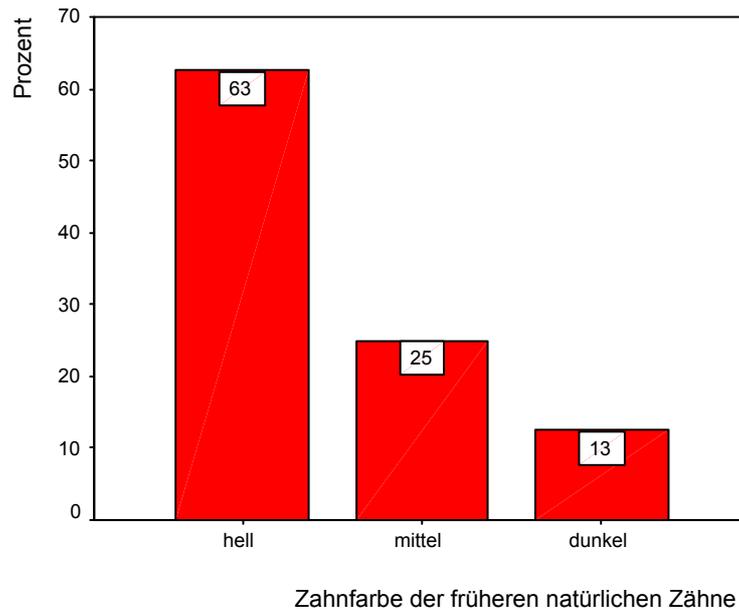


Abb. 7: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Farben der natürlichen Zähne, in Gruppen eingeteilt

4.2.2. Die Zahnfarbe der vorhandenen Prothesen

Die Zahnfarbe der Prothesen, die die Probanden zum Untersuchungszeitpunkt getragen haben, wurde sowohl subjektiv als auch objektiv bestimmt.

Bei der subjektiven Bestimmung haben die Teilnehmer die Prothesenzahnfarbe aus ihrem Gedächtnis heraus anhand der Farbmuster ausgewählt. Es bestand also keine Möglichkeit des Vergleichs mit den Prothesen, weder durch das Herausnehmen der Prothesen, noch durch die Verwendung eines Spiegels.

Als objektive Bestimmung wird die Festlegung der Zahnfarbe der getragenen Prothesen durch den Untersucher mit der Methode des direkten Vergleichs an den Prothesen bezeichnet. Hierbei erfolgte also die Bestimmung durch eine einzige Person unter vergleichbaren äußeren Gegebenheiten. Die Probanden hatten keinen Einfluß auf diese Entscheidung.

Die folgenden Abbildungen zeigen die prozentuale Verteilung der Zahnfarben. Die Abbildungen 8 (auf Seite 35) und 10 (auf Seite 36) beschreiben die subjektiv geschätzten Farben jeweils in der Einzeldarstellung und in den oben festgelegten Farbgruppen zusammengefasst.

Die Abbildungen 9 (auf Seite 35) und 11 (auf Seite 37) zeigen die objektiv bestimmten Farben der Zähne der getragenen Prothesen.

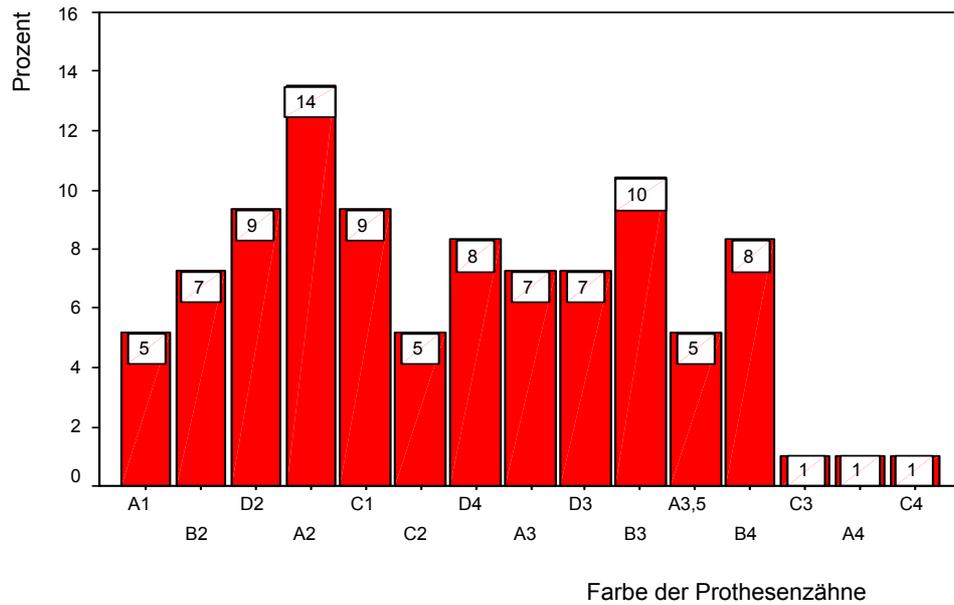


Abb. 8: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Farben der Prothesenzähne, subjektiv durch die Probanden geschätzt

Die Darstellung der subjektiven Einzelfarben (Abb. 8) zeigt wiederum ein schwer interpretierbares Bild. Bei der Schätzung der Prothesenzahnfarbe durch den Probanden tritt die Farbe A2, eine Vertreterin der hellen Farbgruppe, mit 14% mit hervor. In ihrer Häufigkeit unterrepräsentiert sind die drei dunkelsten Zahnfarben C3, A4 und C4 mit jeweils 1%.

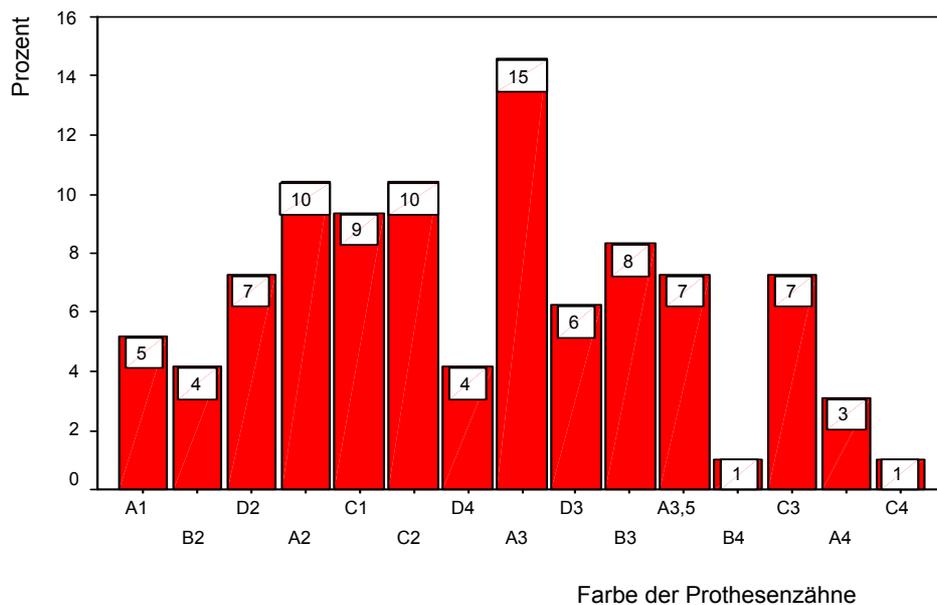


Abb. 9: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Farben der Prothesenzähne objektiv durch den Interviewer bestimmt

Auch die Festlegung der Zahnfarbe durch den Interviewer (Abb. 9 auf Seite 35) ergibt ein unübersichtliches Bild. Es sind auch hier alle möglichen Farben vertreten, aber nun ist die Farbe A3 mit 15% an erster Stelle, die im Mittelfeld der Farbskala liegt. Im Unterschied zur subjektiven Einschätzung finden sich zwar häufiger dunkle Zahnfarben, aber trotzdem ist die dunkle Farbgruppe gegenüber der hellen beziehungsweise mittleren Gruppe offenbar weniger häufig vertreten.

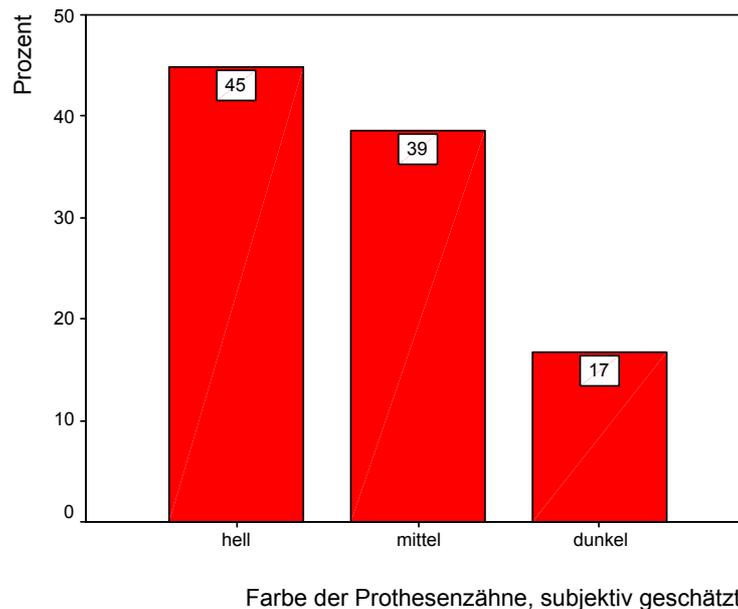


Abb. 10: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Farben der Prothesenzähne, subjektiv durch die Probanden geschätzt, in Gruppen eingeteilt

Eine deutlichere Aussage gestattet die gruppierte Darstellung der Ergebnisse (Abb. 10). Die Skala der geschätzten Zahnfarben zeigt ähnlich der Ergebnisse aus Kapitel 4.2.1. eine deutliche Verringerung des Anteils der mittleren und dunklen Zahnfarben gegenüber der hellen Farbgruppe. Dieses Phänomen deutete sich schon durch die weniger häufige Nennung der drei dunkelsten Farben an. Es dominieren die helle und die mittlere Zahnfarbgruppe, wobei die hellen Zahnfarben mit 45% am häufigsten genannt wurden. Die dunkle Farbgruppe erreicht mit rund einem Fünftel von der Gesamtverteilung einen deutlich geringeren Prozentsatz. Prinzipiell wurden alle möglichen Zahnfarben mindestens einmal genannt.

Bei der objektiven Bestimmung zeigt sich jedoch, daß die Häufigkeitsverteilung der Farbgruppen von der subjektiven Probandenaussage abweicht (Abb. 11 auf Seite 37). Hier haben die mittleren Zahnfarben den Hauptanteil, gefolgt von den hellen

Zahnfarben, wobei auch hier mit einer Differenz von nur 8% kein großer Unterschied in der Häufigkeitsverteilung wahrnehmbar ist. Die dunklen Zahnfarben nehmen mit 20% wieder den geringsten Anteil ein.

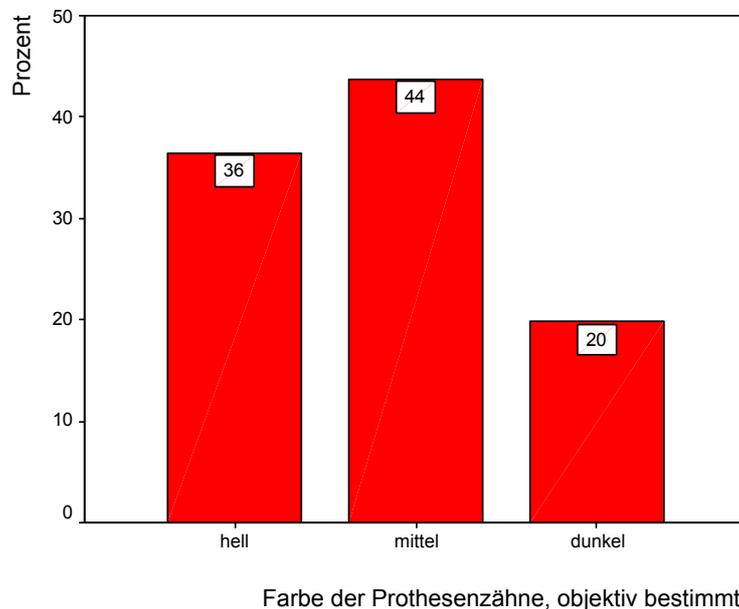


Abb. 11: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Farben der Prothesenzähne objektiv durch den Interviewer bestimmt, in Gruppen eingeteilt

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bei der subjektiven Festlegung helle Zahnfarben häufiger genannt werden. Im Selbstbild erscheinen die eigenen Prothesen demnach etwas heller, wogegen sie in der Realität dunkler sind.

Bei der offensichtlich unterschiedlichen Farbwahrnehmung der Probanden gegenüber dem Urteil des Interviewers ist im Nachgang die Frage zu klären, ob die Probanden mit abweichender Beurteilung durch weitere Auffälligkeiten anderer persönlichkeitsbeschreibender Merkmale zu charakterisieren sind.

4.2.3. Die gewünschte Zahnfarbe

Die Auswertung der Zahnfarbe, die sich die Probanden bei einer Neuversorgung wünschen würden, zeigt die intuitiv erwartete Verteilung mit der deutlichen Dominanz der hellen Farben. Die mittleren und dunklen Zahnfarben können zusammengekommen nur ca. 38% erreichen (Abb. 12 auf Seite 38).

