



Wertigkeit operativer Stimmangleichung bei Mann-zu-Frau-Transsexualismus –

Evaluation der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen

Value of phonosurgical intervention in male-to-female transsexualism –

Evaluation of the Wendler-glottoplasty modified by Hagen

Dissertation zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades

der Graduate School of Life Sciences,

Julius-Maximilians-Universität Würzburg,

Klasse Klinische Wissenschaften

Vorgelegt von

Jonas Meister

aus

Friedrichshafen

Würzburg 2016

Eingereicht am: 06.12.2016

Mitglieder des Promotionskomitees:

Vorsitzende/r: Prof. Dr. med. Marcel Romanos

1. Betreuer: Prof. Dr. med. Norbert Kleinsasser

2. Betreuer: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Rudolf Hagen

3. Betreuer: Prof. Dr. Elena Ungeheuer

Tag des Promotionskolloquiums: 23.03.2018

Doktorurkunden ausgehändigt am:

.....

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung: Transsexualität – auch ein Thema der Phoniatrie und Phonochirurgie.....	1
1.1.	Transsexualität – diagnostische Einordnung.....	1
1.1.1.	Definition Transsexualität.....	2
1.1.2.	Ätiologie und Differenzialdiagnosen	3
1.1.3.	Rechtliche Lage in Deutschland.....	5
1.1.4.	Prävalenz und Geschlechterverhältnis	6
1.1.5.	Behandlungsansätze bei Transsexualität.....	6
1.2.	Die Stimme als Merkmal der Geschlechtsidentifikation.....	8
1.2.1.	Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Stimmen	8
1.3.	Konservative, logopädische Stimmtherapie bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen	13
1.4.	Methoden der operativen Stimmanhebung.....	15
1.4.1.	Thyroplastiken zur Erhöhung der Stimmlippenspannung.....	16
1.4.2.	Verringerung der vibrierenden Stimmlippenmasse.....	18
1.4.3.	Verkürzung des schwingenden Stimmlippenanteils	19
1.4.4.	Würzburger Technik: Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen	20
1.5.	Chondrolaryngoplastik nach Wolfort.....	21
1.6.	Erfolgsevaluation der Stimmtherapie.....	22
1.6.1.	Untersuchungen zum Ausschluss von Komplikationen.....	22
1.6.2.	Messverfahren zur objektiven Stimmbewertung.....	22
1.6.3.	Messverfahren der Eigenbewertung.....	24
1.7.	Fragestellungen und Ziele der Arbeit.....	27
1.7.1.	Ableitung der Fragestellung	27
1.7.2.	Ziele der Arbeit	28
1.8.	Ableitung der Hypothesen.....	29
1.8.1.	Hypothesen zu den objektiven Messverfahren.....	29
1.8.2.	Hypothesen zur Eigenbewertung	31

1.8.3.	Hypothesen zur Fremdbewertung	36
2.	Material und Methoden.....	39
2.1.	Studienteilnehmerinnen.....	39
2.2.	Erster Teil der Studie: Evaluation der stimmerhöhenden Operation anhand objektiver und subjektiver Messverfahren.....	41
2.2.1.	Begrüßung und Anamnese	42
2.2.2.	Lupenvideolaryngoskopie	42
2.2.3.	Stimmfeldmessung	42
2.2.4.	Voice Handicap Index	43
2.2.5.	Fragebogen zur Lebenszufriedenheit	45
2.2.6.	Würzburger Addendum.....	46
2.3.	Zweiter Teil der Studie: Perzeptionsstudie zur Fremdbewertung.....	47
2.3.1.	Aufnahme der Sprachbeispiele.....	47
2.3.2.	Bearbeitung der Sprachbeispiele.....	48
2.3.3.	Erhebung der Kontrolldaten	49
2.3.4.	Durchführung des Experiments.....	49
2.3.5.	Extraktion und Analyse der Formantfrequenzen aus den Sprachbeispielen	50
3.	Ergebnisse.....	51
3.1.	Komplikationen und Revisionen	51
3.2.	Ergebnisse der Stimmfelduntersuchung.....	52
3.2.1.	Änderung hinsichtlich der mittleren Sprechstimmlage.....	52
3.2.2.	Änderungen hinsichtlich des Frequenzumfangs	56
3.2.3.	Änderungen hinsichtlich des Dynamikumfangs	58
3.2.4.	Änderungen hinsichtlich des Dysphonia Severity Index DSI.....	59
3.3.	Ergebnisse zur Bewertung einer Stimmstörung durch den VHI.....	60
3.4.	Ergebnisse zur Darstellung der allgemeinen Lebenszufriedenheit mit dem FLZ.....	62
3.5.	Ergebnisse Würzburger Addendums.....	64
3.6.	Zusammenhang zwischen objektiven Messverfahren und subjektiver Zufriedenheit	68
3.7.	Ergebnisse zur Geschlechtszuordnung am Telefon.....	70

3.8.	Ergebnisse zur Urteilszeit bei der Geschlechtszuordnung	73
3.9.	Ergebnisse der Formantanalyse	76
4.	Diskussion.....	78
4.1.	Objektive Stimmveränderung.....	79
4.2.	Subjektive Stimmbewertung	83
4.3.	Behandlungserfolg im Alltag	87
4.4.	Konsequenzen für die ganzheitliche Behandlungsstrategie	93
4.5.	Limitationen und Ausblicke	95
5.	Schlussfolgerung und Behandlungsstandard	99
6.	Zusammenfassung	104
7.	Summary.....	106
8.	Literaturverzeichnis	108
9.	Anhang.....	I
	<u>Danksagung</u>	XXIV

1. Einleitung: Transsexualität – auch ein Thema der Phoniatrie und Phonochirurgie

Transsexualität bedeutet wörtlich übersetzt so viel wie „durch die Sexualität hindurch“ und bezeichnet die dauerhafte Erkenntnis, dem biologisch entgegengesetzten Geschlecht anzugehören. Definition und Abgrenzung des Phänomens Transsexualismus sind jedoch im allgemeinen Sprachgebrauch häufig unklar und werden auch in den Medien oft nicht korrekt angewandt. Dies führte in der Vergangenheit häufig zu Verwirrung, Fehlinformation und eventuell Stigmatisierung der Betroffenen (Steinmetzer und Groß 2008b). Schon seit einem Jahrhundert wird dieses Phänomen in der medizinischen Literatur thematisiert. Die differenzialdiagnostische Abgrenzung sowie die Begriffsbestimmungen und Definitionen der Transsexualität unterlagen einem enormen historischen Wandel. Zwangsläufig änderte sich auch der therapeutische Zugang zu den betroffenen Personen. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts herrschten beim selten beschriebenen Phänomen der Transsexualität eher noch die psychiatrischen Behandlungsansätze vor. Nur vereinzelt tauchten Berichte über geschlechtsangleichende Operationen auf (Mühsam 1926, Abraham 1931), denen in Fachkreisen insgesamt wenig Beachtung geschenkt wurde. Erst in den 1950er Jahren sorgte der wissenschaftliche Bericht eines dänischen Chirurgen über die Geschlechtsumwandlungsoperation des amerikanischen Soldaten Jörgensen für öffentliches Aufsehen (Hamburger, Sturup et al. 1953). Heute besteht ein wesentlicher therapeutischer Ansatz in der operativen Veränderung der äußeren Erscheinungsform. Zunehmend wird dabei die Stimme als sekundäres Geschlechtsmerkmal berücksichtigt und eine Angleichung der Stimme an das neue Geschlecht angestrebt.

1.1. Transsexualität – diagnostische Einordnung

Im frühen 20. Jahrhundert wurde noch nicht zwischen Transvestitismus, Transsexualismus und einigen Arten der Homosexualität unterschieden. Wurde damals noch von Transvestitismus als Oberbegriff gesprochen (z. B. Hirschfeld 1910), benutzte Cauldwell in seinem Aufsatz „Psychopathia transsexualis“ (Cauldwell 1949) eine neue Begrifflichkeit, die im Folgenden von vielen Autoren in die Fachliteratur übernommen wurde. Hier muss besonders Harry Benjamin hervorgehoben werden. Durch mehrere

Veröffentlichungen seit den 1950er Jahren (1953, 1967, 1969) sowie dem Erscheinen des ersten Buches über dieses Thema, „The transsexual phenomenon“ (1966), prägte er nicht nur den Begriff „Transsexualität“, sondern beeinflusste auch die öffentliche Wahrnehmung der Transsexualität sowie die Abgrenzung zum Transvestitismus. Die fachliche Auseinandersetzung der vergangenen 40 Jahre führte zu einer präziseren Begrifflichkeit und der differenzialdiagnostischen Einbettung. Nach wie vor bestehen in der Literatur jedoch uneinheitliche Aussagen hinsichtlich Ätiologie und Prävalenz.

1.1.1. Definition Transsexualität

Die von der Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) genutzte Definition für das Phänomen Transsexualität lautet:

„Transsexualität ist durch die dauerhafte innere Gewissheit, sich dem anderen Geschlecht zugehörig zu fühlen, gekennzeichnet. Dazu gehören die Ablehnung der körperlichen Merkmale des angeborenen Geschlechts und der mit dem biologischen Geschlecht verbundenen Rollenerwartungen sowie der Wunsch, durch hormonelle und chirurgische Maßnahmen soweit als möglich die körperliche Erscheinungsform des Identitätsgeschlechts anzunehmen und sozial und juristisch anerkannt im gewünschten Geschlecht zu leben.“ (Becker, Bosinski et al. 1997, S. 256)

Ebenso wie die anderen als Störungen der Geschlechtsidentität bezeichneten Phänomene wird diese „schwerste Form der Geschlechtsidentitätsstörungen“ (Bosinski, Sohn et al. 1994, S. 726) im Diagnoseschlüsselsystem ICD-10 mit F64 den Persönlichkeitsstörungen untergeordnet. Somit wird Transsexualität als psychiatrische Störung bzw. Verhaltensstörung klassifiziert. Die meisten Autoren beschrieben Transsexualität als das Gefühl, im falschen Körper gefangen zu sein. Dieses Gefühl ist von dem starken Verlangen gekennzeichnet, dem anderen Geschlecht körperlich zu gleichen und von der Gesellschaft als Teil des anderen Geschlechts wahrgenommen zu werden (Benjamin 1966). Nach den aktuellen „Standards der Diagnostik und Differentialdiagnostik“ müssen zur Diagnosestellung folgende Kriterien erfüllt sein:

- *„Eine tiefgreifende und dauerhafte gegengeschlechtliche Identifikation;*
- *Ein anhaltendes Unbehagen bzgl. der biologischen Geschlechtszugehörigkeit bzw. ein Gefühl der Inadäquatheit in der entsprechenden Geschlechtsrolle;*

- *Ein klinisch relevanter Leidensdruck und/oder Beeinträchtigungen in sozialen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionen.*“

(Becker, Bosinski et al. 1997, S. 257)

Transsexualität bezieht sich als vollständige psychische Identifikation mit dem anderen Geschlecht sowohl auf die psychischen und sozial-emotionalen, als auch auf die körperlichen Aspekte der Geschlechtsidentifikation.

1.1.2. Ätiologie und Differenzialdiagnosen

Die Ätiologie der Transsexualität ist bis heute nicht abschließend geklärt. In der Vergangenheit wurden vielfältige Theorien aufgestellt. Im Laufe der Zeit wurde die transsexuelle Entwicklung verschiedensten Entitäten von psychischen Störungen über sexuelle Fetische bis hin zu Neuroendokrinopathien zugeordnet. Dies zeigte die „anhaltende Ratlosigkeit der Untersucher, [...] und die Mannigfaltigkeit des sog. Transsexualismus“ (Sigusch 1997, S. 871). Bisher konnte die Entstehung von Transsexualität weder Anomalitäten hinsichtlich chromosomalen oder gonadalen Geschlechts, Hormonfunktion, Organdysfunktion (Oates und Dacakis 1983), noch bestimmten Umwelteinflüssen oder psychologischen Einflüssen (Brierley 1979) klar zugeschrieben werden. Andere Forschungsergebnisse berichteten von einem möglichen Zusammenhang zu spezifischen neuronalen Zellen (Kruijver, Zhou et al. 2000), hier bedarf es allerdings noch weiterer Grundlagenforschung.

Aufgrund der Einordnung im Diagnosesystem ICD 10 erfolgt die Abgrenzung zunächst gegenüber den anderen Geschlechtsidentifikationsstörungen:

Unter F64.1 wird der „Transvestitismus unter Beibehaltung beider Geschlechtsrollen“ aufgeführt. Hierunter versteht man das Tragen von Kleidung des anderen Geschlechts. Ähnlich wie beim Transsexualismus resultiert hierdurch kein sexueller Lustgewinn, sondern es wird versucht, als Teil des anderen Geschlechts wahrgenommen zu werden. Dieser Wunsch ist allerdings nur vorübergehend, es besteht kein dauerhaftes Verlangen, beispielsweise durch operative Geschlechtsangleichung vollständig das andere Geschlecht anzunehmen (Schneider 2012, S. 400).

Die „Störungen der Geschlechtsidentität im Kindesalter“ (GIS), klassifiziert unter F64.2, sind geprägt von einem meist im Vorschulalter beginnenden Unbehagen über das eigene Geschlecht. Auch hier ist das Tragen von Kleidern des anderen Geschlechts kein

Akt des sexuellen Lustgewinns. Betroffene Kinder beschäftigen sich intensiv mit Kleidung und Aktivitäten des anderen Geschlechts. Im Verlauf sind präpubertäre GIS deutlich häufiger mit einer späteren homosexuellen Orientierung als mit der Entwicklung einer stabilen Transsexualität assoziiert (Money und Russo 1979, Zuger 1984, Roberts, Green et al. 1987, Steensma, McGuire et al. 2013). Von Übergängen in eine Transsexualität wird in ca. 10 – 20% der Fälle berichtet (Zucker, Bradley et al. 1997, Cohen-Kettenis und Pfäfflin 2003, Steensma, McGuire et al. 2013). Große Schwankungen zwischen verschiedenen Studien und Schätzungen werden den geringen Fallzahlen, den kurzen Beobachtungszeiträumen sowie einer hohen Dunkelziffer zugeschrieben (Cohen-Kettenis und Gooren 1999).

Eine weitere wichtige Differenzialdiagnose des Transsexualismus ist der fetischistische Transvestitismus, der als F65.1 den Paraphilien zugeordnet ist. Hierbei dient das Tragen von Kleidung des anderen Geschlechts der sexuellen Erregung und ist meist mit Selbstbefriedigung verbunden. Nach dem Orgasmus erlischt das Interesse an der andersgeschlechtlichen Kleidung (Vetter 2007, S. 147). Hier besteht kein Bestreben, ein Teil des anderen Geschlechts zu werden oder als solches wahrgenommen zu werden.

Weitere Differentialdiagnosen, die im Rahmen der Diagnosestellung ausgeschlossen werden müssen, sind biologisch fassbare Intersexphänomene, bei denen Definitionsgemäß keine Transsexualität vorliegt, die jedoch nach aktuellen Ansichten auch keinen zwingenden Behandlungsausschluss mehr darstellen. Des Weiteren müssen Probleme mit der geschlechtlichen Identität resultierend aus der Ablehnung einer Homosexualität, psychiatrische Störungen im Sinne von schizophrenen und anderen wahnhaften Erkrankungen sowie Persönlichkeitsstörungen vom Borderline-Typ, bei denen ebenfalls eine gestörte Geschlechtsidentifikation auftreten kann, ausgeschlossen werden (vgl. Becker, Bosinski et al. 1997, S. 258, Volz und Kasper 2008, S. 238).