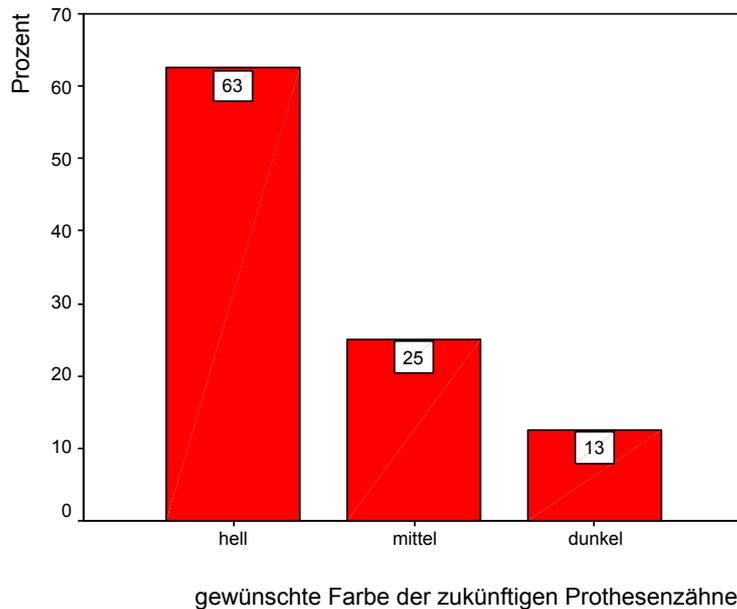


Abb. 12: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der gewünschten Farben der zukünftigen Prothesenzähne, in Gruppen eingeteilt

Dieses Phänomen wird noch unterstrichen, da bei Betrachtung der gewünschten Einzelfarben erkennbar ist, daß die wählbaren dunkelsten Zahnfarben A4 und C4 überhaupt nicht toleriert werden (Abb. 13 auf Seite 39).

Als Nebeneffekt fällt im Balkendiagramm der Einzelfarben auf, daß in der mittleren mit der Zahnfarbe A3 und in der dunklen Farbgruppe mit der Zahnfarbe A3,5 auch wie bei den hellen Zahnfarben der Farbton A prozentual am häufigsten gewählt wurde. Aufgrund der unterschiedlich häufigen Verteilung der Farbtöne in dem verwendeten Farbring wird jedoch auf die Einzelfarbverteilung in dieser Untersuchung nicht näher eingegangen.

Die Wahl der gewünschten Zahnfarben gruppiert nach hell, mittel und dunkel bei einer eventuellen Prothesenneuanfertigung wird als Hauptbestandteil der vorliegenden Arbeit bezüglich vorhandener Abhängigkeiten zu ausgewählten Parametern ausgewertet, da dies bei der Farbauswahl bei der Totalprothesenherstellung in der zahnärztlichen Praxis hilfreich sein könnte.

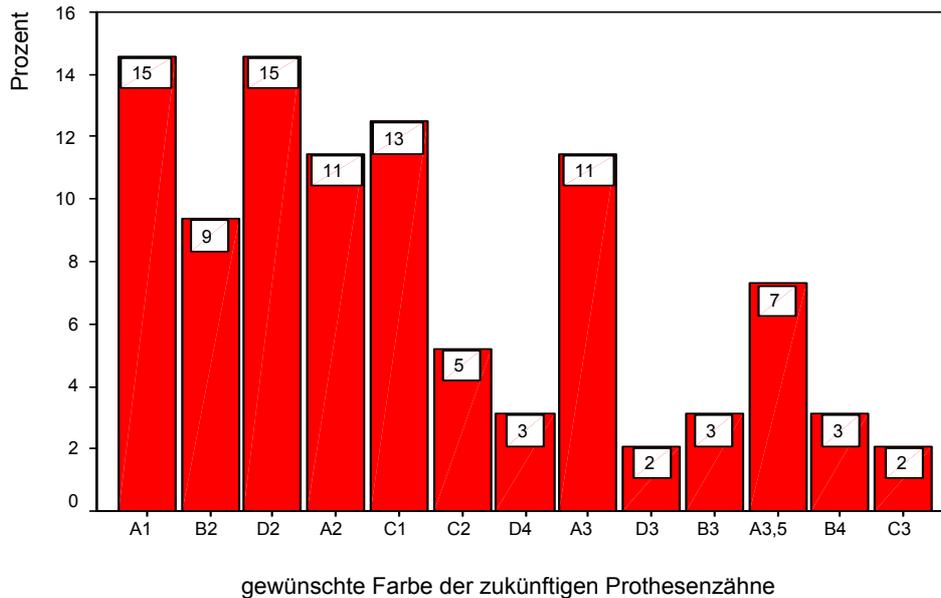


Abb. 13: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der gewünschten Farben der zukünftigen Prothesenzähne

4.3. Zusammenhänge der Zahnfarben mit ausgewählten Persönlichkeitsmerkmalen

Der Zusammenhang der Schätzung der früheren natürlichen Zahnfarbe mit ausgewählten Persönlichkeitsmerkmalen

Die Schätzung der Zahnfarbe der früheren natürlichen Zähne unterliegt keinen objektiven Kriterien der Nachprüfbarkeit, da keine Vergleichsmöglichkeiten vorhanden waren. Somit besteht die Vermutung, daß die Angabe dieser Zahnfarbe, die damit eine Art der Selbstreflexion darstellt, persönlichkeitsbeschreibenden Merkmalen unterliegen kann.

Bei der statistischen Auswertung der kategorialen Merkmale Altersgruppenzugehörigkeit, Geschlecht, Bildungsgrad und Familienstand zeigen sich differenzierte Ergebnisse.

Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Altersgruppe hat keinen signifikanten Einfluß auf die Zahnfarbschätzung. In allen Altersgruppen werden mit ca. 57% bis 66% helle Zähne vermutet, gefolgt von den mittleren Zahnfarben mit jeweils rund 20% bis 29%. Am seltensten werden innerhalb der Altersgruppen die dunklen Zahnfarben als frühere natürliche Zahnfarbe erkannt.

Ohne signifikanten Einfluß bleiben auch Bildungsgrad und Familienstand.

Das Selbstbild von der natürlichen Zahnfarbe zeigt jedoch, daß in der Gruppe ohne Schulabschluß, die aber die geringste Probandenanzahl aufweist, mit 87,5% ein hoher Anteil heller Zähne geschätzt wird, wogegen die dunklen Farben überhaupt nicht genannt werden.

Bei der statistischen Prüfung dieser Fragestellung konnte jedoch eine geschlechts-spezifische Differenz nachgewiesen werden.

Frauen unterschreiten mit der Anzahl 4 die nach dem Chi-Quadrat-Test erwartete minimale Häufigkeit bei den dunklen Zahnfarben ($p=0,015$). Somit ist bei der Schätzung der früheren Farbe der natürlichen Zähne eine Geschlechtsabhängigkeit signifikant nachweisbar.

Männliche Probanden beziehen demnach auch die dunklen Zahnfarben in die Schätzung mit ein. Hingegen sind Frauen statistisch signifikant eher der Meinung, daß ihre früheren natürlichen Zähne eine hellere und mittlere Zahnfarbe besessen haben müßten und weniger dunkel gewesen sein könnten (Tabelle 3).

Tabelle 3: Kreuztabelle zum Merkmal Zahnfarbe der früheren natürlichen Zähne

			Zahnfarbe der früheren natürlichen Zähne, gruppiert nach			Gesamt
			hell	mittel	dunkel	
Geschlecht der Probanden	m	Anzahl	15	10	8	33
		% von Geschlecht der Probanden	45,5%	30,3%	24,2%	100,0%
	w	Anzahl	45	14	4	63
		% von Geschlecht der Probanden	71,4%	22,2%	6,3%	100,0%
Gesamt		Anzahl	60	24	12	96
		% von Geschlecht der Probanden	62,5%	25,0%	12,5%	100,0%

Die Auswertung der Zahnfarbschätzung der früheren natürlichen Zähne hinsichtlich der Abhängigkeit von Faktoren des NEO-FFI ermöglicht keine eindeutige Aussage. Bei der Anwendung der einfaktoriellen ANOVA zeigt sich im Faktor Extraversion eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p=0,05$. Die nachfolgenden Post-Hoc-Tests bestätigen aber im Gruppenvergleich diesen Wert nicht, so daß man nicht von einer Differenz sprechen kann. Es kündigt sich aber offenkundig schon hier eine exponierte Stellung des Persönlichkeitsmerkmals Extraversion im Kontext dieser Untersuchung an.

Der Unterschied zwischen der geschätzten und der bestimmten aktuellen Prothesenzahnfarbe im Zusammenhang mit ausgewählten Persönlichkeitsmerkmalen

Die Wahrnehmung von Helligkeitsunterschieden ist individuell variabel, deshalb ist, wie auch schon oben beschrieben, die Festlegung eines klinisch relevanten Unterschiedes erforderlich. Analog der Gruppierung der Einzelfarben soll auch hier der Wahrnehmungsunterschied definiert werden.

Ein klinisch relevanter Unterschied liegt vor, wenn die geschätzte Zahnfarbe mindestens fünf Stufen von der bestimmten Farbe in Richtung heller oder dunkler abweicht. Das bedeutet, daß die geschätzte und die bestimmte Zahnfarbe der getragenen Prothese nicht in derselben Farbgruppe liegen, da die Gruppen jeweils fünf Farben umfassen. Man kann dann von einem deutlichen Unterschied in der Wahrnehmung zwischen dem Probanden und dem Interviewer sprechen.

Bei der Untersuchung zeigte sich, daß 15 Probanden ihre getragenen Prothesen als nach der Definition deutlich heller einschätzten. 7 Probanden meinten, daß ihre Prothesen eine deutlich dunklere Zahnfarbe besitzen. Die Abbildung 14 zeigt die prozentualen Häufigkeiten.

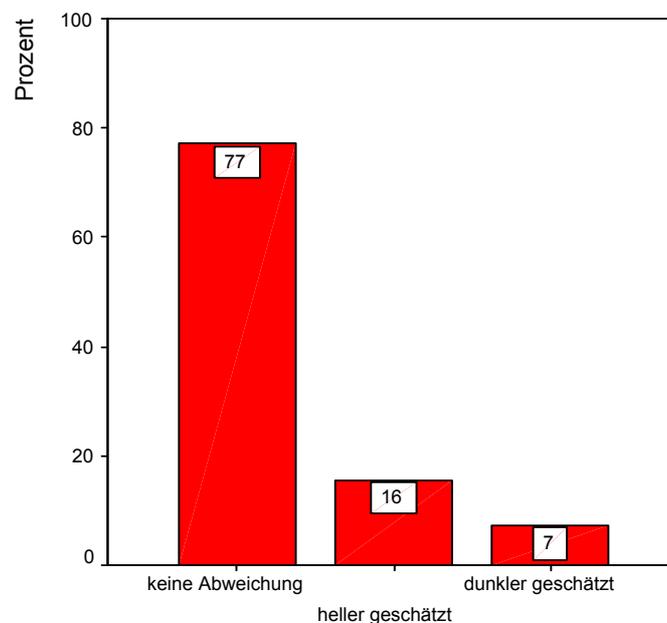


Abb. 14: Prozentuale Häufigkeitsverteilung des Unterschiedes zwischen der geschätzten und bestimmten Prothesenzahnfarbe

Die große Mehrheit der Probanden hat demnach ein realistisches Bild von ihren Prothesen in Bezug auf die Prothesenzahnfarbe auch ohne die Möglichkeit des direkten Vergleichs.

Die statistische Prüfung der Probandengruppen mit dem Chi-Quadrat-Test zeigte für die Parameter Altersgruppenzugehörigkeit, Geschlecht, Bildungsgrad und Familienstand keine signifikanten Unterschiede auf.

Die Mittelwerte der jeweiligen Untergruppen der fünf Faktoren des NEO-FFI zeigen bis auf die Skala Gewissenhaftigkeit ($p=0,012$) auch hier keine signifikanten Abweichungen.

Der Faktor Gewissenhaftigkeit unterscheidet sich im Mehrfachvergleich nach dem Bonferroni-Test statistisch sehr signifikant zwischen den Gruppen der Probanden, die die Zahnfarbe deutlich dunkler schätzen und bei denen keine deutlich abweichende Aussage im Sinne der obigen Definition vorliegt ($p=0,009$).

Der Wert für den Parameter Gewissenhaftigkeit ist bei der Gruppe, die ihre Prothesenzahnfarbe deutlich dunkler einschätzt, mit rund 3,3, gefolgt von der Gruppe, die zu hell schätzt ($\sim 2,79$) und den Probanden mit Übereinstimmung ($\sim 2,75$) am höchsten. Der Wert 3,3 zeigt, daß das Persönlichkeitsmerkmal Gewissenhaftigkeit bei dieser Teilgruppe sehr stark ausgeprägt ist und sich dem theoretischen Maximalwert von 4,0 nähert.

Die gewünschte Prothesenzahnfarbe im Zusammenhang mit ausgewählten Persönlichkeitsparametern

Die Ergebnisse der kategorialen Persönlichkeitsmerkmale Altersgruppenzugehörigkeit, Geschlecht, Bildungsgrad und Familienstand in Bezug zur gewünschten Prothesenzahnfarbe sind in den Abbildungen 15 bis 18 (auf Seite 43) in Form von Säulendiagrammen dargestellt. Bei allen Teilungen der Probandengruppe entsprechend der vorgegebenen Kategorien ist in der Mehrheit der Wunsch nach einer zukünftig hellen Zahnfarbe deutlich erkennbar. Die Häufigkeiten bewegen sich in einem Bereich von 53% bis 69%. Dahinter liegen erwartungsgemäß die mittleren Zahnfarben. Am wenigsten werden die dunklen Prothesenzahnfarben bei einer anstehenden Neuanfertigung von Totalprothesen in Betracht gezogen.

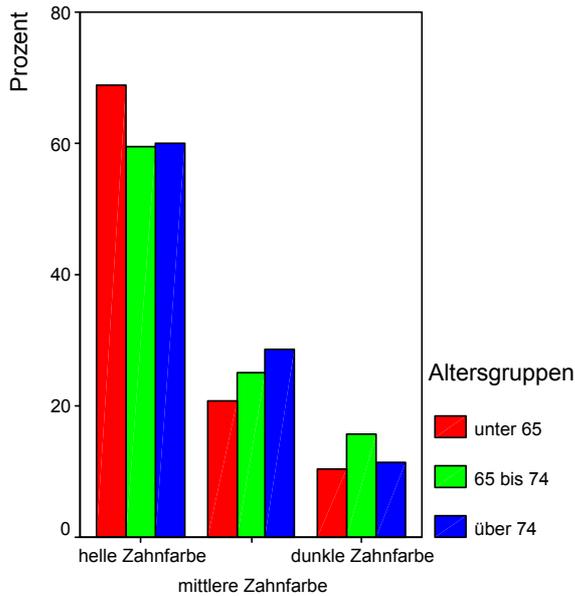


Abb. 15: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der gewünschten Prothesenzahnfarbgruppe im Zusammenhang mit der Altersgruppe

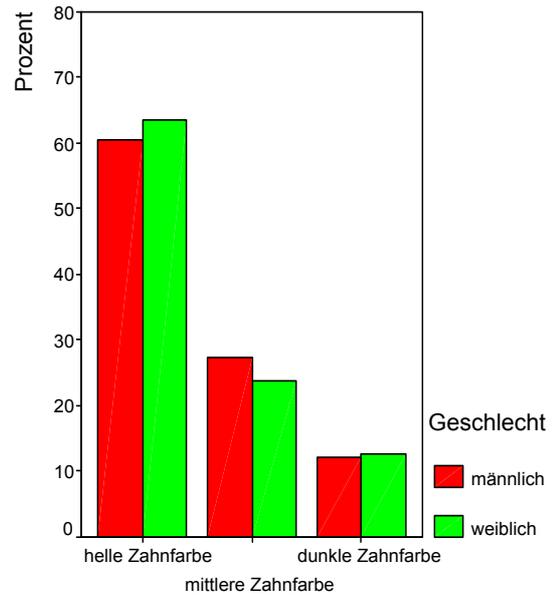


Abb. 16: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der gewünschten Prothesenzahnfarbgruppe im Zusammenhang mit dem Geschlecht

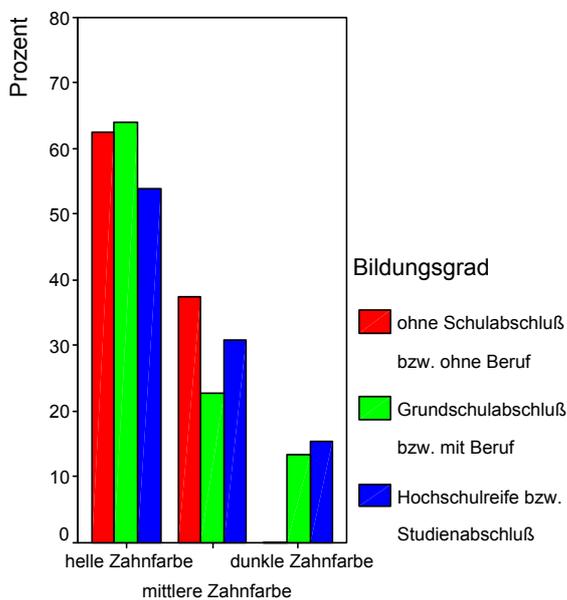


Abb. 17: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der gewünschten Prothesenzahnfarbgruppe im Zusammenhang mit dem Bildungsgrad

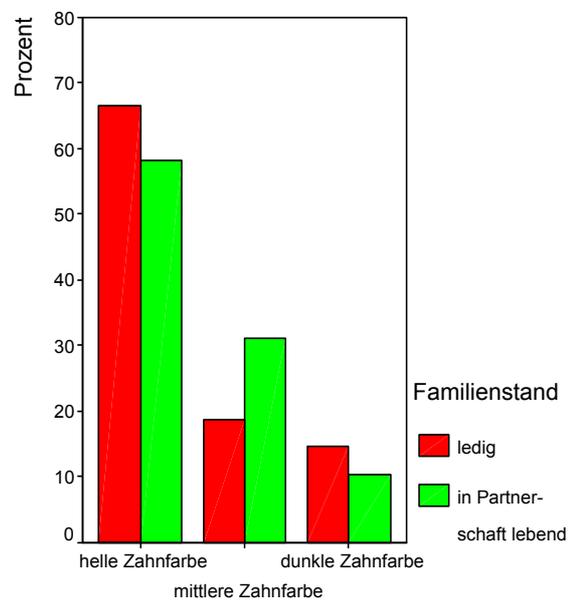


Abb. 18: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der gewünschten Prothesenzahnfarbgruppe im Zusammenhang mit dem Familienstand

Auffällig erscheint, daß kein Proband der Gruppe ohne Schulabschluß beziehungsweise Beruf eine dunkle Farbe ausgewählt hat.

Die statistische Testung der Ergebnisse bei den kategorialen Persönlichkeitsmerkmalen ergab jedoch keine signifikanten Unterschiede.

Die Ergebnisse der Werte des NEO-FFI sind graphisch in Form von Boxplot-Darstellungen (Abbildungen 19 und 20, Abbildungen 21 bis 23 auf Seite 45) wiedergegeben.

Die statistische Auswertung hinsichtlich der gewünschten Prothesenzahnfarbe durch die einfaktorielle ANOVA bestätigt im Persönlichkeitsmerkmal Extraversion einen signifikanten Unterschied ($p=0,025$). Die Post-Hoc-Tests konkretisieren dieses Phänomen und weisen die Differenz zwischen der mittleren Farbgruppe und der helle Farbgruppe als signifikant aus. Die Befürworter einer hellen Zahnfarbe besitzen den höchsten Mittelwert ($\sim 2,25$) bei dem Faktor Extraversion. Probanden, die eine dunkle Zahnfarbe bevorzugen haben einen Extraversionswert von $\sim 2,00$. Eine mittlere Zahnfarbe wird eher von Personen ausgewählt, die weniger extrovertiert sind ($\sim 1,99$). Nach den vorliegenden Ergebnissen läßt sich postulieren, daß als einziges Persönlichkeitsmerkmal der Faktor Extraversion bei der Wahl der Zahnfarbe für die Totalprothesenherstellung bedeutsam ist.

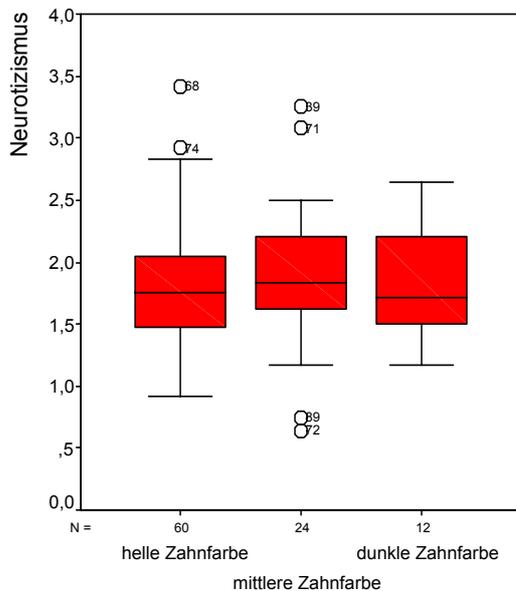


Abb. 19: Neurotizismus bei Probanden die eine helle, mittlere oder dunkle Prothesenzahnfarbe wünschen

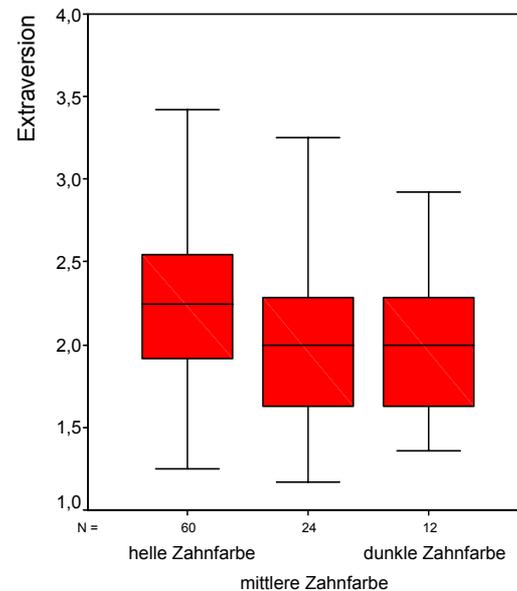


Abb. 20: Extraversion bei Probanden die eine helle, mittlere oder dunkle Prothesenzahnfarbe wünschen

4. Ergebnisse

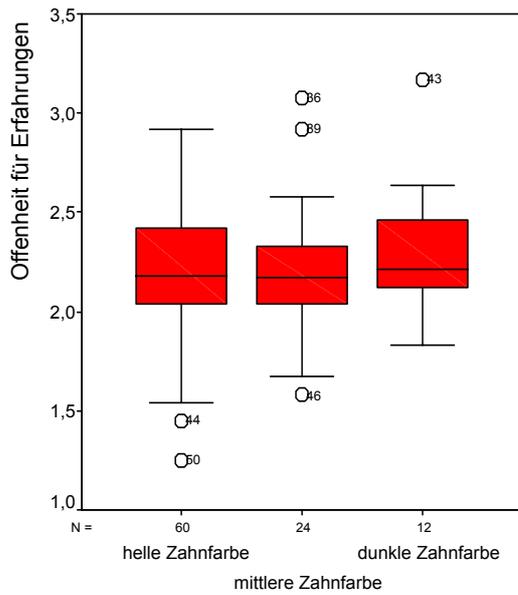


Abb. 21: Offenheit für Erfahrungen bei Probanden, die eine helle, mittlere oder dunkle Prothesenzahnfarbe wünschen

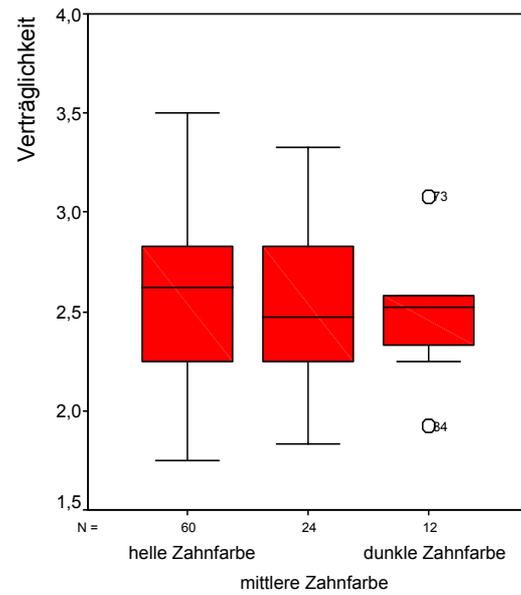


Abb. 22: Verträglichkeit bei Probanden, die eine helle, mittlere oder dunkle Prothesenzahnfarbe wünschen

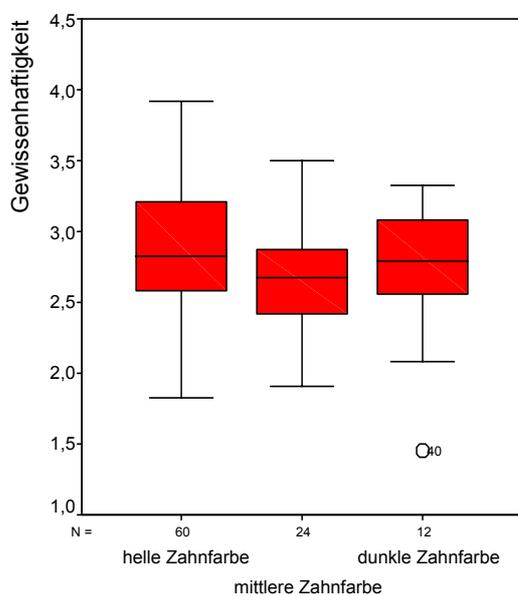


Abb. 23: Gewissenhaftigkeit bei Probanden die eine helle, mittlere oder dunkle Prothesenzahnfarbe wünschen

Der Unterschied zwischen der Zahnfarbe der getragenen Prothesen und der gewünschten Prothesenzahnfarbe im Zusammenhang mit ausgewählten Persönlichkeitsmerkmalen

Die Probanden, die gegenüber ihrer alten Zahnfarbe eine deutliche Veränderung wünschen, wurden hier in Gruppen zusammengefaßt. In Analogie zu der oben beschriebenen Vorgehensweise wird auch hier erst bei einer Differenz von fünf oder mehr Helligkeitsstufen eine relevante Farbveränderung angenommen.