Insgesamt ist die Abgrenzung einzelner Ausprägungen oft nicht deutlich erkennbar. Auch Mischformen können vorkommen. Um solche Personen nicht von der Behandlung auszuschließen und wegen irreversibler Folgen einer hormonellen und ggf. operativen Therapie muss die Diagnosestellung sehr sorgfältig und über einen längeren Zeitraum erfolgen. Sie beinhaltet auch einen sogenannten Alltagstest, in dem die Betroffenen ihre neue Geschlechtsrolle unter psychologischer Betreuung kontinuierlich und in allen sozialen Bereichen leben (vgl. Becker, Bosinski et al. 1997, S. 256).

1.1.3. Rechtliche Lage in Deutschland

Seit 1981 regelt in Deutschland das „Gesetz über die Änderung der Vornamen und die Feststellung der Geschlechtszugehörigkeit in besonderen Fällen“, meist nur „Transsexuellengesetz“ genannt, die Voraussetzung zur Änderung von Vornamen und Personenstand nach dem Vorbild anderer europäischer Länder. Es sieht in seiner ursprünglichen Form zwei Lösungswege für die Transidentität vor. Die „kleine Lösung“ beinhaltet die Änderung von Vorname, Anrede sowie eventuellen Adelstiteln. Der Wunsch nach Geschlechtsumwandlung muss gutachterlich bestätigt seit mindestens drei Jahren bestehen. Er muss so dauerhaft sein, dass sich dieses Zugehörigkeitsempfinden zum anderen Geschlecht mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr ändern wird (vgl. Augstein 1992, S. 103–104). Die „kleine Lösung“, ursprünglich als Durchgangsstadium gedacht, eröffnet nach aktueller Rechtspraxis bereits die Möglichkeit, die neue Geschlechterrolle im Alltag zu leben. 20–30 % der Betroffenen bleiben dauerhaft bei dieser Lösung, ohne die vollständige Personenstandsänderung anzustreben. Da jedoch rechtlich keine Zuordnung zum gefühlten Geschlecht besteht, kann die kleine Lösung auch als dauerhaftes und bewusstes Leben als Transgender bezeichnet werden (Windel 2008, S. 74–75).

Im Unterschied zur kleinen Lösung wird mit der „großen Lösung“ die vollständige rechtliche Zuordnung zum gefühlten Geschlecht angestrebt. Zusätzlich zur „kleinen Lösung“ muss eine geschlechtsumwandelnde Operation mit dauerhafter Fortpflanzungsunfähigkeit und einer deutlichen Annäherung an das Erscheinungsbild des anderen Geschlechts erfolgt sein. Eine bestehende Ehe muss geschieden worden sein (Augstein 1992, S. 104, Volz und Kasper 2008, S. 240).

Seit 1981 wurde das Transsexuellengesetz mehrfach reformiert. So bewertete das Bundesverfassungsgericht die Voraussetzungen für die rechtliche Anerkennung von Transsexuellen als nicht mit dem Grundgesetz vereinbar und somit als nichtig (Bundesverfassungsgericht 2011). Somit muss vor einer Personenstandsänderung keine geschlechtsumwandelnde Operation mehr erfolgen, es gibt also keine klare Unterscheidung zwischen großer und kleiner Lösung mehr. Eine grundsätzliche Neufassung des Transsexuellengesetzes wird derzeit durch eine interministerielle Arbeitsgruppe vorangetrieben.

Hinsichtlich medizinischer Behandlung und Kostenübernahme durch die Krankenkassen sind die gesetzlichen Vorschriften oft unklar. Bei entsprechend bestätigter medizinischer Indikation ist die gesetzliche Krankenkasse zur Kostenübernahme der geschlechtsumwandelnden Eingriffe verpflichtet. Bei weiterführenden Behandlungen, wie zum Beispiel der Verkleinerung des Adamsapfels oder Stimmangleichungen, wird im Einzelfall entschieden, ob der Eingriff medizinisch-psychologisch notwendig oder rein kosmetischer Natur ist (Augstein 1992).

1.1.4. Prävalenz und Geschlechterverhältnis

Die partielle Unsicherheit in der diagnostischen Einordnung führte zu stark abweichenden Angaben der Prävalenz (Bosinski 2003). Zudem existiert in Deutschland, im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern, wie z. B. Schweden, kein zentrales Melderegister für transsexuelle Personen. Die von Weitze und Osburg durchgeführte Erhebung zu vollzogenen Personenstands- und Vornamensänderungen gemäß dem Transsexuellengesetz ergab eine Zehnjahresprävalenz von 2,1:100000 bei einem Geschlechterverhältnis Mann-zu-Frau:Frau-zu-Mann von 2,3:1 (Weitze und Osburg 1996). In ihrer Dissertation errechnete Meyer zu Hoberge 2010 eine deutlich höhere Zehnjahresprävalenz von 3,36:100000 bei einem etwas geringeren Geschlechterverhältnis Mann-zu-Frau:Frau-zu-Mann von 1,5:1 (Meyer zu Hoberge 2010, S. 27–36). Die Angleichung im Geschlechterverhältnis spiegelte sich auch bei Kockott et al. wider, die in den letzten Jahren ihrer Untersuchung ein nahezu ausgeglichenes Geschlechterverhältnis beobachteten. Sie fanden für dieses Phänomen jedoch keine Erklärung (Garrels, Kockott et al. 2000). Die Aussagen zu Prävalenz und Geschlechterverhältnis weichen also deutlich voneinander ab. Es wird eine hohe Dunkelziffer an transsexuellen Personen vermutet, die nicht als transsexuell registriert sind oder ihre Transsexualität aus persönlichen Gründen nicht ausleben.

1.1.5. Behandlungsansätze bei Transsexualität

Die der operativen Therapie zunächst entgegengestellte alleinige Psychotherapie hatte das Ziel, das gefühlte Geschlecht dem genetischen Geschlecht anzugleichen. Dieser Behandlungsansatz hat „bis heute keine therapeutischen Früchte getragen“ (Kockott 1997, S. 920) oder sogar „versagt“ (Keil 1994, S. 5). Auch Pfäfflin beschreibt, dass, obwohl die Transsexualität als psychiatrische Krankheit klassifiziert wird, „die

Psychiatrie allein in den meisten Fällen nichts ausrichten konnte und die Behandlung solcher Patienten weitgehend anderen Disziplinen wie Chirurgie, Urologie, Gynäkologie und Endokrinologie überließ“ (Pfäfflin 1993, S. 1).

Der Therapieansatz der Psychotherapie hat sich deutlich verändert. Heute unterstützt eine Psychotherapie die Betroffenen im Rahmen einer integrativen Therapie bei ihrer Suche nach der eigenen Identität und hilft, die alltäglichen sozialen Probleme zu bewältigen. Die Therapie sollte für jede Person eine individuelle Kombination aus psychotherapeutischen und operativen Ansätzen beinhalten (vgl. Becker, Bosinski et al. 1997, S. 257). Seit der Gründung der „Harry Benjamin International Gender Dysphoria Association“ 1979, inzwischen umbenannt in „World Professional Association for Transgender Health“, existieren internationale Behandlungsstandards, die zuletzt 2011 aktualisiert wurden (Coleman, Bockting et al. 2011). An diesen internationalen Leitlinien orientieren sich auch die Standards zur Behandlung und Begutachtung Transsexueller in Deutschland (Becker, Bosinski et al. 1997).

Diese Standards sehen zunächst eine psychotherapeutische Begleitung und einen sogenannten Alltagstest vor, während dem die Betroffenen bereits in ihrer neuen Rolle leben. Frühestens nach einem Jahr kann eine Hormontherapie, in der Regel als lebenslange Substitutionstherapie, begonnen werden. Die Indikation zu geschlechtsangleichenden Operationen kann nach einem halben Jahr Hormontherapie gestellt werden. Für Frau-zu-Mann-Transsexuelle werden hierbei verschiedene Operationen wie eine Brustplastik, eine Hysterektomie sowie eine Peniskonstruktion vorgeschlagen. Bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen werden häufig die Bildung einer Neovagina, eine Mammaaugmentationsplastik sowie eine Epilation durchgeführt. Die operativen Therapien sind individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt. So werden auch weitere Operationen, die nicht in den Behandlungsstandards aufgeführt werden, immer wieder angestrebt (vgl. Becker, Bosinski et al. 1997). Besonders bei Mann-zu-Frau-Transsexualität wird die weiter bestehende männliche Stimme oftmals als große Behinderung empfunden und sorgt für unfreiwillige Outings (Keil 1994, S. 5). Deswegen rückt nach erfolgter Geschlechtsangleichung zunehmend die Stimme in den Fokus der Behandlung.

1.2. Die Stimme als Merkmal der Geschlechtsidentifikation

Die menschliche Stimme ist nicht nur ein Mittel zur verbalen Kommunikation. Sie vermittelt auch viele andere Informationen über den Sprecher, wie zum Beispiel das Geschlecht (Lattner, Meyer et al. 2005). Bei Mann-zu-Frau-Transsexualität hat eine Hormontherapie trotz vorhandener Rezeptoren für Androgene, Östrogene und Progesteron (vgl. Newman, Butler et al. 2000) keinen Einfluss auf die Stimmhöhe (Edgerton 1974, Asscheman und Gooren 1993, Gunzburger 1995, Rosanowski und Eysholdt 1999, Moore, Wisniewski et al. 2003, Gooren 2005). Hier ist die mangelnde Angleichung der Stimme an das neue Geschlecht ein großes Problem. So hielten bei Wollitzer (1994) 73%, bei Keil (1994) 65% und bei Neumann, Welzel und Gonnermann (Neumann, Welzel et al. 2002) über die Hälfte der Mann-zu-Frau-Transsexuellen Patientinnen die Stimmveränderung für „extrem wichtig“, bzw. sahen ihre Stimme als großes Problem an. Die Stimmtherapie findet meistens erst am Ende des Geschlechtsumwandlungsprozesses statt, obwohl Wunsch und Begehren nach einer weiblichen Stimme schon von Beginn an sehr groß sind. Ein früherer Beginn der Stimmtherapie wird als wichtig angesehen, um Schäden an der Stimme zu vermeiden. Diese entstehen zum Beispiel durch unkontrollierte Anhebung der Stimmlage ohne professionelle Anleitung (Meszaros, Vitez et al. 2005). Derzeit kann die Stimme häufig als „der letzte Stolperstein im Geschlechtsumwandlungsprozess“ (Keil 1994), der „als urgeschlechtliches Merkmal [...] die Anpassung an das Zielgeschlecht demontierend konterkariert“ (Neuschaefer-Rube 2008) gesehen werden. Für viele Mann-zu-Frau-Transsexuelle ist die Stimmanpassung der wichtigste Schritt der Umwandlung, da eine verbleibende männliche Stimme oft das biologische Geschlecht verrät. Im Alltag spielt die Stimme daher meist eine wichtigere Rolle als andere Aspekte der Geschlechtsangleichung, denn „unters Kleid sieht niemand – doch die Stimme hört jeder“ (Stavenhagen 1995).

1.2.1. Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Stimmen

Die stimmbezogenen Unterschiede zwischen Männern und Frauen lassen sich zunächst grob in Unterschiede basierend auf verschiedenen anatomischen Gegebenheiten, sonstige Unterschiede in der Klangqualität, prosodische und nichtsprachliche

Unterschiede einteilen. Zunächst werden die anatomischen Unterschiede mit den daraus resultierenden Differenzen im Stimmklang besprochen.

Mit dem Eintreten in die Pubertät entwickeln sich männlicher und weiblicher Kehlkopf unterschiedlich. Der Kehlkopf ist bei erwachsenen Männern in der anterior-posterioren Messung um ca. 20 % länger als bei Frauen. Der Winkel der Schildknorpelplatten ist bei Männern mit 90° deutlich stärker ausgeprägt als bei Frauen mit 120°, was zu einem prominenteren Adamsapfel führt (Titze 1989). Unterschiede in Größe und Form des Kehlkopfes resultieren auch in Unterschieden der Stimmlippen: Titze (1989) und Kahane (1978) geben eine Stimmlippenlänge von 15–20 mm für Männer, sowie 9–13 mm für Frauen sowie einen Massenunterschied der Stimmlippen von 20–30 % an. Diese bei Männern deutlich längeren und dickeren Stimmlippen führen zu dem auffälligsten stimmlichen Unterschied zwischen Männern und Frauen – der Stimmhöhe (Gunzburger 1995, Simpson 2001, Hammer und Heptner 2007, Perez Alvarez 2011). Diese wird durch die Grundfrequenz $F(0)$ als physikalische Eigenschaft der subjektiven Tonwahrnehmung dargestellt. Die mittlere Sprechstimmlage ist hierbei der Bereich von $F(0)$, der in der Spontansprache am häufigsten verwendet wird.

Dacakis berichtete von typischen Frequenzbereichen für männliche Stimmen von 107–132 Hz mit einer Streuung von 80–165 Hz. Weibliche Stimmen lagen meist zwischen 196–224 Hz mit einer Streuung von 145–275 Hz (vgl. Oates und Dacakis 1997, Dacakis 2002). Aus diesen Frequenzbereichen wurde ein ausschließlich männlicher Sprechbereich bei <145 Hz, ein ausschließlich weiblicher Sprechbereich bei >165 Hz und ein Überlappungs- oder Indifferenzbereich von 145–165 Hz, in dem die Sprechstimmlage nicht eindeutig einem Geschlecht zugeordnet werden kann, definiert. Diese Sprechstimmlagenbereiche sind in Abbildung 1 grafisch dargestellt.

Die Veränderung der Stimmlage ist mit der Pubertät nicht abgeschlossen. So sinkt nach Colton, Casper und Leonart (2005, S. 412) die Sprechstimmlage mittleren Lebensalter bis auf ca. 100 Hz ab, um mit Erreichen eines höheren Lebensalters wieder auf durchschnittlich 127 Hz anzusteigen. Umgekehrt verläuft die Entwicklung bei Frauen, bei denen im Altersprozess die Stimmlage von durchschnittlich 197 Hz auf 175 Hz absinkt. Auch Oates und Dacakis (2001) beschrieben eine signifikante Abnahme der Stimmhöhendifferenz zwischen Männern und Frauen ab einem Alter von 50 Jahren.

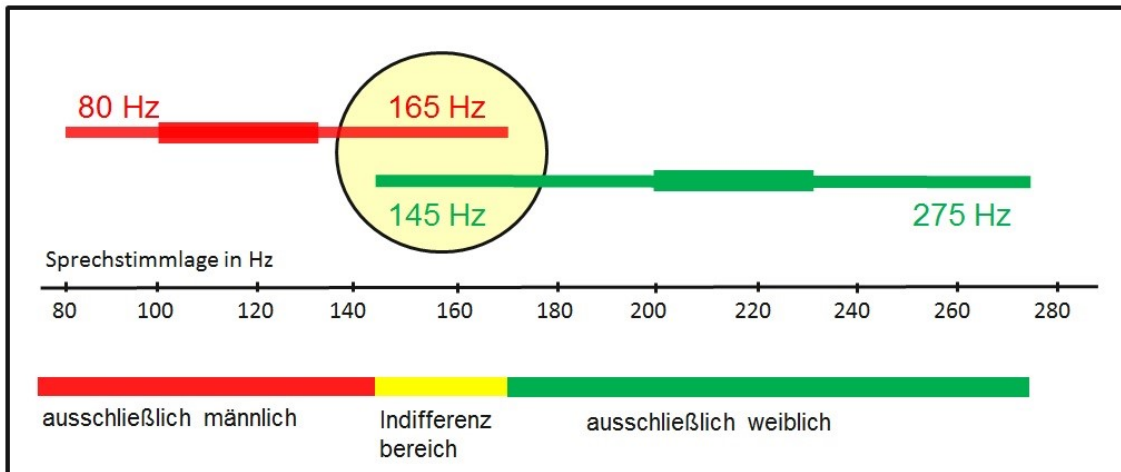


Abbildung 1: Sprechstimmlagenbereiche nach Dacakis: typisch männlicher Sprechstimmlagenbereich (rot), typisch weiblicher Sprechstimmlagenbereich (grün) und Indifferenzbereich (gelb). Dieser ist definiert als Überlappungszone von männlichem und weiblichem Bereich (145–165 Hz), in dem die Stimmlage nicht eindeutig einem Geschlecht zugeordnet werden kann

Die Bedeutung der Sprechstimmlage für die Geschlechtszuordnung ist unumstritten. Coleman (1976) zeigte durch eine Perzeptionsstudie eine nahezu lineare Korrelation zwischen Grundfrequenz F0 und Geschlechtsbewertung. Dieser große Einfluss der Grundfrequenz F0 auf die Geschlechtswahrnehmung wurde mehrfach bestätigt (Bralley, Bull et al. 1978, Coleman 1983, Spencer 1988, Wolfe, Ratusnik et al. 1990, Gelfer und Schofield 2000, Van Borsel, De Cuyper et al. 2001, Gelfer und Mikos 2005). Zusätzlich diskutierten Gelfer und Schofield (2000) einen möglichen Einfluss des oberen Frequenzlimits auf die Bewertung einer Stimme als „weiblich“.