Hier werden zum einen die Abweichungen betrachtet, die sich aus der gewünschten Prothesenzahnfarbe für eine eventuelle Neuversorgung im Vergleich mit der durch den Untersucher festgestellten Zahnfarbe der aktuellen Prothese ergeben. Andererseits wird der Unterschied zwischen der gewünschten Zahnfarbe und der durch den Probanden angenommene jetzige Prothesenzahnfarbe analysiert.

Die Abbildungen 24 und 25 geben die prozentualen Häufigkeiten der ausgewählten Zahnfarbe gegenüber der tatsächlich vorhandenen sowie der subjektiv geschätzten Prothesenzahnfarbe wieder.

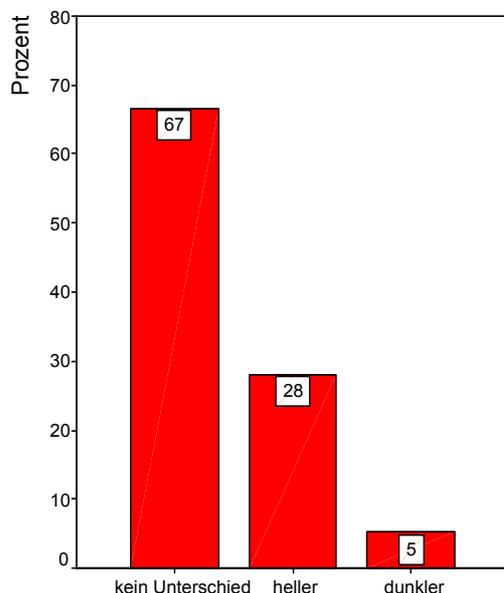


Abb. 24: Prozentuale Häufigkeitsverteilung des Unterschieds zwischen der gewünschten und der tatsächlich vorhandenen Prothesenzahnfarbe

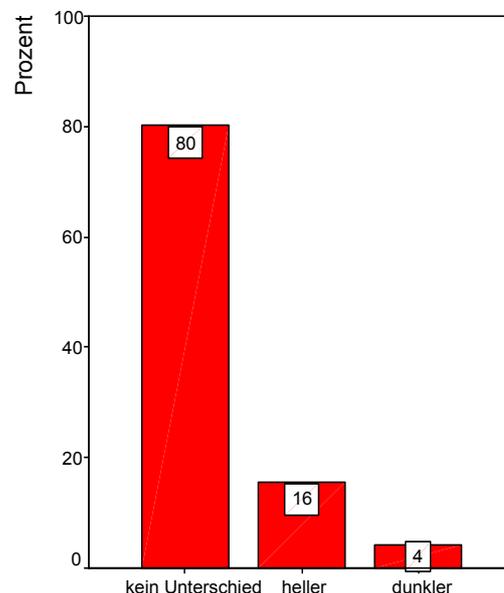


Abb. 25: Prozentuale Häufigkeitsverteilung des Unterschieds zwischen der gewünschten und der geschätzten Prothesenzahnfarbe

In beiden Fällen wünschen die Probanden in der großen Mehrheit keine wesentliche Veränderung ihrer derzeitigen Prothesenzahnfarbe. Dabei besteht im Vergleich mit der unvoreingenommenen Schätzung durch die Probanden mit 80% eine noch größere Zufriedenheit mit der vorhandenen Prothesenzahnfarbe und keine Intention zur wesentlichen ästhetischen Veränderung in Hinblick auf die Zahnfarbe.

Wenn eine Veränderung gewünscht wird, dann soll eher eine hellere Prothesenzahnfarbe zur Anwendung kommen. Nur 5% beziehungsweise 4% der Probanden ist ihre Prothesenzahnfarbe deutlich zu hell, so daß sie sich bei einer Neuanfertigung eine dunklere Farbe wünschten.

Bei der statistischen Prüfung der Untergruppen bezüglich der erhobenen Persönlichkeitsmerkmale konnten aber weder für die kategorialen Merkmale noch für die Faktoren des NEO-FFI signifikante Unterschiede nachgewiesen werden.

Der Unterschied zwischen der früheren natürlichen Zahnfarbe und der gewünschten Prothesenzahnfarbe im Zusammenhang mit ausgewählten Persönlichkeitsmerkmalen

Ist die Zahnfarbe der früheren natürlichen Zähne die Wunschfarbe von heute? Aus dieser Frage resultiert die Überlegung, ob es möglich ist, eine Verknüpfung zwischen der Aussage über die Zahnfarbe der früheren natürlichen Zähne und der möglichen Wunschzahnfarbe bei der Herstellung von neuen Totalprothesen auf psychosozialer Ebene herzustellen. Denn bei dieser Untersuchung beantworteten die Probanden die Frage nach ihren früheren natürlichen Zähnen ohne objektive Möglichkeit der Überprüfung, so daß ein psychologisches Moment bei dieser Aussage eine Rolle spielen kann.

Wie aus der Abbildung 26 (siehe Seite 48) ersichtlich, möchte die übergroße Mehrheit der Untersuchungsteilnehmer im Wesentlichen ihre Zahnfarbe rekonstruiert haben, das heißt, es werden nur geringfügige Veränderungen akzeptiert. Die neue Zahnfarbe muß in derselben Farbgruppe liegen wie die alte. Ungefähr gleich große Gruppen favorisieren für eine neue Prothese eine deutlich hellere beziehungsweise dunklere Zahnfarbe. Mit 14% gegenüber 10% werden die hellen Farben geringfügig häufiger genannt.

4. Ergebnisse

Die statistische Überprüfung der personenbezogenen Parameter erlaubt keine Charakterisierung der Einzelgruppen, da keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden konnten.

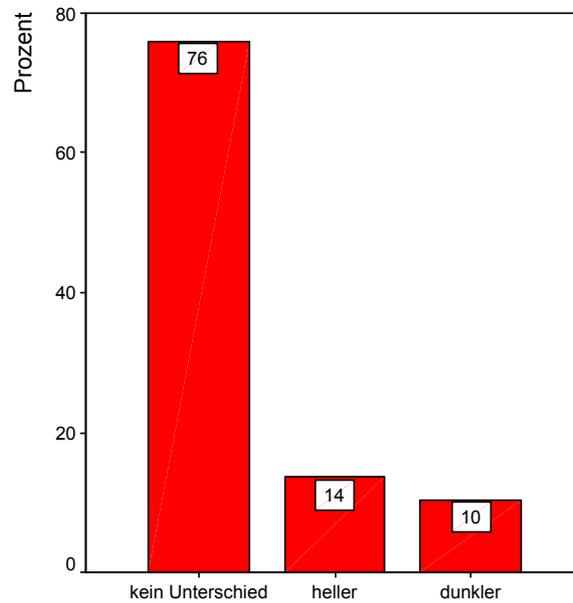


Abb. 26: Prozentuale Verteilung des Unterschieds zwischen der früheren natürlichen Zahnfarbe und der ausgewählten Prothesenzahnfarbe

5. Diskussion

Die Entscheidung für eine Zahnfarbe bei der Herstellung von Totalprothesen stellt für den Patienten offenbar eine schwierige Situation dar. Das beweist die Unschlüssigkeit, die rein subjektiv aus den allgemeinen Statements der Probanden zur Schönheit des Gebisses hervorgeht. So konnten sich 14 Probanden zu keiner spontanen Äußerung entschließen, die übrigen 82 Probanden taten eine Meinungskund, die jedoch selten für unsere Zwecke konkrete Hinweise beinhaltete. Die Palette der Äußerungen reicht von „es kommt auf die Kiefer an“, „das Gebiß muß sitzen“, „man muß die Zähne sehen“, „man muß sich mit dem Gebiß wohlfühlen“, „es muß normal aussehen“, „weiße Zähne“, „keine weißen Zähne“, „schön gleichmäßig und nicht auffallend“, „naturgemäß“, „so wie mein Gebiß“, „große Zähne“, „nicht zu große und zu helle Zähne“ bis „ordentlich und sauber“.

An den behandelnden Zahnarzt wird bei der Patientenberatung unter diesem Aspekt unabhängig vom eigenen zahnärztlich-fachlichen Urteil ein hoher Anspruch gestellt. Besonders wenn man bedenkt, daß 82% der Probanden den Wunsch nach Abstimmung mit ihrem Zahnarzt bei der Farbauswahl haben. Es wäre deshalb wünschenswert, wenn es weitere Richtlinien beziehungsweise Entscheidungshilfen bei dieser sensiblen Problematik gäbe.

5.1. Diskussion der Methodik

Die vorliegende Untersuchung muß unter Berücksichtigung prinzipieller und spezieller methodischen Grenzen betrachtet werden.

Der Versuch, eine Aussage zu zahnmedizinisch-ästhetischen Gesichtspunkten zu treffen, gelangt zunächst ganz unmittelbar an die philosophische Infragestellung der Ästhetik allgemein.

Es besteht die Möglichkeit, daß die Empfindungen, die von der optischen Wirkung der Zähne ausgehen, einem Erkenntnisprozeß nicht zugänglich und somit im Bereich der persönlichen Meinungsfindung anzusiedeln sind. Dadurch wäre der Versuch, allgemeingültige Regeln oder Aussagen zu treffen, von vorn herein zum Scheitern verurteilt.

Wird die Philosophiefähigkeit der Schönheit, des guten Geschmacks und der Ästhetik bejaht, so begibt man sich in das Spannungsfeld, das sich aus der Frage nach dem Einfluß der von Kant geprägten Begriffe des Naturschönen und des Kunstschönen ergibt (Koppe 1983). Es wäre geradezu einfach, wenn man die klassische Lehre von der Kunst als *imitatio naturae* auf das Problem bei der Zahnfarbbestimmung zur Totalprothesenherstellung übertrüge.

Nach Koppe (1983) kann man jedoch das Primat des Naturschönen, hier die Schönheit der natürlichen Zähne, vor dem Kunstschönen, also der künstlich hergestellten Totalprothesen, mit Erkenntnisgewinn umkehren. Denn die Betrachtung von Naturdingen unter Verwendung ästhetischer Aspekte kann erst gelingen, wenn die Natur wie ein Kunstwerk, also ästhetisch, betrachtet wird. Deshalb kann es im zahnmedizinischen Bereich und besonders bei der Totalprothesenherstellung nicht vordergründig darum gehen, die vermeintlichen natürlichen Zahnfarben zu rekonstruieren, denn dadurch kann kein ästhetisches Ergebnis im philosophischen Sinne erreicht werden. Allenfalls ist die Rekonstruktion eines „schönen“ Gebisses möglich, wobei der umgangssprachlich verwendete Begriff „schön“ synonym mit „angenehm“ in Verbindung zu bringen ist. Es muß also nach Parametern gesucht werden, die die Totalprothesen sogar zu einem Kunstwerk erheben können.

Die Ästhetik im philosophischen Sinne als eine Lehre von der Sinneserfahrung und der sinnlichen Erkenntnis ist aber ein diffuser, unklarer Begriff, der nach Klärung strebt, aber diese Klarheit niemals erreichen wird (Gethmann-Siefert 1995). Der Versuch, ästhetische Richtlinien zu beschreiben, kann wahrscheinlich viel weniger als bei anderen wissenschaftlichen Fragestellungen von einem dauerhaften, absoluten Ergebnis ausgehen. Aber trotzdem müssen die Resultate als zeitgeschichtliche Zwischenschritte Anwendung finden. Mit anderen Worten, die ästhetischen Aspekte und Regeln in der Zahnmedizin, hier in der Totalprothetik, können nur in einem bestimmten zeitlichen Rahmen und mit verhaltener Allgemeingültigkeit betrachtet werden.

Spezielle methodische Probleme sind eher unter naturwissenschaftlich-physikalischem Blickwinkel zu sehen. Sie resultieren zum einem aus der Tatsache, daß trotz vielfältiger Bemühungen, bislang noch kein Farbmeßsystem existiert, das eine exakte Bestimmung einer absoluten Zahnfarbe gestattet (Faber 2004). Deshalb

unterliegt beispielsweise die Bestimmung der Zahnfarbe der vorhandenen Prothesen durch den Untersucher den allgemeinen subjektiven Einflüssen wie zum Beispiel das jeweilige Konzentrationsvermögen zum Untersuchungszeitpunkt. Es ist auch in Betracht zu ziehen, daß sicherlich die zeitliche Aneinanderreihung von mehreren Untersuchungszyklen eine gewisse Routine im negativen Sinne ermöglicht, beziehungsweise eine Ermüdung des Farbsehens des Untersuchers bewirken könnte.

Eine Objektivierung bei der Bestimmung der Zahnfarbe der vorhandenen Prothesen der Probanden wäre denkbar, wenn bei der Herstellung der Prothesen die verwendete Zahnfarbe in den Behandlungsunterlagen vermerkt worden wäre. Obwohl die Probanden fast ausnahmslos eigene Patienten der Universitätszahnklinik waren, konnten jedoch die eingesetzten Zahnfarben nicht in gewünschtem Maße eruiert werden. Selbst wenn ausreichende Informationen vorgelegen hätten, könnte eine bloße Übernahme dieser Daten auch keine absolute Genauigkeit gewährleisten, weil davon auszugehen ist, daß sich in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer und der Anwendungsart in Bezug auf Nahrungsaufnahme- und Prothesenpflegegewohnheiten eine Verfärbung einstellt.