Ein weiterer anatomischer Unterschied zwischen Männern und Frauen ist die Größe des Vokaltraktes. Der Vokaltrakt ist der Resonanzraum oberhalb der Stimmlippen und umfasst Rachen, Mund und Nasenhöhlen. Dieser Raum ist bei Männern um ca. 15 % größer als bei Frauen (Fant 1966, Martin, Klingholz et al. 1984, Gelfer und Mikos 2005). Größe und Form des Vokaltraktes bestimmen durch spektrale Filterung der Frequenzen die Klangfarbe, indem gewisse Frequenzbereiche gebündelt und verstärkt werden. Diese sogenannten Formantfrequenzen, von denen in der Regel die ersten drei Frequenzbündelungen betrachtet und analog zur Grundfrequenz F0 als F1, F2 und F3 bezeichnet werden, unterscheiden sich für die verschiedenen Vokale. Sie liegen bei Frauen insgesamt jedoch um ca. 20% höher als bei Männern (Fant 1966).

Die quantitative Bedeutung der Formantfrequenzen für die Geschlechtszuordnung ist widersprüchlich. Die Grundfrequenz F0 schien die Geschlechtswahrnehmung stärker zu beeinflussen, als die Formantfrequenzen (Whiteside 1998, Gelfer und Mikos 2005). Allerdings beschrieben Mount und Salmon (1988) eine 63 jährige transsexuelle Patientin, die trotz einer Sprechstimmlage von 210 Hz am Telefon als Mann bewertet wurde. Erst als der zweite Formant F(2) ebenfalls angehoben wurde, änderte sich die Geschlechtswahrnehmung. Gegensätzlich dazu zeigte sich in einem Experiment von Gelfer und Bennett (2013) die stärkste Korrelation der Formantfrequenzen mit der Geschlechtszuordnung für F1. Diese Ergebnisse sind insofern überraschend, da der erste Formant durch die Zungenstellung und Mundraumöffnung beeinflusst wird (Mathelitsch und Friedrich 2013, S. 40). In einem Versuch von Bachorowski und Owren (1999) wurden nonverbale Informationen über Geschlecht und Identität in der Stimme deutlich besser übertragen, wenn Grund- und Formantfrequenzen parallel verändert wurden. Auch Gelfer und Tice (2013) zeigten einen möglichen Einfluss der Formantfrequenzen auf die Geschlechtszuordnung. Hier lagen die Formantfrequenzen von transsexuellen Sprecherinnen die als weiblich bewertet wurden signifikant höher, als bei transsexuellen Personen, die als männlich bewertet wurden. Hillenbrand und Clark (2009) versuchten, diesen Einfluss zu quantifizieren. In ihrer Studie wurden Sätze von 25 männlichen und 25 weiblichen Sprechern elektronisch bearbeitet und einer Jurorengruppe in vier Versionen vorgespielt: unbearbeitet, in der Grundfrequenz dem Gegengeschlecht angepasst, in den Formantfrequenzen dem Gegengeschlecht angepasst und zuletzt mit angepassten Grund- und Formantfrequenzen. In der unbearbeiteten Version wurden die Sprachbeispiele männlicher Sprecher zu 99.6 % richtig zugeordnet. Bei einer um den Faktor 1,7041 angehobenen Grundfrequenz wurden die Sprachbeispiele zu 34,4 % als weiblich wahrgenommen, bei isoliert erhöhten Formantfrequenzen (Faktor 1,168) nur zu 18,9%. Wurden Grund- und Formantfrequenzen angehoben, wurden die Beispiele zu 81,9% als weiblich interpretiert. Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse bisheriger Formantanalysen bezüglich der Geschlechtszuordnung, dass bei isolierter Veränderung einzelner Parameter die Sprechstimmlage einen größeren Einfluss als die Formantfrequenzen besitzt. Werden Grund- und Formantfrequenzen gemeinsam angehoben, werden Stimmen deutlich häufiger als weiblich wahrgenommen.

Neben diesen stimmlichen Verschiedenheiten existieren auch relevante Unterschiede in der Klangqualität. So beschrieb Dacakis (2002) die Behauchtheit als wichtiges Qualitätsmerkmal bei der Geschlechtswahrnehmung. Dies wurde durch mehrere Studien belegt (vgl. Klatt und Klatt 1990, Andrews und Schmidt 1997, Van Borsel, Janssens et al. 2009). Die verstärkte Behauchtheit weiblicher Stimmen wurde auf erhöhte Atemgeräusche im Bereich des dritten Formanten (Mendoza, Valencia et al. 1996) sowie auf einen bei Frauen häufig insuffizienten Glottisschluss (Perez Alvarez 2011, Palmer, Dietsch et al. 2012) zurückgeführt.

Eine weitere Gruppe der geschlechtsspezifischen Unterschiede sind die prosodischen Merkmale der Sprache. Hier wurde von zahlreichen Verschiedenheiten berichtet, deren Rolle bei der Geschlechtszuordnung jedoch eher als gering einzustufen ist. Oates und Dacakis (1983) ordneten in einer Analyse vorhergehender Studien weiblichen, englischsprachigen Sprechern eine präzisere Aussprache und eine geringere Intensität zu als männlichen Sprechern. Außerdem wurde weiblichen Stimmen eine längere Vokaldauer (Simpson 2001), ein weicherer Vokaleinsatz (Boonin 2012a), eine „leichtere“ Artikulation (Spencer 1988, Chaloner 1991), eine insgesamt leisere Sprache (Gelfer und Young 1997) sowie ein geringeres Sprechtempo (Gunzburger 1989, Fitzsimons, Sheahan et al. 2001) zugesprochen. Hancock, Colton et al. (2014) konnten im Vergleich zwischen den vier Sprechergruppen „männlich“, „weiblich“, „Mann-zu-Frau-transsexuell“ sowie „Frau-zu-Mann-transsexuell“ keine Unterschiede der Intonationsmuster darstellen.

Wird die interpersonelle Kommunikation als Ganzes betrachtet, spielen auch die nichtsprachlichen Parameter wie Gestik, Mimik oder Körperhaltung eine wichtige Rolle. Ebenso wie bei den prosodischen Merkmalen existieren hier jedoch große individuelle und kulturelle Unterschiede.

Betrachtet man also die bisherigen Forschungsergebnisse, war die Grundfrequenz F0 beziehungsweise die mittlere Sprechstimmlage bezüglich der Geschlechtswahrnehmung allen anderen geschlechtsspezifischen Unterschieden überlegen. Die Erhöhung dieses Parameters stellt demnach das oberste Ziel in der Stimmtherapie bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen dar. Dennoch ist eine hohe Sprechstimmlage noch keine Garantie dafür, dass die Stimme auch als weiblich wahrgenommen wird. Spencer (1988) sowie Wolfe, Ratusnik et al. (1990) legten zwar Grenzfrequenzen bei 160 Hz bzw. 155 Hz fest, ab

denen Stimmen als weiblich wahrgenommen werden. Ebenso berichteten Gorham-Rowan und Morris (2006) von einer regelhaften Bewertung als „Frau“ in der Fremdbewertung ab einer Stimmhöhe von 180 Hz. Andere Studien widerlegten jedoch die Existenz einer klaren Grenzfrequenz. So wurden einzelne Stimmen trotz Stimmlagen von über 170 Hz (Gelfer und Schofield 2000), 180 Hz (Holmberg, Oates et al. 2010) und sogar 210 Hz (Mount und Salmon 1988) als männlich wahrgenommen. Das Fehlen einer klaren Grenzfrequenz zeigt, dass neben der Stimmhöhe auch andere Faktoren eine Rolle bei der Geschlechtszuordnung spielen.

1.3. Konservative, logopädische Stimmtherapie bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen

Suchen Patientinnen im Rahmen der Transition von Mann zu Frau bei Sprach- und Stimmtherapeuten Hilfe, können ihnen verschiedene Therapiekonzepte angeboten werden.

Das Grundprinzip der konservativen Stimmtherapie besteht darin, die Stimme durch bewusste Steuerung der Muskulatur von Kehlkopf und Vokaltrakt zu verändern. Somit wird durch spezifisches Training versucht, die nötigen Muskeln zu verstärken.

Prinzipiell wird die konservative Stimmtherapie in zwei Bereichen angewendet: als alleinige Therapie sowie als postoperative Stimmübung. Bei der alleinigen konservativen Stimmtherapie transsexueller Patientinnen stehen mehrere Aspekte im Fokus der Therapie. Neben der Anhebung der mittleren Sprechstimmlage ist dies auch die Vermeidung sekundärer hyperfunktioneller Stimmstörungen, die durch erhöhte Spannung im Kehlkopf entstehen können (Gorham-Rowan und Morris 2006). Besonders groß ist das Risiko, wenn versucht wird, zu schnell eine sehr hohe Stimme zu erreichen oder die funktionelle Stimmanhebung ohne professionelle Hilfe geübt wird (vgl. Keil 1994, Gross 1999, Neuschaefer-Rube 2008, Dacakis 2012).

Derzeit existieren keine gültigen Standards in der logopädischen Behandlung von Mann-zu-Frau-Transsexuellen. Allerdings veröffentlichten Keil (1994), Oates und Dacakis (1997), Gelfer (1999) sowie Gelfer und Mourdaunt (2012) Vorschläge zum Therapieprozedere. Nach diesen Therapieempfehlungen ist es zu Beginn der Behandlung besonders wichtig, gemeinsam mit der Patientin ein realistisches Therapieziel

festzulegen, der Betroffenen aber auch die Grenzen der Therapie verständlich zu machen. Anschließend wird die Stimmlage schrittweise durch Übungen erhöht. Zunächst erfolgt dies in gehaltenen Vokalen, dann in Silben und später in Wörtern, Phrasen und ganzen Sätzen. Zusätzlich kann an anderen Parametern der Geschlechtswahrnehmung gearbeitet werden. So können die Formantfrequenzen durch gerundete Lippen und Vorverlagerung der Zunge etwas angehoben werden. Außerdem wird versucht Brustresonanzen zu verringern sowie einen etwas leiseren und behauchteren Stimmklang zu produzieren. Einen Erfolg der konservativen Stimmtherapie hinsichtlich der Formantfrequenzen zeigten Carew, Dacakis et al. (2007) anhand von 10 transsexuellen Patientinnen, bei denen die durchschnittlichen Formantfrequenzen im prä-post-Vergleich signifikant angehoben wurden. Das Verändern dieser Parameter ist jedoch sehr schwierig und der Erfolg zudem schwer zu objektivieren und zu quantifizieren (vgl. Davies und Goldberg 2006).

Neben diesen stimmlichen Merkmalen kann im Verlauf einer konservativen Therapie versucht werden, typisch weibliche Muster bei Wortwahl, Themenauswahl, Satzbau und nonverbaler Kommunikation wie Gestik und Blickkontakt zu trainieren. Allerdings ist die Ausgangslage hinsichtlich der Stereotypen männlichen und weiblichen Verhaltens nicht klar abgrenzbar und unterliegt starken regionalen und individuellen Schwankungen (vgl. Oates und Dacakis 1983, Chaloner 1991, Oswald 1993, Oates und Dacakis 1997, Boonin 2012b). Nach Gelfer (1999) spielen diese linguistischen und extralinguistischen Faktoren nur eine untergeordnete Rolle. Fraglich ist zudem, inwieweit sich die vorgestellten Therapieansätze von Gelfer und Dacakis auf den deutschen Sprachraum übertragen lassen, da das Material nicht auf das linguistische und phonetische System des Deutschen ausgelegt ist (Neuschaefer-Rube 2008) und besonders bezüglich der Intonationsmuster und damit der Sprachmelodie sich auch innerhalb der deutschen Sprache je nach Herkunft sehr große Differenzen zeigen.

Die Evidenz der Therapieevaluation ist insgesamt gering (Oates 2012). Dacakis berichtete von Langzeiterfolgen mit einem Anstieg der Stimmlage zwischen 10 und 76 Hz (Dacakis 2000). Auch Gelfer beschrieb Patientinnen, die eine zum optischen Erscheinungsbild passende Stimme erlernen konnten. Trotz der passenden Stimme bestanden allerdings weiterhin Probleme beim Telefonieren, wo die Patientinnen immer noch als Mann wahrgenommen wurden (Gelfer 1999).

Erschwert wird die konservative Stimmtherapie durch die sehr verschiedenen Kehlkopfverhältnisse, ein häufig fehlendes stimmtechnisches Verständnis, ein mangelndes Körpergefühl, den reduzierten psychischen Zustand, einer fehlende allgemeine Kommunikationsbereitschaft sowie die fehlende Motivation für die oft langwierige und anstrengende Behandlung (Keil 1994).

Insgesamt macht die konservative Therapie bezüglich standardisierter Therapieprozedere deutliche Fortschritte. Auf den deutschen Sprachraum bezogene Forschungsergebnisse und Therapiestandards sind jedoch nach wie vor selten.

1.4. Methoden der operativen Stimmanhebung

Nicht bei allen Patientinnen kann durch die konservative Therapie eine weibliche Sprechstimmlage und ein konstant zufriedenstellender weiblicher Stimmklang erreicht werden (vgl. Mount und Salmon 1988, Spencer 1988, Rosanowski und Eysholdt 1999). Neumann schrieb hierzu, eine funktionelle Übungstherapie reiche zwar manchmal bei Transsexuellen mit einer mittleren Sprechstimmlage im intermediären Bereich aus, um der Stimme den gewünschten weiblichen Klang zu geben. Allerdings wiesen nur wenige Mann-zu-Frau-Transsexuelle eine Sprechstimmlage im intermediären Sprechbereich auf (Neumann 2005, S. 23). Zudem ist die Stimmanhebung willkürlich, was oft dazu führt, dass die Stimme bei unwillkürlichen Äußerungen wie Husten, Lachen oder Gähnen wieder tief und männlich klingt (Gross und Fehland 1995) und unbeabsichtigt das biologische Geschlecht verrät. (Keil 1994). Deswegen ist bei vielen Patientinnen die operative Stimmanhebung die effektivere Behandlungsmethode. Hierbei wird die Grundfrequenz F₀, die in der Literatur als der Parameter mit dem größten Einfluss auf die Geschlechtszuordnung beschrieben wird, als einzige Variable modifiziert. Der Vokaltrakt bleibt normalerweise unverändert. Die anatomischen Unterschiede, auf denen die Differenzen der Stimmlage basieren, sind Spannung, Masse und Länge der Stimmlippen. Hieraus lassen sich mehrere grundsätzliche Operationsvorgehen ableiten, nämlich die Erhöhung der Stimmlippenspannung, die Reduktion der (vibrierenden) Stimmlippenmasse und die Verkürzung des schwingenden Anteils der Stimmlippen.