Der visuelle Vergleich von Zahnfarbproben mit Farbringen unterliegt auch dem Problem, daß für die Herstellung der Farbskalen keine DIN-Richtlinien vorgegeben sind. So mußten Preston (1985) und Schiffdecker (1998) feststellen, daß der Vergleich mehrerer Vita Lumin Vacuum-Farbskalen[®] zum Teil deutliche Farbabweichungen zeigte. Dieses Problem konnte hier nur eingeschränkt werden, indem immer dieselbe Farbskala zur Anwendung kam. Jedoch leidet darunter natürlich jeglicher Vergleich mit anderen Untersuchungen oder Farbbestimmungen.

Die heute verwendeten Farbringe zeichnen sich dadurch aus, daß die einzelnen Muster eine Farbschichtung analog zu der Farbwirkung der natürlichen Zähne aufweisen. Der Betrachter kann deshalb das Augenmerk auf unterschiedliche Farbareale legen, so daß bei verschiedenen Betrachtern abweichende Farbeempfindungen entstehen können.

Ein weiteres Problem der Untersuchung liegt auch in der Übertragbarkeit der Ergebnisse hinsichtlich der Zahnfarben auf reale Bedingungen in der Mundhöhle. Alle Farbbestimmungen, die wie bei der vorliegenden Studie außerhalb der

Mundhöhle vorgenommen werden, müssen im Mund eine andere farbliche Wirkung entfalten, da der dunklere Hintergrund der Mundhöhle aufgrund des physiologischen Simultankontrastes die Zahnfarbe anders erscheinen läßt. Deshalb schreibt Ross (2002), daß aufgrund der Lichtverhältnisse in der Mundhöhle die Auswahl der gewünschten Zahnfarbe etwas anderes ist als die Wirkung der Farbe im Mund.

Bedingungen zur Zahnfarbbestimmung, wie sie durch die Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde (Faber 2004) empfohlen werden, konnten aufgrund der gebäudetechnischen Gegebenheiten nicht realisiert werden. So ist ein Fehler durch unterschiedliche Lichtverhältnisse aufgrund des natürlichen Lichteinfalls zu beachten.

All diese Empfehlungen für die Farbnahme dienen zur Standardisierung des Farbbestimmungsvorganges und sind unabdingbar, wenn es darum geht, eine bestimmte Zahnfarbe zu ermitteln, um eine prothetische Restauration möglichst exakt an das Restgebiß anzupassen, damit sich dieses Therapiemittel für den Betrachter unbemerkt einfügt. Diese Bedingungen sind hier jedoch untergeordnet und der Fehler dürfte geringer ausfallen. Zwar handelt es sich bei den Farbbestimmungen auch zunächst um eine Festlegung auf eine Farbe, aber durch die Zusammenfassung der Ergebnisse in Gruppen von hellen, mittleren und dunklen Zahnfarben, die sich jeweils aus fünf Einzelfarben zusammensetzen, ist eine deutliche Verringerung dieses Fehlers zu erwarten. Das Ziel für dieses Studiendesign ist also weniger darin zu sehen, eine bestimmte einzelne Farbe zu ermitteln, sondern es geht eher um die Beschreibung einer Helligkeitstendenz.

Es muß festgehalten werden, daß die Auswahl der Probanden im strengen statistischen Sinne nicht repräsentativ ist. Aber durch die zufällige Gewinnung der Probanden entsprechend der Einschlusskriterien ist davon auszugehen, daß die Untersuchungsgruppe einen Querschnitt der Totalprothesenträger der Region darstellt. Der Versuch, durch eine weitreichende Gewinnung von Patienten eine Repräsentativität zu erzielen, stößt vordergründig auf organisatorische Schwierigkeiten. Es ist aber auch die Frage erlaubt, inwieweit die Sinnhaftigkeit eines solchen Versuchs gegeben ist, wenn man bedenkt, daß vom philosophisch-ästhetischen Ansatz die Erkenntnisgewinnung ein sich stetig verändernder Prozeß ist. Verallgemeinerungen zur Ästhetik sind nicht möglich, da ein ständiger Wandel in der Geschichte besteht (Karrer 1999).

Alle Teilnehmer gaben an, daß sie farbtüchtig sind, aber eine objektive Prüfung konnte nicht erfolgen. Es ist also nicht sicher auszuschließen, daß doch einige Probanden farbfehlsichtig sind.

Bei der Besprechung der Probleme der Untersuchungsmethodik muß die Seite der Probanden näher betrachtet werden, da der subjektive Einfluß nicht allein durch emotionale Schwankungen jeder Person unweigerlich zu Einschränkungen in der Aussagekraft der Ergebnisse führt.

Darüber hinaus birgt die Einbeziehung von Patienten einer Universitätszahnklinik Besonderheiten in sich. In der Regel können für solche Untersuchungen nur sehr treue, eng mit der Klinik verbundene Patienten gewonnen werden. Dazu kommen Patienten, die durch eine Überweisung in das Haus gekommen sind und somit in irgendeiner Weise ein besonderes Problem haben. Diese Probanden werden unter Umständen bemüht sein, alles „richtig“ zu machen und letztlich nicht ihren persönlichen Vorstellungen uneingeschränkt folgen. Diese Form der kontrollierten Subjektivität hat sowohl für den Teil der Befragung, der die Farbproblematik behandelt, als auch in besonderem Maße für das NEO-FFI Bedeutung. Die Person, die den NEO-FFI-Bogen ausfüllt, kann durch die Preisgabe recht persönlicher Verhaltensweisen und Ansichten versucht sein, im Sinne des Auswerters dieses Bogens beziehungsweise entsprechend einer sozialen Erwünschtheit zu antworten. Jeder psychologische Fragebogen ist prinzipiell für den aufmerksamen Leser zumindest teilweise durchschaubar, so daß der Proband versuchen kann, einen bestimmten, sozial erwünschten Eindruck zu vermitteln. Interindividuelle Unterschiede unterliegen somit einem Konformitätsdruck und diversen Normierungsvorschriften (Amelang und Bartussek 1997).

Das dem NEO-FFI zugrunde liegende Fünf-Faktoren-Modell gilt in der Persönlichkeitsforschung weithin als Referenz. Jedoch gibt es auch Meinungen, die verschiedene Kritikpunkte vorbringen. So wird festgestellt, daß die Anzahl der Faktoren bei der Persönlichkeitsbeschreibung unklar ist. Darüber hinaus wird als Problem genannt, daß die einzelnen Faktoren durch die Autoren verschieden benannt werden (Amelang und Bartussek 1997).

McAdams (1992) zweifelt prinzipiell am lexikalischen Ansatz des Fünf-Faktoren-Modells. Er gibt zu bedenken, daß eventuell eine recht oberflächliche Bewertung

über die Mitmenschen Eingang in die Sprache gefunden hat, die nicht zur Beschreibung der Gesamtheit der Persönlichkeit dienen kann.

5.2. Diskussion der Ergebnisse

Das Probandengut zeigt in der Altersstruktur den intuitiv erwarteten Verlauf, da mit zunehmendem Alter der Bevölkerungsanteil mit totaler Zahnlosigkeit ansteigt. Damit ergeben sich Parallelen zu Literaturangaben. Während im mittleren Erwachsenenalter (35-44 Jahre) in den neuen Bundesländern bei 1,7% der Bevölkerung Zahnlosigkeit festgestellt wird (Lenz 1999c), beläuft sich der Anteil bei den Senioren (65-74 Jahre) in Ostdeutschland auf 34,5% (Lenz 1999a).

Das deutliche Übergewicht der Frauen an der Untersuchungsgruppe ist zum einen durch den höheren Frauenanteil bei der älter werdenden Bevölkerung zu suchen (Pöttsch und Sommer 2003). Zum anderen wurde in der Literatur im Hinblick auf völlige Zahnlosigkeit ein signifikanter Geschlechtseinfluß nachgewiesen. Die bevölkerungsrepräsentative Studie von Walter et al. (1998) gibt in der Prävalenz einen Unterschied von 10% an und nach Lenz (1999a) sind Frauen 5% häufiger zahnlos als Männer. Ein weiterer Grund für die große weibliche Teilgruppe besteht möglicherweise auch in einer erhöhten Teilnahmebereitschaft und einer häufigeren Inanspruchnahme ärztlicher beziehungsweise zahnärztlicher Leistungen.

Die Aufteilung des Probandengutes bezüglich des Bildungsgrades weist keine Ähnlichkeiten zu Angaben in der Literatur auf, da die Versorgung mit Totalprothesen bei Personen mit niedriger Schulbildung mit ~26% höher liegt als bei Patienten mit mittlerer und hoher Schulbildung (~17%) (Lenz 1999a).

Das durchschnittliche Alter der Prothesen dieser Untersuchung von ca. drei Jahren zeigt an, daß es sich um recht neue Prothesen handelt. Darin sieht Lenz (1999a) einen Ausdruck der gestiegenen Effizienz des Gesundheitssystems in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung.

Bei der Angabe der Gründe für die letzte Prothesenneuversorgung fällt auf, daß die Ursachen absolut dominieren, die der Wiederherstellung der Kau- beziehungsweise Sprachfunktion dienen. Lediglich drei Prozent der Befragten gaben an, daß Sie eine ästhetische Unzulänglichkeit veranlaßt hat, neue Prothesen anfertigen zu lassen.

Damit müßte bei der Bewertung der Farbe der Zähne der zurzeit getragenen Prothesen eine hohe Zufriedenheit bestehen.

Die frühere natürliche Zahnfarbe der Probanden wurde zu 63% als hell bezeichnet und immerhin ca. 37% der Befragten meinten, daß ihre Zahnfarbe früher nicht hell gewesen sei. Es konnte dabei eine Geschlechtsspezifität gezeigt werden. Die allgemeine Meinung über jugendliche Zähne besagt, daß durch die dünne Dentinschicht und aufgrund fehlender Einlagerungen jugendliche Zähne hell sind (Morley 1997). Auch Iacopino und Wathen (1993) stellen fest, daß erst im Laufe der Zeit thermische und mechanische Einwirkungen Farbstoffeinlagerungen bedingen und durch den Rückgang der Pulpa Farbveränderung auftreten. Zwischen dem 30. und dem 40. Lebensjahr erfahren die Frontzähne ihre größte Farbveränderung, da sie durch Abrasion ihre Transparenz verlieren und somit das Dentin die Farbwirkung hauptsächlich bestimmt (Meyer 1982).

Neben der Altersabhängigkeit der Zahnfarbe natürlicher Zähne bleiben andere Einflüsse unklar. Ältere (Meyer 1982) und auch jüngere (Hartmann 2002) Untersuchungen geben keinen Hinweis, ob auch ein Geschlechtsunterschied bei der natürlichen Zahnfarbe besteht. So muß man davon ausgehen, daß Männer und Frauen in den einzelnen Lebensabschnitten gleiche Zahnfarben haben.

Die vorgelegte Fragestellung gab keinen Hinweis, welchen Lebenszeitraum der Begriff „früher“ erfaßt, so daß sich daraus die Frage stellt, womit der einzelne Proband seine Aussage verknüpft. Denkbar wäre bei der Bezugnahme, daß der Proband an das Erscheinungsbild der natürlichen Zähne in der Zeit vor ihrem Verlust denkt. Andererseits könnte er sich auch auf das Bild der Zähne in seiner Jugend beziehen. So ist es wahrscheinlich, daß weibliche Personen, die ihre früheren Zähne signifikant häufiger als hell bezeichnen, eher an die Farbe ihrer Zähne im jungen Erwachsenenalter denken und die männlichen Probanden womöglich Bezug auf das Erscheinungsbild ihrer Zähne im mittleren Lebensalter nehmen. Ob sich wohl darin ein verstärkter Wunsch der weiblichen Bevölkerung nach Jugendlichkeit zeigt?

Bei der objektiven Bestimmung der Zahnfarbe der vorhandenen Prothesen durch den Interviewer kommt die Farbe A3 am häufigsten vor. Und auch die mittlere Farbgruppe, in der die Farbe A3 zu finden ist, dominiert bei der objektiven Bestimmung. Die Farbe A3 hat den Ruf, Lieblingsfarbe der Zahnärzte zu sein. Sie kommt mit 29%

am häufigsten bei der Anwendung der Vita-Farbskala vor und wird gelegentlich ausgewählt, wenn ein Entschluß schwierig erscheint (Haase 1999). Auch aktuelle Zahlen der Firma Vita Zahnfabrik (2005) weisen die Farbe A3 als am häufigsten verkaufte Zahnfarbe aus. Die Vermutung liegt deshalb nahe, daß der zahnärztliche Einfluß bei der Auswahl entscheidend gewesen sein könnte und man eine weniger individuelle Farbauswahl unterstellen darf.