1.4.1. Thyroplastiken zur Erhöhung der Stimmlippenspannung

Die Einteilung der Thyroplastiken gehen auf Isshiki zurück, der die Operationen je nach Angriffspunkt am Larynxgerüst in verschiedene Typen unterteilte (Isshiki, H. et al. 1974). Die spannungserhöhenden Operationen sind als Thyroplastik Typ IV benannt. Die am weitesten verbreitete Operationsmethode zur Stimmanhebung ist die Cricothyroidapproximation CTA, die einer Thyroplastik Typ IVa entspricht. Hierbei wird die Distanz zwischen Schildknorpel und Ringknorpel unter Lokalanästhesie mit 4 Nähten verringert, um die Spannung der Cricothyroidmuskel zu simulieren (Abbildung 2 a). Diese Methode hat den Vorteil, nicht direkt an den Stimmlippen anzusetzen. Hierdurch wird das Risiko stimmlicher Komplikationen verringert. Die Stimmveränderung ist zumindest potentiell reversibel. Bis heute wird die CTA, teilweise mit leichten Modifikationen der Nahttechnik, regelmäßig durchgeführt. Mehrere Studien berichteten von einer zufriedenstellenden Stimmanhebung mit postoperativen Werten von 175–185 Hz (deJong und Norbart 1996, Brown, Perry et al. 2000, Yang, Palmer et al. 2002). Yang, Palmer et al. (2002, S. 482) zeigten allerdings auch, dass für etliche Patientinnen das postoperative Stimmergebnis trotz einer effektiven Anhebung der Sprechstimmlage subjektiv nicht zufriedenstellend war. Aufgrund der weiten Verbreitung und der relativ großen Fallzahl wird diese Methode von einigen Autoren als Standard angesehen (vgl. Brown, Perry et al. 2000, Yang, Palmer et al. 2002, Wagner, Fugain et al. 2003, Soderpalm, Larsson et al. 2004). Den kurzzeitig guten postoperativen Ergebnissen steht ein Absinken im Verlauf von 6–18 Monaten entgegen (Remacle, Matar et al. 2011, S. 122). Zusätzlich kann die erhöhte Spannung an Krikoid- und Thyroidknorpel zu Beschädigungen des Knorpelgerüsts führen (Gross 1999). Mehrfach wird von Nahtausrissen berichtet (McNeill 2006).

Um die Ausrissgefahr zu senken und die Langzeitstabilität zu verbessern wurde diese Technik von Berghaus und Neumann zur modifizierten Cricothyroidopexie weiterentwickelt (Neumann, Welzel et al. 2003, Neumann 2005). Hierbei werden die Nähte durch Miniplatten und Drähte stabilisiert. Mit dieser Technik wurden bisher mehrheitlich gute Ergebnisse erzielt. In mehr als einem Drittel der Fälle kam es jedoch zu keiner Erhöhung des Sprechstimmlagenbereichs (Neumann 2005, S. 60), bei zwei Patientinnen lag die postoperative Stimmlage sogar tiefer als die präoperative Stimmlage (Neumann 2005, S. 140). Kanalingalam berichtete 2005 von einer

Weiterentwicklung der Cricothyroidapproximation, bei der diese Operation mit einer Subluxation des Cricoids unter den Thyroidknorpel kombiniert wurde. Die erreichte mittlere Sprechstimmlage von 191 Hz war auch hier nicht langzeitstabil, nach 6 Monaten war die Stimmhöhe auf 175 Hz abgesunken (Kanagalingam, Georgalas et al. 2005, S. 614).

Eine weitere Möglichkeit die Stimmlippenspannung zu erhöhen, ist die auf die Thyroplastik Typ IVb zurückgehende Elongationsthyroplastik. Hierbei wird nach einer vertikalen Inzision der Schildknorpelplatte und anschließender Mobilisation des Perichondriums die Distanz mit einem Silikonimplantat fixiert. LeJeune, Guice et al. (1983) und Tucker (1985) beschrieben modifizierte Techniken mit lateralem Zugang, bei denen die Spannung durch die Abspreizung eines gestielten Knorpelspanes, der den Ansatz der vorderen Kommissur beinhaltet, erreicht wurde. LeJeune verwendete hierzu einen kaudal (Abbildung 2 b), Tucker einen kranial (Abbildung 2 c) gestielten Knorpelspan. Einzelne Fallberichte wiesen gute stimmliche Ergebnisse auf (LeJeune, Guice et al. 1983, Tucker 1985). Jedoch wird diese Technik bei Mann-zu-Frau-Transsexualität heute kaum angewendet, da hierdurch die natürliche Prominenz des Adamsapfels und somit ein sekundäres männliches Geschlechtsmerkmal verstärkt wird. Wagner, Fugain et al. (2003) beschrieben eine mögliche Kombination einer Vorverlagerung eines kleinen, den Ansatzpunkt der vorderen Kommissur beinhaltenden Knorpelrechtecks mit cricothyroider Approximation.

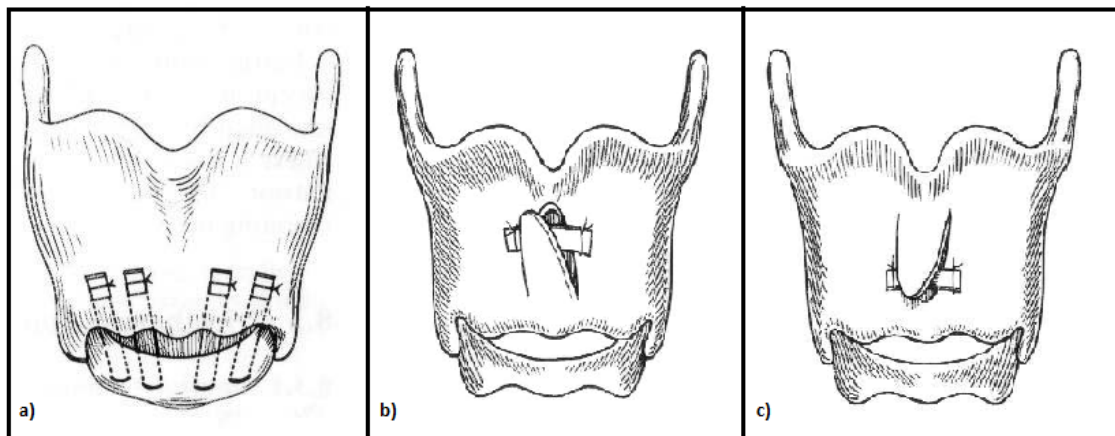


Abbildung 2: a) Cricothyroidapproximation nach Isshiki (Abb. aus Isshiki 1989, S. 144); b) Elongationsthyroplastik nach LeJeune (Abb. aus Isshiki 1989, S. 149); c) Elongationsthyroplastik nach Tucker (Abb. aus Isshiki 1989, S. 151)

1.4.2. Verringerung der vibrierenden Stimmlippenmasse

Isshiki, Taira et al. (1983) berichteten außerdem über weitere Möglichkeiten der operativen Stimmerhöhung durch Verringerung der vibrierenden Stimmlippenmasse, wie die lokale Steroidinjektion zur Gewebsatrophie oder die partielle Evaporation der Stimmlippen. Allerdings lagen zum damaligen Zeitpunkt nur einzelne Fallberichte vor. Aufgrund der unklaren Ergebnisse favorisierten Isshiki, Taira et al. (1983) die Cricothyroidapproximation als sicherste und am besten erforschte Methode. Tanabe, Haji et al. (1985) zeigten durch Tierversuche, dass diese Techniken durchaus zu einer Stimmerhöhung führen konnten.

Orloff berichtete 2005 von 31 Mann-zu-Frau-transsexuellen Patientinnen, bei denen eine laserassistierte Stimmangleichung, die sogenannte „laser-assisted voice adjustment“ (LAVA) durchgeführt wurde. Hierbei wurde mit Hilfe eines CO₂-Lasers das Epithel der Stimmlippen 1-2 mm lateral des freien Anteils bis auf den M. vocalis vaporisiert, der M. vocalis selbst blieb jedoch intakt. Die Grundfrequenz für den Vokal „a“ wurde um durchschnittlich 26 Hz von 142 auf 168 Hz angehoben, allerdings blieben 3 Stimmen nahezu unverändert und 3 Stimmen waren postoperativ sogar um bis zu 34 Hz tiefer als präoperativ. Dies führte auch zu sehr unterschiedlicher subjektiver Zufriedenheit (Orloff, Mann et al. 2006).

Koçak et al. veröffentlichten 2010 gute stimmliche Ergebnisse bei 6 Mann-zu-Frau-Transsexuellen nach erfolgter Laser-Reduktions-Glottoplastik (LRG). Bei allen Patientinnen konnte im Vorfeld mit einer Cricothyroidapproximation (CTA) keine ausreichende Stimmerhöhung erreicht werden. Die Grundfrequenz wurde von durchschnittlich 158 Hz nach erfolgter CTA auf 203 Hz angehoben. Ähnlich wie bei der LAVA wurde ebenfalls mit einem CO₂-Laser mit gepulster Energie eine longitudinale Inzision durchgeführt, allerdings bis in den M. vocalis hinein. Zusätzlich wurden Anteile des M. vocalis reseziert. Diese verbreiterte Inzision wurde anschließend vernäht und hiermit die Masse der Stimmlippen reduziert. Nach anfänglicher Schwellung und Heiserkeit konnte bei der Kontrolle nach einem Jahr mit Hilfe dieser beiden Operationen in den meisten Fällen ein zufriedenstellender Stimmklang erreicht werden (Kocak, Akpınar et al. 2010).

1.4.3. Verkürzung des schwingenden Stimmlippenanteils

Donald (1982) erhöhte die Stimme von drei Patientinnen durch eine Glottoplastik. Hierbei wurde durch einen externen Zugang eine Synechie im vorderen Anteil der Stimmlippen geschaffen und somit der Stimmlippenanteil verkürzt. Dies führte bei allen drei Patientinnen zu einer deutlichen Erhöhung der Stimme, wobei eine Patientin einen deutlich kratzigen Stimmklang behielt. Wendler (1990) beschrieb erstmalig eine endoskopische Durchführung dieser Technik. Nach Resektion des Stimmlippenepithels im vorderen Drittel wurde hier durch Verkleben und Vernähen ebenfalls eine Verkürzung des schwingenden Anteils erreicht (Abbildung 3). Auch Gross (1999) führte die sogenannte Wendler-Technik mit mikrochirurgischem Vorgehen durch und veröffentlichte 1999 die ersten Langzeitergebnisse. Die Stimmlage von 10 Mann-zu-Frau-Transsexuellen lag 3-4 Jahre nach dem operativen Eingriff im Durchschnitt bei 201 Hz und somit um 9,2 Halbtöne über den präoperativen Werten. Diese Ergebnisse bestätigten Remacle sowie Mastronikolis. Hier wurde ebenfalls von postoperativen Sprechstimmlagen bei ca. 200 Hz berichtet (Remacle, Matar et al. 2011, Mastronikolis, Remacle et al. 2013). Auch mit modifizierter Wendler-Technik wurden gute Ergebnisse erzielt. So berichtet Anderson (2014) von einer effektiven Erhöhung der Sprechstimmlage durch eine modifizierte Glottoplastik, die ohne Nähte, nur durch Verklebung des vorderen Stimmlippendrittels durchgeführt wurde.

Die Glottoplastik nach Wendler bietet eine relativ unkomplizierte und wenig invasive Alternative, da durch die laryngoskopische Technik kein äußerer Zugang nötig ist. Im Gegensatz zur CTA ist die Operation nicht reversibel. Da die Operation direkt an den Stimmlippen durchgeführt wird, besteht das Risiko einer postoperativ verminderten Stimmqualität (Donald 1982, Remacle, Matar et al. 2011) sowie einer Einschränkung von Frequenz- (Remacle, Matar et al. 2011) und Dynamikumfang (Gross 1999).

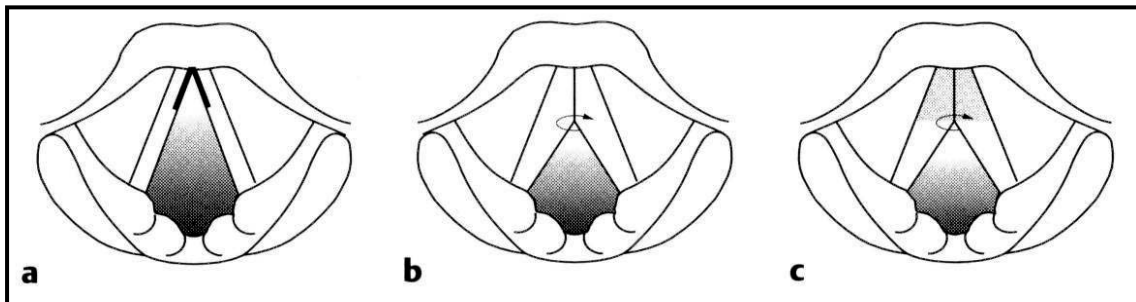


Abbildung 3: Glottoplastik nach Wendler. a) vordere Schleimhautlösung, b) Naht, c) Klebung (Abb. aus Wendler, Seidner et al. 1996, S. 173)

Ein wesentlich invasiveres Vorgehen entwickelte eine thailändische Gruppe um Kunachak. Sie versuchten, nicht nur die Stimmlippen, sondern den ganzen Larynx der weiblichen Anatomie anzupassen. Hierzu wurde der Kehlkopf lateral der vorderen Mittellinie eröffnet. Nach Abtrennung der Stimmlippen und der vorderen 4 mm des Thyroidknorpels auf beiden Seiten erfolgte das Vernähen sowohl der Stimmlippen, als auch des Knorpelgerüsts zu einer neuen vorderen Kommissur. Die Stimmlippen wurden dadurch sowohl verkürzt, als auch gestrafft. Mit dieser Laryngoplastik wurden bei 6 Patientinnen Grundfrequenzen von 264–420 (im Durchschnitt 315) Hz erreicht, allerdings kam es bei 2 Patientinnen zu Granulationen der vorderen Kommissur, die in einer Folgeoperation abgetragen werden mussten (Kunachak, Prakunhongsit et al. 2000). Die extrem hohen postoperativen mittleren Sprechstimmlagen, die deutlich über dem normalen weiblichen Sprechbereich lagen, könnten jedoch auch durch interkulturell verschiedenen Stimmlagen erklärbar sein, die sich sowohl in präoperativen Ausgangswerten, als auch in der angestrebten Stimmhöhe auswirken können. Ein noch aggressiveres Vorgehen verfolgte Thomas, der mit seiner „feminization laryngoplasty“ ähnlich wie Kunachak operierte, aber seit 2006 zusätzlich dazu noch eine Thyrohyoid-Approximation durchführte. Hierbei wurde der obere Teil der Flügelfortsätze des Schildknorpels entfernt (~10 mm) und der Schildknorpel so dicht wie möglich an das Zungenbein genäht. Thomas ging davon aus, dass die Thyrohyoid-Approximation keinen Effekt auf die Stimmhöhe hat, den Vokaltrakt aber verkürzt und somit die Kehlkopf-anatomie an die normale weibliche Form anpasst. Die Grundfrequenz F0 wurde im Durchschnitt auf 196 Hz angehoben (Thomas und Macmillan 2013).

1.4.4. Würzburger Technik: Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen

Die derzeit in Würzburg übliche Operationsmethode, die dieser Arbeit zu Grunde liegt, ist eine durch Hagen modifizierte Wendler-Technik. Bei allen in dieser Arbeit vorkommenden Patientinnen wurde die folgende endoskopisch-mikroskopische Stimmlippenkürzung in Intubationsnarkose durchgeführt. Zunächst erfolgte eine orientierende Endoskopie des Kehlkopfes mit Hilfe eines Kleinsasser-Laryngoskops. Nach Einstellen der vorderen Kommissur wurde das Stimmlippenepithel im Bereich des

vorderen Stimmlippendrittels sowie der vorderen Kommissur reseziert. Im Gegensatz zu der von Wendler beschriebenen Technik wurde die Adaption des vorderen Stimmlippendrittels durch zwei bis drei Vicrylnähte fixiert. Zusätzlich erfolgte die Injektion von jeweils 25 I.E. Botulinumtoxin in den Musculus vocalis jeder Seite zur Reduktion der Muskelspannung. Dadurch wurde eine mehrwöchige Stimmruhe hervorgerufen, was die Ausbildung einer stabilen Synechie ermöglichte. Abbildung 4 zeigt die Vorgehensweise anhand eigener Bilder aus einer Videodokumentation dieser Operationstechnik.

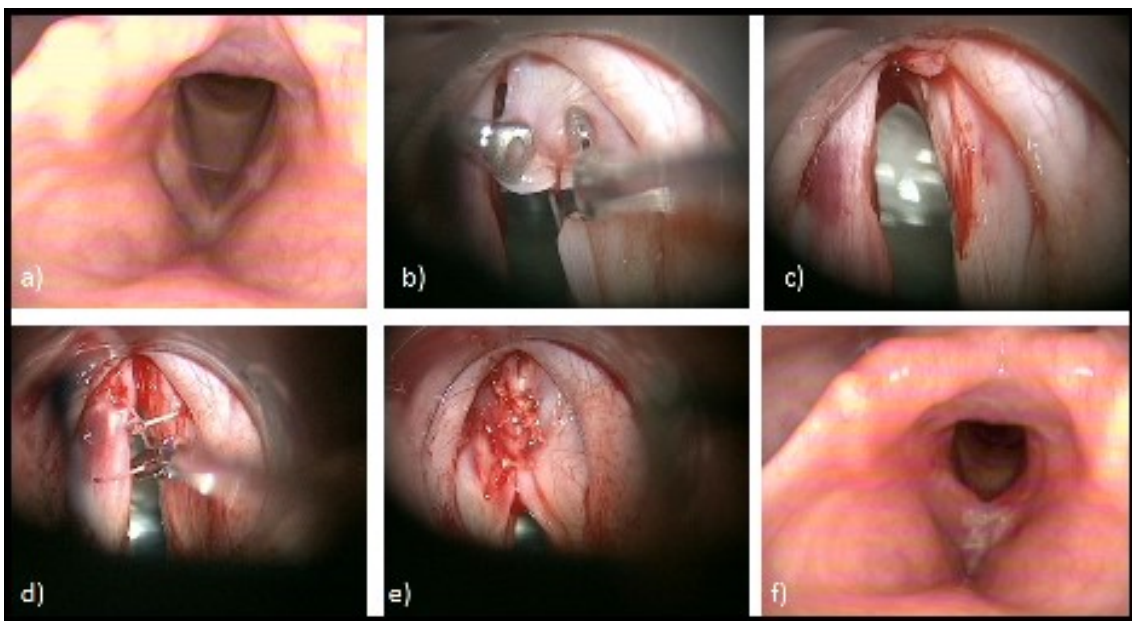


Abbildung 4: Fotodokumentation der Würzburger Technik: a) präoperative Respiationsstellung; b) endoskopische Deepithelisierung; c) vollständig deepitheliertes vorderes Stimmlippendrittel; d) Vernähung der neuen vorderen Kommissur; e) neue vordere Kommissur f) Aufnahme in Respiationsstellung am ersten postoperativen Tag (Abb. aus der Videodokumentation einer Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen; (Kleinsasser, Korder, Meister, 2013, o.V.)

1.5. Chondrolaryngoplastik nach Wolfort

Die Chondrolaryngoplastik nach Wolfort ist keine stimmverändernde Operation, sie wird hier jedoch vorgestellt, da dieser Eingriff als ergänzende kosmetische Korrektur oft in einer Sitzung mit den verschiedenen phonochirurgischen Maßnahmen durchgeführt wird. Es handelt sich um eine Abtragung der Prominentia laryngis mit äußerem Zugang, die erstmalig von Wolfort, Dejerine et al. (1990) beschrieben wurde. Bei dieser

Operation werden nach lokaler Desinfektion am Hals 4 ml 1%iger Ultracain-Lösung mit Epinephrinzusatz infiltriert. Nach großflächiger Desinfektion wird der Zugang über einen ca. 2 cm großen Hautschnitt horizontal über dem Schildknorpelbug geschaffen. Nach medianem Auseinanderdrängen der präalaryngealen Muskulatur erfolgt die Freilegung des Schildknorpels. Die Abflachung des Kehlkopfrelicfs wird durch Abschleifen des Schildknorpels mit dem Diamantbohrer bis zum inneren Perichondrium erreicht. Um das Widerlager der Stimmlippen nicht zu schwächen und somit eine Vertiefung der Stimme durch nachlassende Spannung hervorzurufen, sollte der zu resezierende Schildknorpelanteil nicht über den Ansatzpunkt der vorderen Kommissur herausgehen (Neumann 2005, S. 38). Dann erfolgt die Readaption der durchtrennten Schichten mit Wundverschluss und Anlage eines Halsverbandes.

1.6. Erfolgsevaluation der Stimmtherapie

Welche Parameter können zur Erfolgsbewertung herangezogen werden? In der Literatur werden unterschiedliche Methoden aufgeführt, grob unterteilt in 1) Untersuchungen zum Ausschluss von Komplikationen, 2) Messverfahren der objektiven Stimmbewertung, 3) Messverfahren der Eigenbewertung sowie 4) Messverfahren der Fremdbewertung des Stimmklanges.

1.6.1. Untersuchungen zum Ausschluss von Komplikationen

Folgeprobleme oder Komplikationen der Phonochirurgie können Granulombildung, Nahtdehiszenz, Ödembildung, Atembeschwerden durch eine zu ausgedehnte Synechie nach erfolgter Glottoplastik, aber auch ein insuffizienter Glottisschluss oder hyperfunktionelle Stimmstörungen mit erhöhter Muskelspannung sein. Um diese zu identifizieren, sollten sowohl nach phonochirurgischen Maßnahmen als auch im Verlauf einer konservativen Therapie regelmäßig laryngoskopische Begutachtungen der Stimmlippen in Verbindung mit einer Stroboskopie durchgeführt werden.

1.6.2. Messverfahren zur objektiven Stimmbewertung

Die Stimmfelddiagnostik, auch Stimmumfangsprofil, ist die Methode der Wahl für die objektive Stimmbewertung. Sie wird für die Differenzialdiagnostik pathologischer Stimmen, aber auch in vielen anderen medizinisch-wissenschaftlichen, klinischen, und pädagogischen Bereichen verwendet (Schneider-Stickler, Feichter et al. 2012). Sprach-

und Singproben von Probanden werden computergestützt extrahiert und ausgewertet. Bei der Stimmfeldmessung werden Frequenz (F) in Hertz (Hz) und Intensität (I) in Dezibel (dB) zweidimensional dargestellt. Beim Singstimmfeld begrenzen die Kurven der leisestmöglich und der lautestmöglich gesungenen Töne die Leistungsfähigkeit der Stimme. Abbildung 5 zeigt die schematische Darstellung eines solchen Stimmfeldes. Die mittlere Sprechstimmlage liegt im unteren Frequenzbereich der mit einem Lesetext aufgezeichneten Sprechstimme. Die Rufstimme wird durch wiederholte Fortissimo-Rufe aufgezeichnet und ist oft lauter als die gesungene Fortekurve. Die Frequenz der Rufstimme liegt ungefähr auf Höhe des Registerübergangs zwischen Brust- und Kopffregister (Hacki 1999, S. 812). Im Rahmen der Stimmfelduntersuchung erfolgt die Bestimmung der maximalen Phonationszeit, bei der ein Vokal möglichst lange gehalten werden soll. Zusätzlich wird anhand eines gehaltenen Vokals der Jitter errechnet. Er gilt als Maß der Periodenlängenschwankung und somit der Stabilität der Grundfrequenz (Nawka, Franke et al. 2006, S. 17).

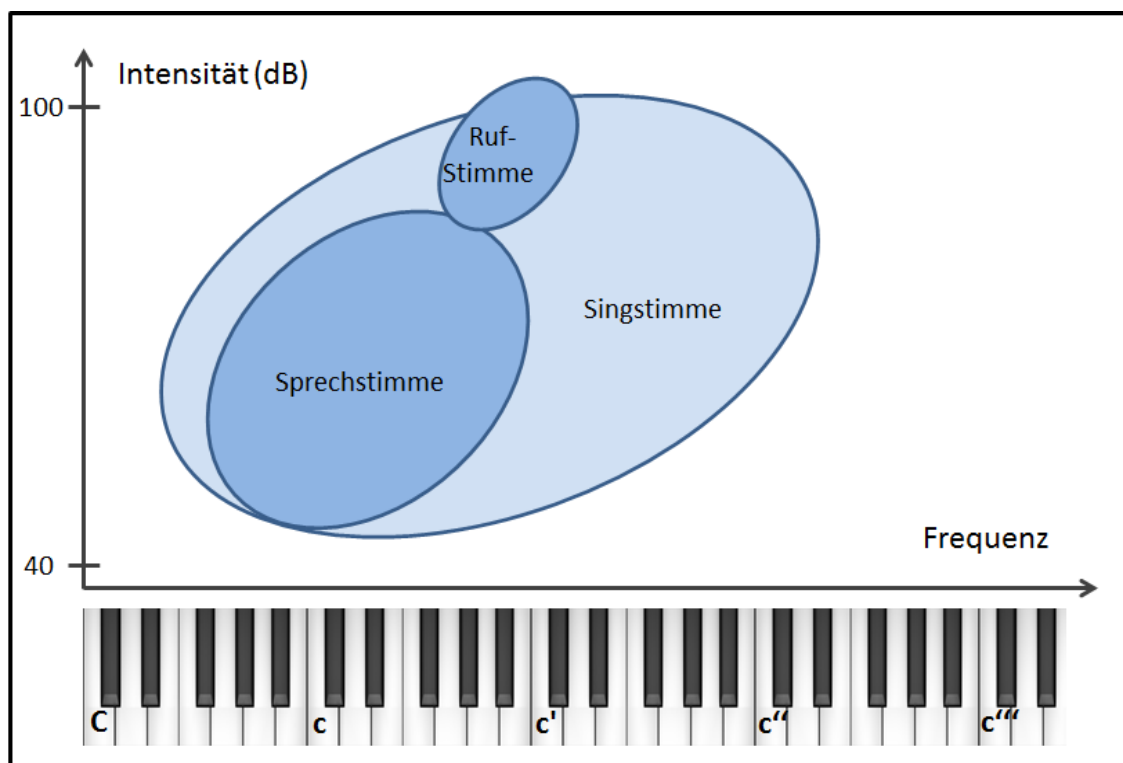


Abbildung 5: Schematische Darstellung eines männlichen Stimmfeldes. Dargestellt ist auf der Abszisse die Frequenz, verdeutlicht durch eine Klaviatur. Die Ordinate zeigt die Intensität in dB (Angelehnt an Hacki (1999, S. 813)).

Die Bestimmung dieser Parameter dient insbesondere der Berechnung des von Wuyts eingeführte Dysphonia Severity Index. Dieser Index ist ein Maß der Stimmqualität und korreliert linear mit dem Grad der Heiserkeit (Wuyts, De Bodt et al. 2000). Der Dysphonia Severity Index ist universell, nicht geschlechtsspezifisch und wird normalerweise in einer Skala von -5 bis +5 gemessen. Je stärker die Stimmstörung ausgeprägt ist, desto kleiner wird der Dysphonia Severity Index (Nawka, Franke et al. 2006). Die Formel zur Berechnung des Dysphonia Severity Index lautet: *Dysphonia Severity Index = 0,13 · maximale Phonationszeit + 0,0053 · maximale erreichte Frequenz – 0,26 · minimale Intensität – 1,18 · Jitter + 12,4* (Wuyts, De Bodt et al. 2000).

1.6.3. Messverfahren der Eigenbewertung

Für die Beurteilung einer Stimme ist auch die subjektive Wahrnehmung wichtig. Häufig wurde von einer auffälligen Diskrepanz zwischen objektiven Messkriterien und subjektiver Wahrnehmung berichtet (vgl. Bralley, Bull et al. 1978, Spencer 1988, Dacakis 2000, Yang, Palmer et al. 2002, Byrne, Dacakis et al. 2003, Soderpalm, Larsson et al. 2004, Pasricha, Dacakis et al. 2008, Gelfer und Mordaunt 2012). Daher sollten neben objektiven Messverfahren auch subjektive Messverfahren in die Erfolgsevaluation einer Stimmtherapie einbezogen werden.

Subjektive Messverfahren sind psychometrische Verfahren, die die eigene Wahrnehmung operationalisieren, messbar machen und damit objektivieren. Dies erfolgt unter anderem anhand von Fragebögen. Seit den späten 90er Jahren wurden verschiedene standardisierte Fragebögen zur generellen Stimmfunktion und den psychosozialen Auswirkungen einer Stimmstörung entwickelt. Am häufigsten wird der von Jacobson, Johnson et al. (1997) veröffentlichte Voice Handicap Index VHI verwendet. Dieser liegt auch in einer validierten deutschen Übersetzung vor (Nawka, Wiesmann et al. 2003). Weigelt verglich die VHI-Werte von bestimmten Patientengruppen mit einer stimmgesunden Normalpopulation deutscher Muttersprachler, die als Vergleichsgruppe herangezogen werden kann (Weigelt, Krischke et al. 2004). Andere stimmbezogene Messverfahren mit ähnlicher Zielsetzung sind zum Beispiel die Fragebögen „Voice related quality of life“ (Hogikyan und

Sethuraman 1999), „Voice activity and participation profile“ (Ma und Yiu 2001) sowie „Voice Symptom Scale“ (Deary, Wilson et al. 2003).

Bezogen auf Transsexualität wurde die mangelnde Spezifität dieser Fragebögen kritisiert und hinterfragt, ob mit allgemeinen Fragebögen wie dem VHI die ganze Stimmproblematik transsexueller Patientinnen erfasst werden kann (T’Sjoen, Moerman et al. 2006). Aus diesem Grund entwickelten Davies und Goldberg (2006) ausgehend vom VHI einen spezifischen Fragebogen für den Einsatz bei Transsexuellen. Dieser „Transgender Self-evaluation Questionnaire“ wurde klinisch zwar verwendet, Ergebnisse wurden allerdings nur in einer Studie von Hancock, Krissinger et al. (2011) veröffentlicht. Dacakis, Davies et al. (2013) kritisierten die fehlende psychometrische Evaluation und entwickelten den Fragebogen weiter. 2013 wurde der „Transsexual Voice Questionnaire“ TVQ^{MtF} als psychometrisch evaluierter und spezifischer Fragebogen für die Stimmproblematik bei Mann-zu-Frau-Transsexualität veröffentlicht (Dacakis, Davies et al. 2013). Zur weiteren Messung der subjektiven Stimmzufriedenheit können die Fragebögen durch visuelle Analogskalen oder Likert-Skalen ergänzt werden. Diese Selbsteinschätzung findet im Bereich der Stimmtherapie bei Transsexuellen immer häufiger Anwendung (Bralley, Bull et al. 1978, Mount und Salmon 1988, Gelfer 1999, Yang, Palmer et al. 2002, Byrne, Dacakis et al. 2003, Soderpalm, Larsson et al. 2004).