Um die Dominanz der Farbe A3 bei der objektiven Bestimmung und damit der mittleren Helligkeitsgruppe besser verstehen zu können, muß erwähnt werden, daß bei der alltäglichen Verwendung dieses Farbringens mit großer Wahrscheinlichkeit die bei Auslieferung bestehende Ordnung der Farbmuster beibehalten wird. Dabei sind die einzelnen Farbmuster nicht wie für diese Untersuchung nach der Helligkeit sortiert, sondern nach den Farbtönen, so daß die Muster wie folgt aufgereiht sind: A1 - A2 - A3 - A3.5 - A4 - B2 - B3 - B4 - C1 - C2 - C3 - C4 - D2 - D3 - D4. Bei oberflächlicher Betrachtung eines Farbringens mit diesem Ordnungssystem kann man den Eindruck gewinnen, daß auf der linken Seite die hellen Zahnfarben und auf der rechten die dunkleren Zahnfarben liegen. Dadurch, daß sich die Farbe A3 sehr weit links befindet, erscheint auch sie eher hell. Eventuell zeigt sich dadurch ein Mißverständnis bei der Farbwahl. Es wäre möglich, daß der Patient bei der Auswahl seinen Wunsch nach hellen Zähnen umgesetzt weiß, obwohl diese Farbe tatsächlich einen mittleren Helligkeitsgrad aufweist.

Demzufolge ist auch die subjektive Schätzung der Probanden, die ihre Prothesenzähne mehrheitlich in die helle Farbgruppe einordnen, nicht verwunderlich. Denn bei Betrachtung der Einzelfarben verschiebt sich das Schwergewicht in Richtung der Zahnfarbe A2. Nach dem Ordnungsprinzip entsprechend der Farbtöne liegen die Farben A2, die favorisierte Zahnfarbe der Probanden, und die A3, die Lieblingsfarbe der Zahnärzte, nebeneinander, so daß jeweils ein Vertreter der hellen und der mittleren Farbgruppe in dem Bereich liegen, der vermeintlich als hell betrachtet wird.

Bei genauerer Betrachtung der Farbgruppen ist die Schätzung der Zahnfarbe der aktuellen Prothesen von 77% der Probanden identisch mit der Bestimmung durch den Interviewer. Dabei gilt die Festlegung, daß ein Unterschied nur dann vorliegt, wenn zwei zu vergleichende Farben nicht in derselben Farbgruppe liegen.

Interessant sind jedoch die Probanden, die ein abweichendes Urteil abgeben. In den Gruppen, die ihre Prothesenzähne heller beziehungsweise dunkler schätzen, liegt der Wert für den Faktor Gewissenhaftigkeit höher als bei den Probanden mit gleicher Einschätzung. Die zufallskritische Wertung ergab, daß der Unterschied zwischen den jeweiligen Werten für Gewissenhaftigkeit der Probanden, die ihre Prothesenzähne zu dunkel schätzten, und denjenigen, die keine Abweichung zeigten, sehr signifikant ist. Ein Erklärungsversuch dafür ist, daß diese Probanden, die sich durch eine rationale Herangehensweise auszeichnen, eventuell vermuten könnten, daß Zahnfarben intuitiv als zu hell angesehen werden. Und somit lenken sie ihr Urteil ihrem Verstand folgend eher zu den dunkleren Farben, um den vermeintlichen Fehler schon selbst zu korrigieren beziehungsweise zu berücksichtigen. Es wäre denkbar, daß diese Probanden aufgrund ihres verstandesgemäßen Vorgehens und durch eigene Beobachtung zu dem richtigen Schluß kommen, daß die Zähne von Personen im mittleren und höheren Lebensalter durch die lange Nutzungsdauer dunkler sein müssen.

Verallgemeinernd liegt die Behauptung nahe, daß für die Selbsteinschätzung der eigenen Prothesenzahnfarbe offenbar eine mehr emotionale Bewertung hilfreicher zu sein scheint als ein verstandesgemäßes Vorgehen.

Die vorliegenden Ergebnisse zur gewünschten Zahnfarbe für eine totalprothetische Versorgung bestätigen die klinische Erfahrung, daß in unserer Zeit ein ungebrochener Trend zum hellen Zahn vorliegt, der geschichtlich zu begründen ist (Karrer 2002). So gesehen ist es nicht verwunderlich, daß der hellste wählbare Zahn mit der Farbe A1 und die an Position drei in der Helligkeitsreihenfolge stehende Zahnfarbe D2 mit jeweils 15% am häufigsten als Wunsch geäußert wurden. Der Trend aber spiegelt nur insoweit die Realität dieser Probandengruppe wider, als daß bei der Betrachtung der drei Helligkeitsgruppen immerhin ca. 38% der Probanden keine helle Zahnfarbe bevorzugen. Deshalb drängt sich natürlich die Frage auf, inwieweit man Patienten mit unterschiedlichen Präferenzen untereinander abgrenzen kann. Denn jedem Zahnarzt ist die Situation sicher nicht fremd, in der der Patient bei der Frage nach der Zahnfarbe unsicher auf die Hilfe des Behandlers wartet, wie am Beginn der Diskussion auch die Statements der Probanden zeigen.

Alle kategorialen Persönlichkeitsmerkmale zeigen keine statistischen Auffälligkeiten.

Der einzige Parameter, der Einfluß auf die Wahl der Zahnfarbe bei der Totalprothesenherstellung hat, ist der Faktor Extraversion. Die Personen mit den niedrigsten Extroversionswerten wählen offenbar eine mittlere Zahnfarbe, nicht zu hell und nicht zu dunkel. Wenig extrovertierte Menschen legen keinen besonderen Wert auf Kontakte mit anderen Mitmenschen und müssen so auch nicht besondere Signale nach außen an ihre Umwelt aussenden. So ist erklärbar, daß sie auch unauffällige Zahnfarben bevorzugen.

Die Probanden, die aufgeschlossener, mitteilungsbedürftiger sind, wählen eine extremere, das heißt meist eine helle Farbe. Die Signifikanz findet sich im Vergleich zwischen den Personen mit dem hellen Farbwunsch und den Probanden, die die mittlere Farbgruppe favorisieren. Die Probanden, die dunkle Farben wünschen, besitzen zwar auch höhere Extroversionswerte als die Untersuchungsteilnehmer mit dem mittleren Farbwunsch, aber hier liegt keine Signifikanz vor. In unserer Zeit wird offenbar eine helle Zahnfarbe als förderlich zur Verbesserung der sozialen Stellung wahrgenommen. Insofern findet die Meinung Bestätigung, daß die Totalprothesenherstellung für diese Personengruppe nicht die Wiederherstellung der naturgegebenen Situation darstellt, sondern in ganz besonderem Maße eine ästhetische Maßnahme ist. Denn im Vergleich mit anderen Untersuchungen ist es unwahrscheinlich, daß eine helle Zahnfarbe für den Totalprothesenträger mit seiner typischen Altersstruktur als natürlich anzusehen ist (Meyer 1982, Hartmann 2002).

Bei dem Vergleich der Helligkeit der Zahnfarbe der früheren natürlichen Zähne mit dem Wunsch bei einer prothetischen Neuversorgung zeigte sich, daß die Gesamtheit der Probanden, unabhängig von persönlichkeitsbeschreibenden Parametern, zu ungefähr 76% keine deutliche Veränderung wünscht. So daß man für eine deutliche Mehrheit durch die Frage nach den früheren natürlichen Zähnen indirekt auch eine Äußerung für die Wahl der Zahnfarbe bei einer totalprothetische Versorgung ableiten kann. Es muß hier aber nochmals unterstrichen werden, daß es bei dieser Untersuchung unklar bleiben mußte, inwieweit die Vorstellungen zur früheren Zahnfarbe realistisch sind.

Dieses Ergebnis wird auch durch die Arbeit von Hartmann (2002) bestätigt, da sich auch bei diesem Probandengut die Mehrheit (ca. 58%) für ein naturgetreues Abbild im Falle einer prothetischen Versorgung entscheiden würde. Die Gruppe, die keine Veränderungen wünscht, ist hier zwar kleiner, aber bei dieser Untersuchung wurden

Probanden mit natürlicher Bezahnung im Frontzahnggebiet befragt, die somit einen realen Vergleich anstellen konnten. Vermeintliche ästhetische Unzulänglichkeiten waren somit für einige Probanden sicher präsent. Daraus ist gegenüber des Probandengutes der vorliegenden Studie, das aus seiner Erinnerung Angaben zu den früheren Zähnen machen sollte, diese Differenz erklärbar.

In der zahnärztlichen Praxis werden in der Regel Totalprothesen als letztes Therapiemittel in einer langen Reihe von vorhergehenden prothetischen Behandlungen eingegliedert, so daß der Patient meist eine langjährige Prothesenerfahrung besitzt. Sehr wahrscheinlich trug der Patient zunächst festsitzenden Zahnersatz und sicher in Folge auch abnehmbare Teilprothesen. Dabei mußte auch eine ästhetische Anpassung der Prothesen an das Restgebiß erfolgen, so daß über die Zeit gesehen die ehemalige natürliche Zahnfarbe zumindest tendenziell konserviert werden konnte, wenn man sich am Vorbild der Zähne oder der alten Prothesen orientiert hat. Die Patienten, die bei der Wahl der neuen Zahnfarbe eine Orientierung am vorhandenen Vorbild tolerieren, sind im diesem Zusammenhang als unproblematisch anzusehen. Hingegen sind die Patienten, die sich eine andere ästhetische Wirkung von ihren neuen Prothesen wünschen, schwieriger zu beraten. Deshalb ist es sinnvoll zu untersuchen, welche Parameter eventuell Auskunft über solch ein Wechselverhalten geben können. Aber die hier möglichen Differenzierungen des Probandengutes erlauben keine gesicherte statistische Aussage. In diesem Zusammenhang muß überlegt werden, inwieweit beispielsweise die Persönlichkeitsbeschreibung auf der Ebene der fünf breiten Faktoren höherer Ordnung dafür geeignet ist. Vielleicht wären einzelne Facetten der Persönlichkeitsfaktoren auf spezifischer Ebene aussagekräftiger.

Es ist auch bemerkenswert, daß der Wunsch der Zahnfarbe für eine eventuell neu anzufertigende Prothese von der realen Zahnfarbe, die momentan von den Probanden getragen wird, abweicht. Obwohl davon auszugehen ist, daß die Patienten auch schon bei der Herstellung der derzeitigen Prothesen um ihr Einverständnis bei der Farbwahl gebeten wurden. Besonders auffällig dabei ist, daß eine größere Übereinstimmung bei dem Farbwunsch und der subjektiven Schätzung (80%) der jetzigen Zahnfarbe besteht, als im Vergleich mit der objektiv bestimmten Zahnfarbe (67%). Könnte es sein, daß womöglich die Farbwahl bei der Herstellung

der getragenen Prothesen doch eher durch den behandelnden Zahnarzt bestimmt wurde oder resultiert diese Diskrepanz auch aus der oben beschriebenen Fehldeutung aufgrund der Sortierung des Farbringens nach Farbtönen? Dies scheint jedoch für die Patienten überhaupt nicht problematisch zu sein, da sie von ihrem Selbstbild her meinen, daß ihre getragenen Prothesen eine hellere Zahnfarbe aufweisen würden.

5.3. Schlußfolgerungen

Die Untersuchung zeigt, daß neben den bekannten, hier als objektiv bezeichneten Parametern wie zum Beispiel Augen- und Haarfarbe, auch die Persönlichkeitsstruktur des Patienten bei der Zahnfarbauswahl für Totalprothesen Beachtung finden muß. Die Ergebnisse stellen dar, daß der Persönlichkeitsfaktor Extraversion Einfluß auf die Farbwahl hat.

Für das praktische Vorgehen kann aber aus Gründen des Vertrauensverhältnisses Patient-Zahnarzt nicht empfohlen werden, routinemäßig einen psychologischen Test durchzuführen. Aber dem psychologisch interessierten Zahnarzt kann es sicher gelingen, aufgrund seiner Erfahrung entsprechende Schlußfolgerungen bei einer problematischen Farbwahl zu ziehen. Darüber hinaus wird auch hier durch die erneute Erkenntnis, daß die psychologische Komponente des Patienten Einfluß auf den Behandlungserfolg nehmen kann, sichtbar, welchen hohen Stellenwert eine psychologische Kompetenz des praktisch tätigen Zahnarztes besitzt. Kenntnisse und Fähigkeiten auf diesem Gebiet sollten nicht unterschätzt werden und deren Vermittlung sollte innerhalb der zahnmedizinischen Aus- beziehungsweise Weiterbildung einen festen Platz besitzen.

Die praktische Durchführung der Zahnfarbbestimmung für Totalprothesen ist auch weiterhin eine problematische Phase im Behandlungsablauf, da unter Umständen eine unpassende Farbe später zur verminderten Adaptation führen kann. Um solche Fehler möglichst zu vermeiden, ist es ratsam, schon weit im Voraus Daten zu dokumentieren. Als Routineaufzeichnung sollte sich die Niederschrift jeder verwendeten Zahnfarbe im Laufe jeder Behandlung des Patienten durchsetzen. Begonnen werden könnte schon mit der Farbe von verwendeten

Füllungsmaterialien. Und in Fortsetzung sollte auch bei jeder prothetischen Restauration die Zahnfarbe in der Behandlungskartei vermerkt werden.

Der für die Auswahl benutzte Farbring sollte reduziert werden. Die dunkelsten Farben A4 und C4 werden offenbar nicht benötigt. Um eine bessere Urteilsfindung des Patienten zu ermöglichen, ist es hilfreich, zunächst eine Vorauswahl zu verwenden, in der sich ein Vertreter der jeweiligen Helligkeitsgruppe befindet. Nach der Festlegung der Helligkeitsgruppe können dann die Zahnfarben dieser Gruppe zur Differenzierung herangezogen werden. Dieses Vorgehen befindet sich damit in Analogie zur Handhabung des neuen Zahnfarbringes Vita Toothguide 3D-Master[®] der Firma Vita Zahnfabrik, so daß auch dessen Verwendung in der Totalprothetik empfohlen werden kann.