Die mangelnde Angleichung der Kommunikation an das weibliche Geschlecht hat im Rahmen der Transition von Mann zu Frau einen großen Einfluss auf die Lebensqualität. Umgekehrt kann die allgemeine Lebenszufriedenheit auch den Therapieverlauf beeinflussen. Deshalb ist die Messung der allgemeinen Lebenszufriedenheit im Verlauf der Stimmtherapie bei Mann-zu-Frau-Transsexualität sehr wichtig. Sie wird durch Instrumente wie den allgemein gehaltenen „Fragebogen zur Lebenszufriedenheit“ (FLZ) von Fahrenberg oder den eher auf chronische Erkrankungen zugeschnittenen standardisierten Fragebogen „Short Form 36“ (SF-36) durchgeführt.

Doch was ist im Alltag für die Patientinnen für die allgemeine Lebenszufriedenheit relevant? Besonders wichtig ist für die Patientinnen hierbei die alltägliche Kommunikation, insbesondere die Glaubwürdigkeit in ihrer Rolle als Frau und der damit verbundenen Reaktion fremder Personen (Davies und Goldberg 2006, S. 173). Dies macht deutlich, dass zum Therapieerfolg neben objektiven und subjektiven

Messverfahren noch eine weitere Dimension nötig ist: die Bewertung der Stimme durch Außenstehende.

Ein immer wiederkehrender Aspekt ist hierbei die Telefonsituation. T'Sjoen kam hierbei zu dem Ergebnis, dass beim Telefonieren große Probleme bestünden, da viele Transsexuelle auch nach erfolgter Stimmtherapie am Telefon häufig mit ihrem genetischen Geschlecht angesprochen werden (T'Sjoen, Moerman et al. 2006). Ein Ergebnis, das in der Literatur vielfach bestätigt wurde (vgl. Mount und Salmon 1988, Gelfer 1999, Simpson 2001, Freidenberg 2002, McNeill, Wilson et al. 2008, Pasricha, Dacakis et al. 2008, Dacakis 2012, Gelfer und Mordaunt 2012). Diese als äußerst stigmatisierend empfundene Fehlzuordnung des Geschlechts ist am Telefon sehr viel häufiger als in der direkten Kommunikation. Dies liegt vor allem an der fehlenden optischen Kontrolle, die einen großen Einfluss auf die Geschlechtszuordnung hat (Van Borsel, De Cuypere et al. 2001). Zusätzlich wird die Wahrnehmung am Telefon durch die eingeschränkte Frequenzübertragung erschwert. Umfasst die menschliche Sprache Frequenzbereiche von ca. 100 Hz bis 10.000 Hz, so liegt die Übertragungsbandbreite analoger Telefonleitungen im Bereich von 300–3400 Hz (Bergmann, Raith et al. 1999, S. 345). Obwohl die Grundfrequenz nicht in der übertragenen Bandbreite liegt, wird die Grundfrequenz zuverlässig erkannt. Dieses, in der Psychoakustik gut erforschte Phänomen, basiert auf der örtlichen und zeitlichen Frequenzkodierung und wird als „virtuelles Hören“ bezeichnet (Weinzierl 2008, S. 66–67).

Die Fremdbewertung der Stimme wurde mehrfach als Evaluationsparameter herangezogen, es existieren bisher jedoch keine einheitlichen Messkriterien. Mehrheitlich zeigte sich eine positive Korrelation zwischen der Fremdbewertung der Weiblichkeit einer Stimme und der Grundfrequenz F₀ (vgl. Wolfe, Ratusnik et al. 1990, Andrews und Schmidt 1997, Gelfer und Schofield 2000, Gelfer und Mikos 2005, McNeill, Wilson et al. 2008). Hancock, Krissinger et al. (2011) zeigten jedoch, dass die Zufriedenheit deutlich stärker mit der Eigenwahrnehmung, als mit der Bewertung durch Außenstehende korrelierte. Zusätzlich zeigten Owen und Hancock (2011) Korrelationen zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung der Stimme sowie zwischen objektiv gemessener Grundfrequenz und Selbsteinschätzung. Einige Autoren sahen in der subjektiven Zufriedenheit sogar den aussagekräftigsten Parameter der Erfolgsevaluation (Byrne, Dacakis et al. 2003). Trotz der unterschiedlichen Gewichtung der

Evaluationsparameter, zeigten die bisherigen Ergebnisse deutlich, dass die Bewertung des Therapieerfolgs auf mehreren Ebenen stattfinden sollte. Die Bewertung durch objektive Messparameter muss ebenso wie Eigen- und Fremdbewertung der Stimme in die Gesamtevaluation mit einfließen.

1.7. Fragestellungen und Ziele der Arbeit

Die Darstellungen der Literatur zur Stimmtherapie bei Mann-zu-Frau-Transsexualität lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Stimme ist ein oft unterschätztes Problem im Prozess der Transition von Mann zu Frau. Obwohl die Problematik häufig von Beginn an besteht, ist die Stimmtherapie oft der letzte Schritt im Angleichungsprozess. Sowohl für die konservative, als auch für die verschiedenen operativen Therapieansätze existieren nur wenige Studien deren Aussagekraft aufgrund des kleinen Patientenkollektivs eingeschränkt ist. Die veröffentlichten Ergebnisse zeigten starke intraindividuelle Unterschiede. Zudem wurde sowohl die Erstellung von klinischen Leitfäden als auch die Forschung dadurch erschwert, dass klare Parameter fehlten, die eine Stimme als weiblich qualifizierten (Owen und Hancock 2011, S. 272). Dieser Mangel von eindeutig identifizierten Parametern der Weiblichkeit einer Stimme sorgte ebenso wie die vielfach bestätigte Diskrepanz zwischen objektiven Messkriterien und subjektiver Stimmbewertung für Probleme bei der Bewertung von Therapieerfolg.

1.7.1. Ableitung der Fragestellung

Seit 2005 werden in Würzburg transsexuelle Patientinnen mit der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen operiert, um die mittlere Sprechstimmlage anzuheben. Die stimmerhöhenden Operationen verändern nur einen Bereich des komplexen Stimmorgans, nämlich die Grundfrequenz F_0 und somit die mittlere Sprechstimmlage. Die Anhebung der Stimmlage einer menschlichen Stimme vergleicht Spiegel mit Streichinstrumenten. So sei es zwar möglich, auf einem Cello genauso hohe und schnelle Töne zu spielen, wie auf einer Geige. Die Größe des Instrumentes würden aber ebenso wie Länge und Gewicht der Saiten, die Resonanz und der charakteristische Klang noch die Merkmale eines Cellos sein. Selbst wenn man auf ein Cello dünne und stark gespannt Saiten aufziehen würde, blieben die anderen Charakteristika unverändert und der typische Klang eines Cellos bliebe immer erhalten (Spiegel 2006, S. 78).

Auf unsere Patientinnen bezogen heißt dies, dass die Stimme nach der Operation durch die angehobene Sprechstimmlage zwar höher und somit auch weiblicher klingt, aufgrund der zahlreichen anatomischen und prosodischen Unterschiede bei männlichen und weiblichen Sprechern in der Regel jedoch kein vollständig weiblicher Stimmklang erreicht werden kann. Dies führt zu den Fragestellungen dieser Arbeit:

- I. Mit welchen Messmethoden lässt sich der Erfolg der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen am besten evaluieren?
- II. Lässt sich aus den empirischen Daten ein Vorschlag für einen Vor- und Nachsorgealgorithmus zukünftiger Patientinnen ableiten?

1.7.2. Ziele der Arbeit

Anhand dieser Fragestellungen lassen sich die Zielsetzungen für diese Arbeit konkretisieren. Zunächst soll der Therapieerfolg der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen anhand verschiedener objektiver und subjektiver Kriterien evaluiert werden. Als objektives Messverfahren wird hierbei das Stimmumfangsprofil herangezogen. Als einzelne Parameter werden hier abgelesen:

- I. die mittlere Sprechstimmlage, als in der Spontansprache am häufigsten verwendete Grundfrequenz,
- II. der Dynamikumfang, der die Spannweite vom leisesten bis zum lautesten gesungenen Ton angibt,
- III. der Frequenzumfang, der den Bereich vom tiefsten bis zum höchsten gesungenen Ton umfasst sowie
- IV. der Dysphonia Severity Index, der als Maß für den Schweregrad einer Dysphonie sowie der Heiserkeit einer Stimme gilt.

Als subjektive Messinstrumente werden 3 Fragebögen eingesetzt. Es werden zwei standardisierte und validierte Fragebögen, der Voice Handicap Index (VHI) für die Stimmstörungen und der Fragebogen zur allgemeinen Lebenszufriedenheit (FLZ) eingesetzt. Als drittes, ergänzendes Messinstrument wird ein eigener Fragebogen verwendet, der mit Hilfe einiger spezifischer Fragen sowie drei visuellen Analogskalen auf die spezifische Problematik der Stimmtherapie bei Mann-zu-Frau-Transsexualität eingeht. Zusätzlich soll die Fremdbewertung einer Stimme durch eine Perzeptionsstudie untersucht werden. Hierbei wird die als besonders problematisch geschilderte Situation

am Telefon gezielt untersucht. Aus den Sprachbeispielen werden beispielhaft die Formanten des Vokals /a/ extrahiert und analysiert.

Anhand der Ergebnisse soll ein neuer Vor- und Nachsorgealgorithmus für die stimmerhöhende Operation bei Mann-zu-Frau-Transsexualität erarbeitet werden.

1.8. Ableitung der Hypothesen

Entsprechend der ersten Zielsetzung lassen sich die Hypothesen zum Therapieerfolg der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen aufteilen in 1) Hypothesen zu objektiven Messverfahren, 2) Hypothesen zu subjektiven Messverfahren und 3) Hypothesen bezüglich eines Perzeptionstestes zur Fremdbewertung am Telefon.

1.8.1. Hypothesen zu den objektiven Messverfahren

Erwartet wird, dass durch die Operation eine deutliche Anhebung der mittleren Sprechstimmlage erreicht wird. Als Erfolg wird angesehen, wenn die Sprechstimme den auf Seite 9 definierten ausschließlich männlichen Bereich verlässt und postoperativ den Indifferenzbereich oder den weiblichen Sprechbereich erreicht. Entsprechend den Ergebnissen vorhergegangener Studien zur Glottoplastik nach Wendler werden Einschränkungen bei Stimmqualität, Frequenz- und Dynamikumfang erwartet.

Hypothese 1 zur Evaluation der stimmerhöhenden Operation anhand objektiver Messverfahren durch verschiedene Parameter aus der Stimmfeldmessung. Hierbei wird herangezogen a) die mittlere Sprechstimmlage, b) Dynamikumfang, c) Frequenzumfang, d) Dysphonia Severity Index

Nullhypothese H_{I0} : Das postoperative Stimmfeld bei transsexuellen Patientinnen nach einer Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen zeigt im Vergleich zu einem präoperativen Stimmfeld keinerlei Änderung. Im Einzelnen zeigen sich keine Änderung von:

- a) Mittleren Sprechstimmlagenbereichen.*
- b) Frequenzumfang.*
- c) Dynamikumfang.*
- d) Dysphonia Severity Index.*

Alternativhypothese H1₁: Das postoperative Stimmfeld bei transsexuellen Patientinnen nach einer Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen zeigt deutliche Veränderungen im Vergleich zum präoperativen Stimmfeld. Im Einzelnen wird erwartet:

- a) Während sich die mittlere Sprechstimmlage präoperativ bei ca. 80 % der Patientinnen im ausschließlich männlichen Sprechbereich befindet, so weisen postoperativ mindestens 40 % eine ausschließlich weibliche Sprechstimmlage, ca. 40 % eine Sprechstimmlage im Indifferenzbereich und maximal 20 % eine Sprechstimmlage im ausschließlich männlichen Bereich auf (Abbildung 6 a).*
- b) Die transsexuellen Patientinnen weisen postoperativ eine signifikante Verringerung des Frequenzumfangs im Vergleich zum präoperativen Wert auf (Abbildung 6 b).*
- c) Die transsexuellen Patientinnen weisen postoperativ eine signifikante Verringerung des Dynamikumfangs im Vergleich zum präoperativen Wert auf (Abbildung 6 c).*
- d) Die transsexuellen Patientinnen weisen postoperativ eine signifikante Verringerung des DSI im Vergleich zum präoperativen Wert auf (Abbildung 6 d).*

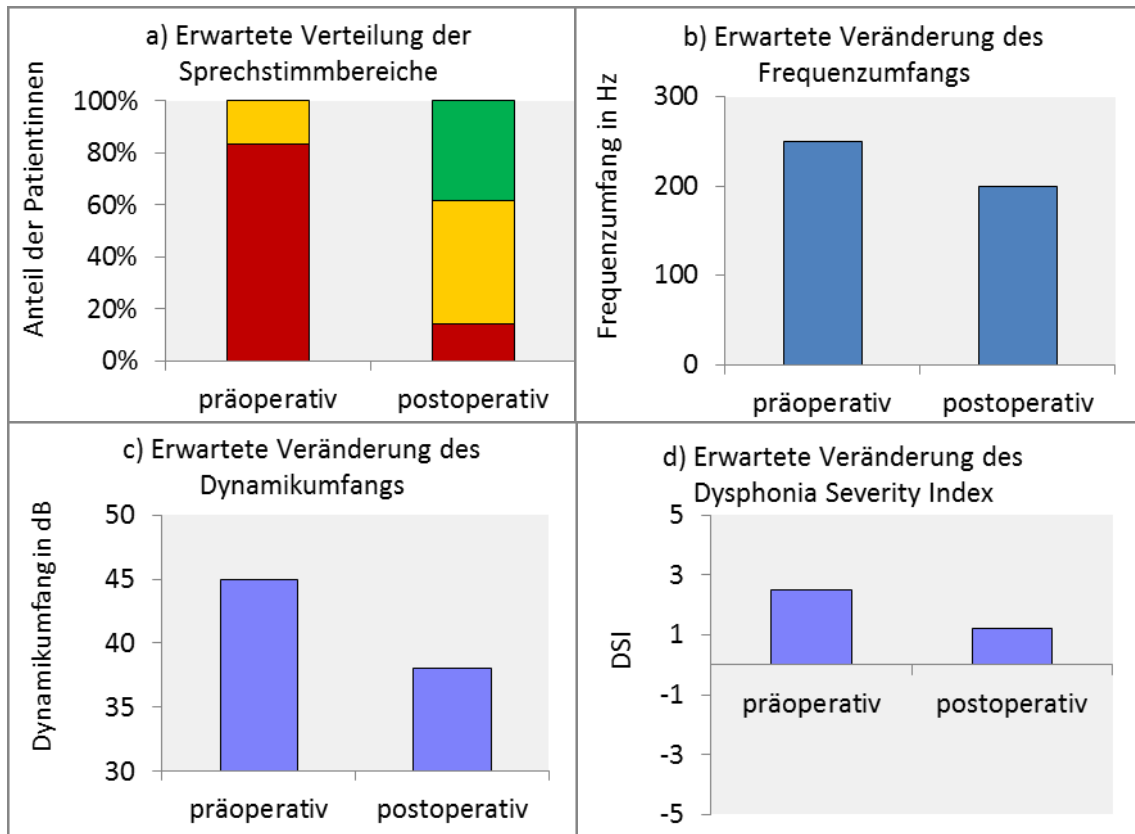


Abbildung 6: Hypothese 1 zu den Änderungen des Stimmfelds. Dargestellt ist auf der Abszisse jeweils der prä-post-Vergleich, auf der Ordinate die erwarteten Werte für a) die prozentuale Verteilung in die oben definierten Sprechbereiche „ausschließlich männlich“ (rot), „indifferent“ (gelb) und „ausschließlich weiblich“ (grün); b) der Gruppenmedian des Frequenzumfangs; c) der Gruppenmedian des Dynamikumfangs; d) der Gruppenmedian des Dysphonia Severity Index.

1.8.2. Hypothesen zur Eigenbewertung

In bisherigen Untersuchungen zeigten sich häufig Unterschiede bei objektiver und subjektiver Messung des Therapieerfolges. Daher werden in diese Arbeit Fragebögen zur subjektiven Evaluation verwendet.

Hypothese 2 zur subjektiven Bewertung einer Stimmstörung mit dem VHI

Mit der deutschen Fassung des VHI (Nawka, Wiesmann et al. 2003) wird die subjektive Einschätzung einer Dysphonie gemessen und deren Einfluss auf die psychosoziale Gesamtsituation dargestellt. Wird durch die Operation ein normaler gesunder Stimmklang erreicht und bestehen im Alltag keine Probleme mehr mit der Stimme, so ist kein Unterschied zu einer in der Literatur erhobenen stimmgesunden Kontrollgruppe (Weigelt, Krischke et al. 2004) zu erwarten.

***Nullhypothese H2₀:** Der VHI-Summenwert der transsexuellen Patientinnen ist postoperativ nach erfolgter Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen im Vergleich zu einer in der Literatur erhobenen stimmgesunden Kontrollgruppe signifikant erhöht.*

***Alternativhypothese H2₁:** Der VHI-Summenwert der transsexuellen Patientinnen ist postoperativ nach erfolgter Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen im Vergleich zu einer in der Literatur erhobenen stimmgesunden Kontrollgruppe nicht erhöht.*

Hypothese 3 zur allgemeinen Lebenszufriedenheit

Der FLZ misst die allgemeine Lebenszufriedenheit in verschiedenen Skalen und liefert einen Gesamtwert als Maß der Lebenszufriedenheit. Das Handbuch zum Fragebogen (Fahrenberg, Myrtek et al. 2000) liefert für die jeweiligen Altersstufen spezifische Vergleichsnormen. Der Stimmangleichungsprozess ist normalerweise der letzte Schritt im Geschlechtsumwandlungsprozess. Somit haben Patientinnen mit erfolgreichem Vollzug dieses letzten Therapieschrittes im Idealfall die vollständige Angleichung von gefühltem und genetischem Geschlecht erreicht. Als Erfolg der gesamten Operation ist eine mit der jeweiligen Altersnorm vergleichbare Lebenszufriedenheit zu werten.

***Nullhypothese H3₀:** Der FLZ-Gesamtscore transsexueller Patientinnen nach erfolgter Stimmangleichung liegt signifikant unter dem FLZ-Gesamtscore der jeweiligen altersspezifischen Vergleichsgruppe.*

***Alternativhypothese H3₁:** Der FLZ-Gesamtscore transsexueller Patientinnen nach erfolgter Stimmangleichung liegt nicht signifikant unter dem FLZ-Gesamtscore der jeweiligen altersspezifischen Vergleichsgruppe.*

Hypothese 4 zur Sicherheit im Auftreten als Frau

Die Stimme ist nicht nur bei der Geschlechtswahrnehmung wichtig, sie ist auch „die Visitenkarte des Menschen“ (Perez Alvarez 2011). Gelfer und Mordaunt (2012) berichteten von einem deutlichen Einfluss des Stimmumwandlungsprozesses auf Selbstwertgefühl und Auftreten der Patientinnen. Durch eine erfolgreiche Anpassung der Stimme an das optische Erscheinungsbild soll die Stimmoperation den Patientinnen mehr Sicherheit im Auftreten ermöglichen. Als diesbezüglicher Erfolg wird definiert, dass die Mehrheit, also über 50% der Patientinnen, die Aussage „Die Stimmoperation hat mir geholfen, anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten“ auf einer Antwortskala von 1 = „Stimme ich voll und ganz zu“ bis 7 = „Stimme ich überhaupt nicht zu“ positiv (< 4) bewertet.

Nullhypothese $H4_0$: Weniger als 50% der Patientinnen geben an, nach der stimmerhöhenden Operation anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten.

Alternativhypothese $H4_1$: Mehr als 50% der Patientinnen geben an, nach der stimmerhöhenden Operation anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten.

Hypothese 5 zum Zusammenhang zwischen Selbsteinschätzung, subjektiver Zufriedenheit sowie der mittleren Sprechstimmlage als objektives Kriterium

Das große Ziel der Patientinnen ist das Erreichen einer als weiblich wahrgenommenen Stimme. Anhand von visuellen Analogskalen wird überprüft, ob Patientinnen die ihre eigene Stimme als weiblich wahrnehmen auch zufriedener mit ihrer Stimme sind. Erwartet wird eine positive Korrelation zwischen den Bewertungen auf den visuellen Analogskalen zur Selbsteinschätzung der stimmlichen Weiblichkeit (von 0 = sehr männlich bis 10 = sehr weiblich) und zur Stimmzufriedenheit (von 0 = sehr unzufrieden bis 10 = sehr zufrieden).

***Nullhypothese H5₀ a):** Es besteht kein direkter Zusammenhang zwischen Eigenbewertung der Weiblichkeit der Stimme und subjektiver Stimmzufriedenheit.*

***Alternativhypothese H5₁ a):** Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Eigenbewertung der Weiblichkeit der Stimme und subjektiver Stimmzufriedenheit. Je weiblicher die Patientinnen ihre eigene Stimme wahrnehmen, umso höher ist die Stimmzufriedenheit. Eine völlige Übereinstimmung würde sich graphisch als Diagonale und statistisch in einer Korrelation $> 0,5$ widerspiegeln (s. Abbildung 7 a).*

Da die Mehrheit der Patientinnen als Ziel der Stimmtherapie das Erreichen einer möglichst hohen Stimme angibt (Dacakis 2002, Dacakis 2012, Gelfer und Mordaunt 2012), wird ein direkter Zusammenhang zwischen der objektiv gemessenen mittleren Sprechstimmlage und der subjektiven Stimmzufriedenheit erwartet.

***Nullhypothese H5₀ b):** Es besteht kein direkter Zusammenhang zwischen objektiver mittlerer Sprechstimmlage und subjektiver Stimmzufriedenheit.*

***Alternativhypothese H5₁ b):** Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen objektiver mittlerer Sprechstimmlage und subjektiver Stimmzufriedenheit. Je höher die mittlere Sprechstimmlage ist, umso höher ist die subjektive Stimmzufriedenheit. Eine völlige Übereinstimmung würde sich graphisch als Diagonale und statistisch in einer Korrelation $> 0,5$ widerspiegeln (s. Abbildung 7 b).*

Die Eigenwahrnehmung der Stimme ist oft weniger vom absoluten Stimmklang abhängig, als vielmehr von der intraindividuellen Veränderung im Vergleich der präoperativen und postoperativen Stimmlage. In Bezug auf die subjektive Zufriedenheit mit dem Stimmergebnis erwarten wir deshalb eine höhere Zufriedenheit, wenn eine deutlichere Anhebung der Stimmhöhe erreicht wurde.

Nullhypothese H_{5_0} c): Die Korrelation zwischen subjektiver Zufriedenheit und Ausmaß der Stimmhöhenanhebung ist nicht stärker als die Korrelation zwischen subjektiver Zufriedenheit und absoluter postoperativer Sprechstimmlage.

Alternativhypothese H_{5_1} c): Die Korrelation zwischen subjektiver Zufriedenheit und Ausmaß der Stimmhöhenanhebung ist stärker als zwischen subjektiver Zufriedenheit und absoluter postoperativer Sprechstimmlage (s. Abbildung 7 c).

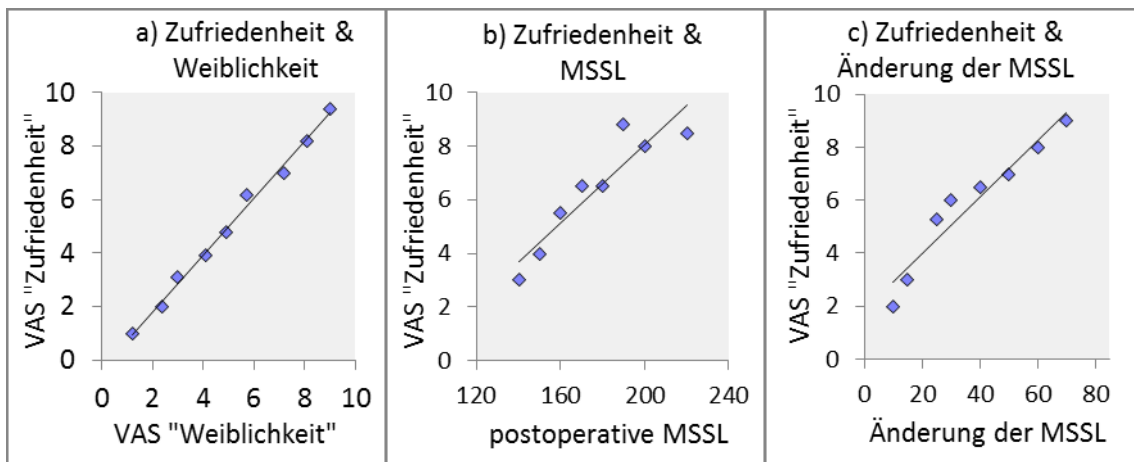


Abbildung 7: Erwartete Korrelationen zwischen Ergebnissen der visuellen Analogskala zur subjektiven Stimmzufriedenheit (0 = sehr unzufrieden; 10 = sehr zufrieden) auf der Ordinate und, dargestellt auf der Abszisse, a) Ergebnissen der visuellen Analogskala zur Selbsteinschätzung der Weiblichkeit der Stimme, b) der postoperativen mittleren Sprechstimmlage sowie c) erreichter Veränderung der mittleren Sprechstimmlage im prä-post-Vergleich.

1.8.3. Hypothesen zur Fremdbewertung

Die Fremdbewertung im Alltag ist von vielen Faktoren abhängig. Wie Van Borsel, De Cuypere et al. (2001) zeigten, hat das optische Erscheinungsbild einen sehr großen Einfluss auf die Bewertung der Stimme. Fehlt diese optische Kontrolle, wie zum Beispiel beim Telefonieren, ist die Bewertung der Stimme deutlich erschwert. Um den Erfolg der Stimmtherapie auf diese schwierige, aber alltägliche Situation zu übertragen, wird diese Situation gezielt untersucht.

Hypothese 6 zur Geschlechtszuordnung am Telefon

In einer eigenen, unveröffentlichten Pilotstudie wurden Sprachaufnahmen von 15 transsexuellen Patientinnen sowie von jeweils 15 im gematchten männlichen und weiblichen Kontrollsprechern im Rahmen des Phonochirurgiekurses 2013 in Würzburg durch 24 HNO-Ärzte und Phoniater bewertet. Hierbei wurde bei ca. 35% der Sprachbeispiele ein weiblicher Sprecher vermutet. Bezogen auf die einzelnen Stimmen wurde ungefähr 1/3 der transsexuellen Patientinnen mehrheitlich, also in über 50% der Bewertungen, als Frau identifiziert. Erwartet wird, dass sich diese Zahlen auch bei einer größeren zufälligen Auswahl von Laienzuhörern bestätigen lassen.

***Nullhypothese H6₀:** Auch nach der Stimmangleichung werden transsexuelle Patientinnen am Telefon überwiegend als Mann bewertet. Die Bewertung unterscheidet sich nicht von dem Ergebnis der männlichen Kontrollgruppe.*

***Alternativhypothese H6₁:** Die Bewertung der transsexuellen Patientinnen nach der Operation unterscheidet sich signifikant von der Bewertung der männlichen Kontrollgruppe. Im Gegensatz zu männlicher und weiblicher Kontrollgruppe, die beide in über 95 % richtig zugeordnet werden, werden die Stimmproben der transsexuellen Patientinnen entsprechend den Ergebnissen der Pilotstudie zu ungefähr 1/3 als weiblich und 2/3 als männlich bewertet (Abbildung 8).*

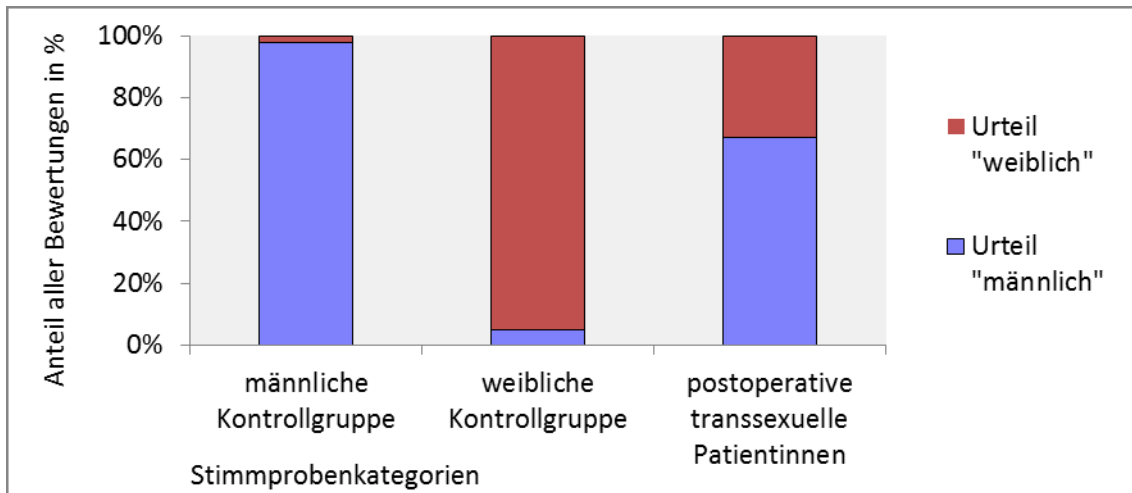


Abbildung 8: Erwartete Verteilung der Urteile über das Sprechergeschlecht am Telefon. Aufgetragen sind auf der Abszisse die Sprechergruppen, auf der Ordinate der prozentuale Anteil der weiblichen (Rot) und männlichen (Blau) Urteile bezogen auf alle Bewertungen.

Hypothese 7 zur Eindeutigkeit der Geschlechtszuordnung operationalisiert über die Urteilszeit

Die Reaktionszeit wird als Parameter für die Eindeutigkeit von Urteilen herangezogen. Je schwerer eine Entscheidung ist, desto mehr Zeit benötigt der Beurteiler (Hofstätter 1966, S. 157). Somit wird davon ausgegangen, dass eindeutig männliche oder weibliche Stimmen schneller beurteilt werden, als die Stimmen von transsexuellen Patientinnen. Hinsichtlich des Sprechstimmlagenbereichs wird erwartet, dass bei Sprechstimmen im Indifferenzbereich länger gezögert wird, als bei Sprechstimmen im ausschließlich männlichen und ausschließlich weiblichen Sprechstimmlagenbereich.