Im Ausblick ist jedoch die Frage erlaubt, inwieweit für Totalprothesen die Verwendung eines realen Farbringes zukunftsfähig ist. In einer Zeit, in der die Leistungsfähigkeit von Computerhard- und Software immer rasanter ansteigt, sollte es in nicht allzu ferner Zukunft möglich sein, eine Porträtaufnahme des Patienten zu scannen. Mit diesem virtuellen Bild wäre es möglich, die Zahnfarbe zu variieren, so daß Patient und Zahnarzt einen besseren Gesamteindruck gewinnen können. Bei einem solchen Vorgehen wird dann die nächste Stufe der Verbesserung, die Veränderungsmöglichkeiten von Zahnform und -größe, nur ein kleiner technischer Schritt in der Umsetzung eines hohen ästhetischen Anspruchs sein.

Dieser heute noch technisch hohe Aufwand erscheint in einem anderen Licht, wenn man bedenkt, daß neben der Totalprothesenherstellung auch alle modernen Behandlungskonzepte, die eine vollständige ästhetische Gestaltung gestatten, von einem strukturierten Vorgehen profitieren werden.

6. Zusammenfassung

Bei der Herstellung von Totalprothesen müssen ästhetische Parameter beachtet werden, damit eine umfassende Wiederherstellung der Physiognomie gelingt. Dabei spielt die Auswahl der Prothesenzahnfarbe eine wichtige Rolle. Für die Zahnfarbauswahl beschreibt die Literatur mehrere objektiv nachprüfbar Merkmale, wie zum Beispiel Haar- und Hautfarbe, die eine Orientierung geben können.

Das Ziel dieser Untersuchung war es, durch eine Befragung von Totalprothesenträgern unter Zuhilfenahme des NEO-Fünf-Faktoren-Inventars, weitere Parameter zu ermitteln, die die Wahrnehmung der Zahnfarbe von zahnlosen Patienten beeinflussen und die im Zusammenhang mit der Auswahl der Zahnfarbe bei der Totalprothesenherstellung stehen.

Die Untersuchungsgruppe setzte sich aus 96 (63 weibliche und 33 männliche) Patienten der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zusammen. Einschlusskriterium für die Teilnahme an dieser Untersuchung war, daß die Probanden Totalprothesen tragen.

Zuerst wurden allgemeine Angaben zur Person wie Alter, Geschlecht, Bildungsgrad und Familienstand aufgezeichnet. Anschließend sollten die Probanden aus ihrer Erinnerung heraus ihre frühere natürliche Zahnfarbe benennen. Danach wurden die Probanden nach der Zahnfarbe ihrer derzeit getragenen Prothesen gefragt, wobei die Farbe geschätzt werden mußte, da kein direkter Vergleich erfolgen durfte. Daraufhin bestimmte der Untersucher die Prothesenzahnfarbe. Letztlich sollten die Probanden die Zahnfarbe, die sie sich bei einer eventuellen Prothesenneuanfertigung wünschen würden, mit Hilfe einer Farbskala auswählen.

Die Farbestimmungen beziehungsweise die Zahnfarbauswahl erfolgte mit der Lumin Vacuum Farbskala[®] der Firma Vita Zahnfabrik H. Rauter. Die Farbmuster wurde nach den Helligkeitswerten folgendermaßen geordnet: A1 - B2 - D2 - A2 - C1 - C2 - D4 - A3 - D3 - B3 - A3.5 - B4 - C3 - A4 - C4.

Zur Auswertung wurden die 15 verwendeten Farbproben entsprechend ihrer Helligkeit in gleich große Gruppen hell, mittel und dunkel eingeteilt.

Zur Persönlichkeitsbeschreibung der Probanden wurde das NEO-Fünf-Faktoren-Inventar herangezogen. Damit können die Persönlichkeitsmerkmale Neurotizismus,

Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit erfaßt werden.

Die Ergebnisse wurden deskriptiv dargestellt und statistisch geprüft. Als Signifikanzniveau wurde 5% festgelegt.

Der Altersdurchschnitt der Probandengruppe liegt bei 68 Jahren. Alle Probanden gaben an, daß sie nicht farbfahlsichtig sind. Es konnte aber keine objektive Überprüfung erfolgen.

Bei der Ermittlung der eigenen früheren natürlichen Zahnfarbe durch die Teilnehmer ist mit 63% der Anteil der hellen Zahnfarben am größten, gefolgt von der mittleren und der dunklen Gruppe. Es zeigt sich eine Geschlechtsabhängigkeit ($p=0,015$). Frauen schätzen ihre frühere natürliche Zahnfarbe signifikant häufiger heller ein als die männlichen Probanden.

Bei der Schätzung der Zahnfarbe der derzeit getragenen Prothesen durch die Probanden konnte eine Diskrepanz zur Zahnfarbbestimmung durch den Untersucher festgestellt werden. Zwar sind 77% der Probanden derselben Meinung wie der Untersucher, sie geben für ihre Prothesenzähne dieselbe Farbgruppe wie der Untersucher an. Jedoch die Patienten, die eine dunklere Farbgruppe annehmen, als tatsächlich vorhanden ist, zeigen einen signifikant erhöhten Wert beim Faktor Gewissenhaftigkeit ($p=0,012$).

Für eine eventuelle prothetische Neuversorgung wünschen die Teilnehmer zu 63% eine helle Zahnfarbe. 25% der Probanden favorisieren eine mittlere und 13% eine dunkle Zahnfarbe. Die Untersuchungsteilnehmer, die eine helle Zahnfarbe wünschen, besitzen statistisch signifikant den höchsten Wert des Persönlichkeitsfaktors Extraversion ($p=0,025$).

Anhand der Ergebnisse wird sichtbar, daß bestimmte Persönlichkeitsparameter von Totalprothesenträgern Einfluß auf die Wahrnehmung der Zahnfarbe haben. Durch die Ergebnisse kann somit der psychologisch interessierte Zahnarzt eine weitere Orientierungsmöglichkeit bei einer problematischen Farbwahl nutzen.

7. Literaturverzeichnis

- (1) Adobe Systems Incorporated: CIELAB-System. Online im Internet: <http://www.adobe.co.jp/support/techguides/color/colormodels/cielab.html>, Stand 30.06.2005
- (2) Amelang M, Bartussek D: Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung. 4. Aufl. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln, 1997, S. 158-175 und 360-380
- (3) Arnold G, Beier HM, Herrmann M, Kretschmann H-J, Kühnel W, Rollhäuser H, Schiebler TH, Schmidt W, Winckler J, van der Zypen E: Organum visus, Sehorgan. In: Schiebler TH, Schmidt W (Hrsg): Anatomie. 4. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.), 1987, S. 705-723
- (4) Bäuerle T, Lange R: Der Einfluß des Lichtes bei der Farbauswahl. Quintessenz 32 (1981) 2125-2130
- (5) Borkenau P, Ostendorf F: NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae. Hogrefe, Göttingen, 1993
- (6) Breustedt A: Prothetische Versorgung des zahnlosen Patienten. In: Breustedt A, Lenz E, Musil R, Staegemann G, Taege F, Weiskopf J: Prothetische Stomatologie. Barth, Leipzig, 1981, S. 449-548
- (7) Bühl A, Zöfel P: SPSS 11 Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. 8. Aufl. Pearson Studium, München, 2002, S. 110-112
- (8) Brunner T, Aeschbacher A: Nachkontrolle von Totalprothesen aus der Züricher Volkszahnklinik – I. Ergebnisse einer Patientenbefragung nach mehr als zehnjähriger Tragzeit. Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 91 (1981) 87-105
- (9) Clark EB: An analysis of tooth color. J Am Dent Assoc 18 (1931) 2003-2103
- (10) Dolder E: Zur Psychologie des Zahnverlustes und Zahnersatzes. Dtsch Zahnärztl Z 11 (1956) 469-477
- (11) Encyclopaedia Britannica Incorporation: Farbsystem nach Munsell. Online im Internet: http://www.pucpr.edu/facultad/pperez/colores_munsel.htm, Stand 30.06.2005
- (12) Eysel U: Sehen. In: Schmidt RF, Schaible H-G (Hrsg): Neuro- und Sinnesphysiologie. 4. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.), 2001, S. 273-316
- (13) Eysel U, Grüsser-Cornehls U: Sehen und Augenbewegungen. In: Schmidt RF, Lang F, Thews G (Hrsg): Physiologie des Menschen. 29. Aufl. Springer, Heidelberg, 2005, S. 367-407
- (14) Faber FJ: Die Bestimmung der Zahnfarbe. Stellungnahme der DGZMK, Köln, 2004

- (15) Faes R: Natürliche und künstliche obere Frontzahnreihe. Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 51 (1941) 785-802
- (16) Feinmann PB: Der Golden Ruler - eine einfache Hilfe zur Lösung zahnärztlicher Ästhetikprobleme. Quintessenz 53 (2002) 1057-1062
- (17) Finke J: Zur psychischen Problematik des Zahnverlustes und Zahnersatzes. Dtsch Zahnärztl Z 24 (1969) 590-596
- (18) Freud S: Die Traumdeutung (1900). 8. Aufl. Fischer, Frankfurt, 1972, S. 228-246 und 345-394
- (19) Frush JP: A study of the dentogenetic concept of dental esthetics and dynesthetics. Swissdent Fundation, Los Angeles, 1957
- (20) Gerber A: Proportionen und Stellung der Frontzähne im natürlichen und künstlichen Zahnbogen. Quintessenz 16 (1965) 33-42
- (21) Gethmann-Siefert A: Einführung in die Ästhetik. Fink, München, 1995 S. 10-17 und S. 27-30
- (22) Grüsser O-J, Grüsser-Cornehls U: Physiologie des Sehens. In: Schmidt RF (Hrsg.): Grundriß der Sinnesphysiologie. 5. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.), 1985, S. 174-241
- (23) Grunert I: Fortschritte in der Rehabilitation des Zahnlosen. Zahnheilkd Management Kultur 6 (2000) 358-364
- (24) Haase E: Zahnfarbnahme - Qualitätssicherung in der Prothetik. Zahnärztl Mitt 20 (1999) 40-43
- (25) Haerting J: Biometrie für Humanmedizin und Pflege- und Gesundheitswissenschaft. Vorlesungsskript Wintersemester 2001/2002
- (26) Harten H-U: Physik für Mediziner. 5. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (usw.), 1987, S. 271-273 und 306-309
- (27) Hartmann R: Klinische Untersuchungen zum typischen Erscheinungsbild natürlicher Frontzähne im Alter. Med. Diss. Mainz 2002
- (28) Herrmann HW: Zur Formenwahl oberer Frontzähne. Dtsch Zahnärztl Z 24 (1970) 14-17
- (29) Hörauf K: Form und Stellung der Frontzähne in ihrer Beziehung zu Körperbautypen. 2. Aufl. Hanser, München, 1958, S. 20-30
- (30) Horn R: Auswahl und Aufstellung der Frontzähne. In: Horch HH, Hupfuf L, Ketterl W, Schmuth G: Totalprothesen. 2. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1987, S. 161-183

- (31) Horn R, Stuck J: Zahnaufstellung in der Totalprothetik. Quintessenz, Berlin, 1980, S. 147-148
- (32) Hromatka A: Die Zahnwahl bei der totalen Prothese. Zahnärztl Prax 17 (1966) 219-221
- (33) Iacopino AM, Wathen WF: Geriatric prosthodontics: An overview. Part I. Pretreatment considerations. Quintessence Int 24 (1993) 259-266
- (34) Johnke G: Psychogene Prothesenunverträglichkeit. Schweiz Monatsschr Zahnmed 101 (1991) 1438-1447
- (35) Junker W: Physik für Ahnungslose. Hirzel, Stuttgart, Leipzig, 2003, S. 175-177
- (36) Karrer M: Ethik und Ästhetik - Perspektiven für die Zahnmedizin. Dtsch Zahnärztl Z 54 (1999) 424-437
- (37) Karrer M: Das Schöne, das Gesicht und die Zähne: Blicke in die Ästhetik. Dtsch Zahnärztl Z 57 (2002) 515-525
- (38) Körber K: Zahnärztliche Prothetik. 4. Aufl. Thieme, Stuttgart, New York, 1995, S. 414-501
- (39) Koppe F: Grundbegriffe der Ästhetik. Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1983, S. 184-187
- (40) Kranz H: Zahnverlust und Zahnersatz als psychologisches Problem. Dtsch Zahnärztl Z 11 (1956) 105-112
- (41) Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung, Köln: persönliche Mitteilung vom 5.11.2003
- (42) Lee J: Dental aesthetics. Wright, Bristol, 1962
- (43) Lenz E: Zahnprothetischer Status bei den Senioren. In: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1999a, S. 385-411
- (44) Lenz E: Zahnprothetischer Status. In: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1999b, S. 490-493
- (45) Lenz E: Zahnprothetischer Status bei den Erwachsenen. In: Dritte Deutsche Mundgesundheitsstudie. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1999c, S. 299-315
- (46) Lombardi RE: The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. J Prosthet Dent 29 (1973) 358-82
- (47) Lombardi RE: A method for the classification of errors in dental esthetics. J Prosthet Dent 32 (1974) 501-513
- (48) McAdams DP: The Five-Factor-Model in personality: A critical appraisal. Journal of Personality 60 (1992) 329-362

- (49) Mehnert K: Physik im Überblick. Fachbuchverlag, Leipzig, Köln, 1993, S. 242-245
- (50) Meyer E: Farbe und Form der natürlichen Frontzähne in Abhängigkeit vom Alter und Rückschlüsse auf die prothetische Versorgung. Dtsch Zahnärztl Z 37 (1982) 198-203
- (51) Morley J: The esthetics of anterior tooth aging. Current Opinion in Cosmetic Dentistry 4 (1997) 35-39
- (52) Pöttsch O, Sommer B: Bevölkerung Deutschlands bis 2050 - Ergebnisse der 10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wiesbaden, 2003
- (53) Preston JD: Current status of shade selection and color matching. Quintessence Int 16 (1985) 47-58
- (54) Reither W: Die Bedeutung der Relation zwischen Lippen und Zahnreihen für die ästhetische Wirkung der Mundregion. Dtsch Zahnärztebl 13 (1959) 764-778
- (55) Ross F: Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit der Zahnfarbbestimmung mit einem neuen Zahnfarbringsystem. Med. Diss. Hannover 2002
- (56) Sachsse R: Wilhelm Ostwald: Farbsysteme Das Gehirn der Welt. Hatje Cantz, Ostfildern-Ruit, 2004, S. 24-33
- (57) Schiffdecker B: Objektive Zahnfarbenbestimmung mit dem Spektralfarbgerät Castor. Med. Diss. Mainz 1998
- (58) Selg H: Sigmund Freud - Genie oder Scharlatan? Eine kritische Einführung in Leben und Werk. Kohlhammer, Stuttgart, 2002, S. 36-43
- (59) Silvestrini N, Fischer EP: Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft. DuMont, Köln, 1998
- (60) Stawitz F: Untersuchungen über die Funktionsbedingungen totaler Prothesen anhand ausgewählter Kriterien. Med. Diss. Halle (Saale) 1986
- (61) Tanzer G: Gibt es maskuline und feminine Formenmerkmale der oberen menschlichen Vorderzähne? Dtsch Stomatol 6 (1956) 457-474
- (62) Van der Schoot A: Die Geschichte des goldenen Schnittes. Frommann-Holzboog, Stuttgart, Bad Cannstadt, 2005, S. 264-274
- (63) Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen: persönliche Mitteilung vom 24.6.2005
- (64) White JW: Temperament in relation to the teeth. Dent Cosmos 26 (1884) 113-120

- (65) Williams JL: The temperal selection of artificial teeth, a fallacy. Dental Digest 20 (1914) 125-134
- (66) Wöstmann B, Schulz H-H: Die totale Prothese. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln, 1989, S. 65-70

8. Anhang

Durch den Untersucher zu verlesende Testinstruktion vor Beginn des NEO-FFI

Dieser Fragebogen umfaßt 60 Aussagen, welche sich zur Beschreibung Ihrer Person eignen könnten. Lesen Sie bitte jede dieser Aussagen aufmerksam durch und überlegen Sie, ob diese Aussage auf Sie persönlich zutrifft oder nicht.

Zur Bewertung jeder der 60 Aussagen steht Ihnen eine fünffach abgestufte Skala zur Verfügung. Kreuzen Sie bitte an:

- SA (starke Ablehnung), wenn Sie der Aussage auf keinen Fall zustimmen oder sie für völlig unzutreffend halten.
- A (Ablehnung), wenn Sie der Aussage eher nicht zustimmen oder sie für unzutreffend halten.
- N (neutral), wenn die Aussage weder richtig noch falsch, also weder zutreffend noch unzutreffend ist.
- Z (Zustimmung), wenn Sie der Aussage eher zustimmen oder sie für zutreffend halten.
- SZ (starke Zustimmung), wenn Sie der Aussage nachdrücklich zustimmen oder sie für völlig zutreffend halten.

Es gibt bei diesem Fragebogen keine richtigen oder falschen Antworten, und Sie müssen kein Experte (keine Expertin) sein, um den Fragebogen angemessen beantworten zu können. Sie erfüllen den Zweck der Befragung am besten, wenn Sie die Fragen so wahrheitsgemäß wie möglich beantworten.

Bitte lesen Sie jede Aussage genau durch und kreuzen Sie als Antwort die Kategorie an, die Ihre Sichtweise am besten ausdrückt. Falls Sie Ihre Meinung einmal nach dem Ankreuzen ändern sollten, streichen Sie Ihre erste Antwort bitte deutlich durch. Bitte bewerten Sie die 60 Aussagen zügig aber sorgfältig. Lassen Sie keine Aussage aus. Auch wenn Ihnen einmal die Entscheidung schwer fallen sollte, kreuzen Sie trotzdem immer eine Antwort an, und zwar die, welche noch am ehesten auf Sie zutrifft. Beginnen Sie bitte jetzt mit der Beantwortung!

Items des NEO-FFI

1. Ich bin nicht leicht beunruhigt.
2. Ich habe gerne viele Leute um mich herum.
3. Ich mag meine Zeit nicht mit Tagträumereien verschwenden.
4. Ich versuche zu jedem, dem ich begegne, freundlich zu sein.
5. Ich halte meine Sachen ordentlich und sauber.
6. Ich fühle mich anderen oft unterlegen.
7. Ich bin leicht zum Lachen zu bringen.
8. Ich finde philosophische Diskussionen langweilig.
9. Ich bekomme häufiger Streit mit meiner Familie und meinen Kollegen.
10. Ich kann mir meine Zeit recht gut einteilen, so daß ich meine Angelegenheiten rechtzeitig beende.
11. Wenn ich unter starkem Streß stehe, fühle ich mich manchmal, als ob ich zusammenbräche.
12. Ich halte mich nicht für besonders fröhlich.
13. Mich begeistern die Motive, die ich in der Kunst und in der Natur finde.
14. Manche Leute halten mich für selbstsüchtig und selbstgefällig.
15. Ich bin kein sehr systematisch vorgehender Mensch.
16. Ich fühle mich selten einsam oder traurig.
17. Ich unterhalte mich wirklich gern mit anderen Menschen.
18. Ich glaube, daß es Schüler oft nur verwirrt und irreführt, wenn man sie Rednern zuhören läßt, die kontroverse Standpunkte vertreten.
19. Ich würde lieber mit anderen zusammenarbeiten, als mit ihnen zu wetteifern.
20. Ich versuche, alle mir übertragenen Aufgaben sehr gewissenhaft zu erledigen.
21. Ich fühle mich oft angespannt und nervös.
22. Ich bin gern im Zentrum des Geschehens.
23. Poesie beeindruckt mich wenig oder gar nicht.
24. Im Hinblick auf die Absichten anderer bin ich eher zynisch und skeptisch.
25. Ich habe eine Reihe von klaren Zielen und arbeite systematisch auf sie zu.
26. Manchmal fühle ich mich völlig wertlos.
27. Ich ziehe es gewöhnlich vor, Dinge allein zu tun.
28. Ich probiere oft neue und fremde Speisen aus.

29. Ich glaube, daß man von den meisten Leuten ausgenutzt wird, wenn man es zuläßt.
30. Ich vertrödele eine Menge Zeit, bevor ich mit der Arbeit beginne.
31. Ich empfinde selten Furcht oder Angst.
32. Ich habe oft das Gefühl, vor Energie überzuschäumen.
33. Ich nehme nur selten Notiz von den Stimmungen oder Gefühlen, die verschiedene Umgebungen hervorrufen.
34. Die meisten Menschen, die ich kenne, mögen mich.
35. Ich arbeite hart, um meine Ziele zu erreichen.
36. Ich ärgere mich oft darüber, wie andere Leute mich behandeln.
37. Ich bin ein fröhlicher, gut gelaunter Mensch.
38. Ich glaube, daß wir bei ethischen Entscheidungen auf die Ansichten unserer religiösen Autoritäten achten sollten.
39. Manche Leute halten mich für kalt und berechnend.
40. Wenn ich eine Verpflichtung eingehe, so kann man sich auf mich bestimmt verlassen.
41. Zu häufig bin ich entmutigt und will aufgeben, wenn etwas schief geht.
42. Ich bin kein gut gelaunter Optimist.
43. Wenn ich Literatur lese oder ein Kunstwerk betrachte, empfinde ich manchmal ein Frösteln oder eine Welle der Begeisterung.
44. In Bezug auf meine Einstellungen bin ich nüchtern und unnachgiebig.
45. Manchmal bin ich nicht so verläßlich oder zuverlässig, wie ich sein sollte.
46. Ich bin selten traurig oder deprimiert.
47. Ich führe ein hektisches Leben.
48. Ich habe wenig Interesse, über die Natur des Universums oder die Lage der Menschheit zu spekulieren.
49. Ich versuche stets rücksichtsvoll und sensibel zu handeln.
50. Ich bin eine tüchtige Person, die ihre Arbeit immer erledigt.
51. Ich fühle mich oft hilflos und wünsche mir eine Person, die meine Probleme löst.
52. Ich bin ein sehr aktiver Mensch.
53. Ich bin sehr wißbegierig.
54. Wenn ich Menschen nicht mag, so zeige ich ihnen das auch offen.
55. Ich werde wohl niemals fähig ein, Ordnung in mein Leben zu bringen.

56. Manchmal war mir etwas so peinlich, daß ich mich am liebsten versteckt hätte.
57. Lieber würde ich meine eigenen Wege gehen, als eine Gruppe zu führen.
58. Ich habe oft Spaß daran, mit Theorien oder abstrakten Ideen zu spielen.
59. Um zu bekommen, was ich will, bin ich notfalls bereit, Menschen zu manipulieren.
60. Bei allem, was ich tue, strebe ich nach Perfektion.

(Borkenau und Ostendorf 1993)

9. Thesen

1. Die Totalprothetik nimmt aufgrund der Bevölkerungsentwicklung auch weiterhin einen bedeutenden Platz innerhalb der zahnärztlichen Prothetik ein.
2. Die Ästhetik hat einen wichtigen Einfluß auf die Adaptation von Prothesen.
3. Bei der Schätzung der eigenen früheren natürlichen Zahnfarbe von Totalprothesenträgern aus der Erinnerung überwiegt der Anteil der hellen Zähne.
4. Die Schätzung der früheren natürlichen Zahnfarbe ist geschlechtsabhängig. Frauen sind eher der Meinung, daß sie hellere natürliche Zähne besaßen als Männer.
5. Zwischen der Schätzung der eigenen Prothesenzahnfarbe und der objektiven Bestimmung existiert eine Diskrepanz.
6. Die Schätzung der eigenen Prothesenzahnfarbe von Totalprothesenträgern ist abhängig von der Persönlichkeit. Personen, die ihre Prothesenzahnfarbe dunkler schätzen, als sie tatsächlich ist, besitzen höhere Werte des Persönlichkeitsfaktors Gewissenhaftigkeit.
7. Für eine eventuelle totalprothetische Neuversorgung wünschen sich die meisten Probanden eine helle Zahnfarbe.
8. Die meisten Probanden wünschen für eine Neuversorgung keine deutlich unterschiedliche Zahnfarbe im Hinblick auf ihre früheren natürlichen Zähne und auf ihre derzeitigen Prothesenzähne.
9. Die Persönlichkeit des Patienten besitzt bei der Zahnfarbauswahl für Totalprothesen einen Einfluß. Patienten mit hohen Werten des Persönlichkeitsfaktors Extraversion wünschen eher helle Prothesenzähne.

Tabellarischer Lebenslauf

Frieder Wilhelm Werner Lorenz

Halle (Saale)

Am Waldrand 1

geboren am 19. März 1966 in Halle (Saale)

1972-1980	Polytechnische Oberschule Dölau, Halle (Saale)
1980-1984	Erweiterte Oberschule „Thomas Müntzer“, Halle (Saale)
1984	Abitur
1985-1986	Wehrdienst, Erfurt
1986-1989	Fachschulstudium Zahntechnik an der Medizinischen Fachschule an der Fachpoliklinik für Stomatologie Halle (Saale)
1989-1990	Berufstätigkeit als Zahntechniker an der Poliklinik für Stomatologie Halle-Neustadt
1990-1995	Studium der Zahnmedizin an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
1995	Approbation als Zahnarzt
seit 1995	wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
1998	Gründung einer zahnärztlichen Praxisgemeinschaft mit Herrn Thomas Tamme in Halle (Saale)

Halle (Saale), den 20. Juli 2005

Erklärung

Die vorliegende Arbeit wurde selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel angefertigt.

Halle (Saale), den 20. Juli 2005

Frieder Lorenz

Weiterhin erkläre ich, daß frühere Promotionsversuche mit der gleichen oder einer anderen Dissertation nicht erfolgt sind. Die vorliegende Arbeit wird nur an der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg eingereicht.

Halle (Saale), den 20. Juli 2005

Frieder Lorenz

Danksagung

Bei Herrn Prof. Dr. med. dent. habil. K.-E. Dette (Leiter der Sektion Zahnärztliche Propädeutik der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) möchte ich mich ganz herzlich für die Überlassung des interessanten Themas und die fundierte wissenschaftliche Unterstützung bedanken.

Mein Dank gilt auch den Patienten, die sich ohne Rücksicht auf ihr zum Teil hohes Alter zur Teilnahme an dieser Untersuchung bereit erklärt haben, da ohne sie diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.