***Nullhypothese H7₀ a):** Die Urteilszeit für die Sprachbeispiele transsexueller Patientinnen zeigt keinerlei Änderung gegenüber der Urteilszeit für Sprachbeispiele der männlichen und weiblichen Kontrollgruppe.*

***Alternativhypothese H7₁ a):** Die Urteilszeit für die Sprachbeispiele der transsexuellen Patientinnen ist signifikant erhöht gegenüber der Urteilszeit für die Sprachbeispiele der männlichen und weiblichen Kontrollgruppe (Abbildung 9).*

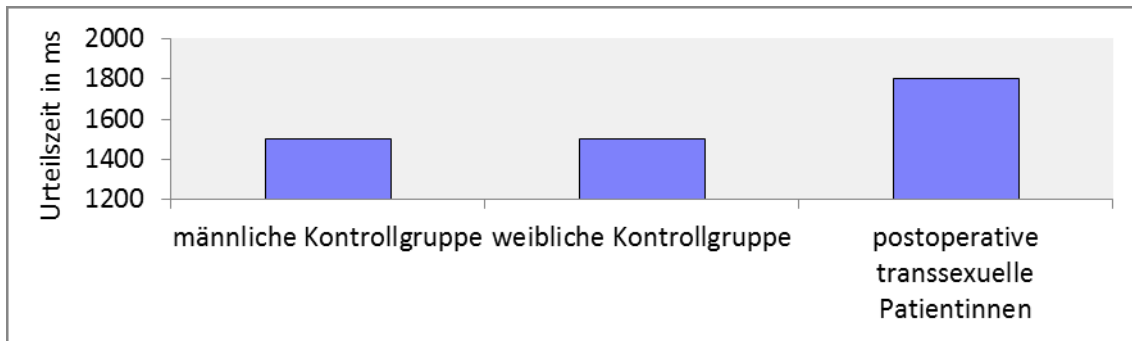


Abbildung 9: Hypothese 7₁ a) zum Vergleich der Urteilszeit der verschiedenen Sprechergruppen. Dargestellt ist die erwartete Urteilszeit der verschiedenen Sprechergruppen. Für Sprachbeispiele der transsexuellen Personen wird eine signifikant längere Urteilszeit als für die Kontrollgruppen erwartet, wohingegen sich die Urteilszeit für männliche und weibliche Kontrollgruppe nicht signifikant unterscheiden.

Nullhypothese H7₀ b): Die Urteilszeit hinsichtlich des Sprechergeschlechts unterscheidet sich nicht zwischen Stimmen mit einer mittleren Sprechstimmlage im Indifferenzbereich (145–165 Hz) und Stimmen mit einer mittleren Sprechstimmlage im typisch männlichen (< 145 Hz) und typisch weiblichen (> 165 Hz) Sprechbereich.

Alternativhypothese H7₁ b): Die Urteilszeit hinsichtlich des Sprechergeschlechts unterscheidet sich signifikant bei Stimmen mit einer mittleren Sprechstimmlage im Indifferenzbereich (145–165 Hz) und Stimmen mit einer mittleren Sprechstimmlage im typisch männlichen (< 145 Hz) oder typisch weiblichen (> 165 Hz) Sprechbereich (Abbildung 10).

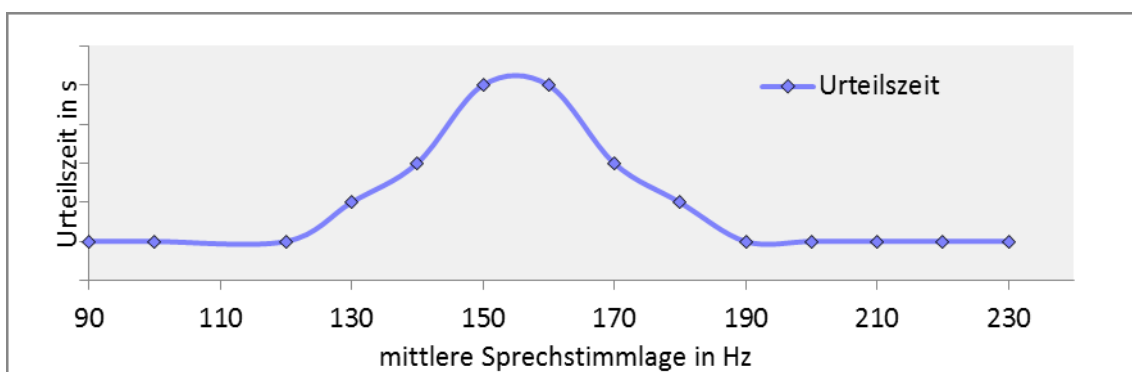


Abbildung 10: Hypothese 7₁ b) hinsichtlich der Urteilszeit im Verhältnis zur mittleren Sprechstimmlage. Dargestellt ist auf der Abszisse die mittlere Sprechstimmlage in Hz und auf der Ordinate die erwartete durchschnittliche Urteilszeit über alle Bewerter für den jeweiligen Sprecher.

2. Material und Methoden

Die vorliegende Studie untersuchte den Therapieerfolg der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen anhand verschiedener objektiver und subjektiver Kriterien. Zur Qualitätsüberprüfung des operativen Verfahrens in einer Situation des alltäglichen Lebens wurde eine Perzeptionsstudie zur Fremdbewertung der Stimme am Telefon durchgeführt. Bei der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg wurde diese Studie zur Qualitätsüberprüfung eines operativen Verfahrens zur Prüfung vorgelegt. Im Schreiben vom 29. Juli 2016 wurde das Vorhaben mit einer Unbedenklichkeitsbescheinigung versehen und darauf hingewiesen, dass diese qualitätssichernde Maßnahme allerdings auch nicht in den Zuständigkeitsbereich der Ethikkommission falle und somit auch kein Votum notwendig sei.

2.1. Studienteilnehmerinnen

Die Studienteilnehmerinnen waren allesamt Patientinnen der Univ.-HNO-Klinik Würzburg, die im Zeitraum von Dezember 2005 bis Februar 2013 eine Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen erhalten hatten. Insgesamt wurden 37 Patientinnen auf diese Weise behandelt. Bei 9 der Patientinnen war eine Voroperation alio loco mit nicht zufriedenstellenden oder nicht dauerhaft anhaltenden Ergebnissen durchgeführt worden. Zweimal wurde hierbei eine Cricothyroid-Approximation, viermal Cricothyroidopexie und dreimal eine Wendler-Glottoplastik durchgeführt. Bei 19 der 37 Patientinnen wurde in der gleichen Sitzung eine Chondrolaryngoplastik nach Wolfort durchgeführt, 7 Patientinnen hatten bereits vor der stimmgleichenden Operation eine Chondrolaryngoplastik erhalten. 11 Patientinnen wünschten keine Korrekturoperation am Schildknorpelbug. In der Regel war der Geschlechtsumwandlungsprozess zum Zeitpunkt der stimmerhöhenden Operation schon abgeschlossen und die gesetzliche Personenstandsänderung erfolgt. Dies bedeutet, dass die Patientinnen auch juristisch als Frau anzuerkennen und zu behandeln sind. Lediglich bei 4 aller 37 Patientinnen war der juristische Umwandlungsprozess zum Zeitpunkt der Glottoplastik noch nicht abgeschlossen. Da jedoch auch diejenigen Patientinnen, die sich ohne vorhergehende gesetzliche Personenstandsänderungen in unserer Klinik vorstellten, vollständig als Frau lebten und wahrgenommen werden wollten, wurde im Rahmen der gesamten Studie ausschließlich die weibliche Ansprache gewählt. Zur

Nachuntersuchung und Datenerhebung wurden alle Patientinnen schriftlich eingeladen und um freiwillige Rückmeldung zur Terminvereinbarung gebeten.

Im Zeitraum von Mai 2012 bis Mai 2013 nahmen 21 Patientinnen an der Studie teil, von denen 18 Patientinnen für die komplette Nachuntersuchung in Würzburg vorstellig wurden und 3 Patientinnen die Fragebögen per Post zugesandt bekamen. Zur Ermittlung der mittleren Sprechstimmlage wurden bei den Patientinnen Nr. 19 und 21 Untersuchungsbefunde externer HNO-Ärzte verwendet. Für die Patientin Nr. 20 lag ein Stimmfeld einer früheren postoperativen Untersuchung vor.

Von den teilnehmenden Patientinnen hatten zwei keinen gültigen Schulabschluss, zwei einen Hauptschulabschluss, drei eine mittlere Reife, fünf eine abgeschlossene Meisterschule, drei ein Abitur ohne anschließendes Studium, drei ein Abitur mit nicht abgeschlossenem und drei ein Abitur mit abgeschlossenem Hochschulstudium.

Tabelle 1: Statistische Gruppen-Kennwerte: Mittelwert, Standardabweichung, Median, Maximum, Minimum der personenspezifischen Daten der Studienpopulation (s. linke Spalte)

	N	Mittelwert	Median	Minimum	Maximum	Standard- abweichung
Alter bei OP	21	42,10	43,00	24,00	57,00	8,567
Zeitintervall in Monaten	21	45,30	52,00	3,00	78,00	24,059
Größe	21	1,77	1,76	1,63	1,89	,068
Gewicht	21	82,00	80,00	60,00	112,00	15,485
Body Mass Index	21	26,24	25,40	20,10	38,10	4,541
Anzahl der präop. Logopädiestunden	21	17,80	10,00	0,00	70,00	19,921
Anzahl der postop. Logopädiestunden	21	21,40	12,00	0,00	150,00	31,522

Wie Tabelle 1 zeigt, waren die Patientinnen zum Zeitpunkt der Operation im Mittelwert 42 Jahre alt, wobei die jüngste Patientin 21, die älteste 57 Jahre alt war. Das Intervall zur Nachuntersuchung betrug im Mittel 45 Monate, das kürzeste Intervall betrug 3, das längste 78 Monate. Im Mittelwert waren die Patientinnen zum Zeitpunkt der Datenerhebung 1,76 m (1,63–1,89 m) groß und 82 kg (60–112 kg) schwer. Die Anzahl der logopädischen Therapiestunden variierte stark. Sie lag präoperativen im Median bei 10 (0–70), postoperativ im Median bei 12 (0–150). Eine Tabelle mit der Einzelauflistung der personenbezogenen Daten befindet sich in Anhang II.1.

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung gaben 14 Patientinnen (66,7 %) an, gar nicht zu rauchen. 4 Patientinnen (19 %) waren leichte Raucherinnen (1–10 Zigaretten/Tag) und 3 Patientinnen (14,3 %) mit 10–60 Zigaretten am Tag starke Raucherinnen. Von den 21 befragten Patientinnen waren zum Zeitpunkt der Datenerhebung 15 Personen (71,4 %) erwerbstätig, von den 6 nicht erwerbstätigen Personen (28,5 %) waren 4 Personen arbeitslos und 2 Personen frühberentet. 15 Patientinnen (71,4 %) gaben an, alleinstehend zu sein. 6 Patientinnen (28,5 %) lebten in einer Beziehung. 5 Patientinnen (23,5 %) gaben an, aktuell eine Psychotherapie in Anspruch zu nehmen.

2.2. Erster Teil der Studie: Evaluation der stimmerhöhenden Operation anhand objektiver und subjektiver Messverfahren

Alle Patientinnen wurden schriftlich um die Teilnahme an der Studie gebeten. Am Tag der Nachuntersuchung erfolgten in zeitlich vorgegebener Reihenfolge:

- I. Begrüßung, Anamnese und offenes Gespräch. Dauer ca. 10 Minuten.
- II. Lupenlaryngoskopische und stroboskopische Untersuchung zur medizinischen Erfolgskontrolle mit Videodokumentation: Nach einem 5–10 minütigen Anamnesegespräch mit einem HNO-Arzt erfolgte die lupenlaryngoskopische und stroboskopische Begutachtung der Stimmlippen in Phonation und in Respiration. Gesamtdauer der Untersuchung ca. 10 Minuten.
- III. Anfertigung eines Sprech- und Singstimmfeldes durch eine Logopädin. Gesamtdauer ca. 15 Minuten.
- IV. Ausfüllen der drei Fragebögen nach offenem Gespräch und Anweisungen durch den Versuchsleiter. Gesamtdauer ca. 45 Minuten.
- V. Aufnahmen von Ton- und Videoaufnahmen für den zweiten Teil der gemeinsam mit dem Leiter des hausinternen Videolabors. Dauer ca. 10 Minuten.
- VI. Bei Patientinnen mit gleichzeitig erfolgter Chondroplastik nach Wolfort wurde eine Fotodokumentation des kosmetischen Ergebnisses durch das hausinterne Fotolabor durchgeführt. Dauer ca. 5 Minuten.

Diese Reihenfolge wurde soweit wie möglich eingehalten. Die Gesamtdauer der Datenerhebung lag bei 2–2,5 Stunden. Reisekosten wurden erstattet.

2.2.1. Begrüßung und Anamnese

Nach Begrüßung und Überprüfung der Patientendaten wurde den Patientinnen das Ziel der Studie sowie der Ablauf der Nachuntersuchung erklärt. Es erfolgte eine ausführliche Anamnese durch einen erfahrenen HNO-Arzt der phoniatischen Abteilung der Klinik. Neben Fragen nach Beruf und allgemeiner Verfassung wurde gezielt nach der stimmlichen Situation am Arbeitsplatz, im Privatleben, in lauter Umgebung und am Telefon gefragt. Zudem wurde nach gegenwärtiger und vergangener logopädischer Therapie gefragt und auf deren Wichtigkeit hingewiesen. Außerdem hatten die Patientinnen Gelegenheit, persönliche Probleme zu schildern und eigene Fragen an den Arzt zu stellen.

2.2.2. Lupenvideolaryngoskopie

Die Lupenvideolaryngoskopische Untersuchung fand ebenfalls durch den zuständigen Arzt der phoniatischen Abteilung statt. Die Untersuchung erfolgte in 4-facher Vergrößerung mit einer 90°-Hopkins-Optik der Firma Karl Storz (8707 DA, Karl Storz, Tuttlingen). Alternativ wurde bei stark ausgeprägtem Würgereiz ein flexibles Endoskop der Firma Olympus (ENF VQ, „chip on the tip“, Olympus, Shinjuku, Japan) eingesetzt. Alle Aufnahmen wurde mit einem Videoturm der Firma Rehder Partner Medizintechnik (Hamburg) und der dazugehörigen Software („RP-Szene“ Version 7.1, Rehder Partner, Hamburg) aufgezeichnet. Zunächst erfolgte eine Leeraufnahme in Respirationstellung zur Begutachtung der Synechie. Im Folgenden wurde die Phonationsstellung zunächst ohne, dann mit Lupenstroboskopie in hoher und tiefer Stimmlage auf dem Vokal /i/ untersucht.

2.2.3. Stimmfeldmessung

Zur Messung der objektiven Stimmparameter wie mittlere Sprechstimmlage, Frequenz- und Dynamikumfang, maximale Phonationszeit und Dysphonia Severity Index, wurde bei allen Patientinnen eine computergestützte Stimmanalyse durchgeführt. Das standardisierte und an Seidner und Schutte (1982) angepasste Schema beinhaltet folgende Bedingungen: ruhiger Raum mit einem Umgebungspegel <40 dB, Mikrofonabstand 30 cm und Durchführung der Stimmfeldmessung in locker stehender Körperhaltung auf den Vokal /a/. Aufgezeichnet wurde mit einem speziellen Mikrofon

der Firma XION. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm „DiVAS Stimmumfangsprofil 2.4.53“ von XION (Xion-medical, Berlin).

Für das Sprechstimmfeld wurde zunächst der Standardtext „der Nordwind und die Sonne“ (siehe Anhang III) in normaler Sprechstimme vorgetragen. Im Anschluss erfolgte ein Aufwärtszählen ab der Zahl 21 mit der Aufgabe im ersten Durchgang immer leiser, im zweiten Durchgang immer lauter zu werden. Zum Abschluss des Sprechstimmprofils sollten die Probanden zur Ermittlung der Rufstimme die Aufforderung „Anton, komm mal her“ drei Mal in Folge so laut wie möglich rufen.

Um das Singstimmfeld zu ermitteln wurde die Anweisung erteilt, zunächst in leiser Singstimme den Laut /la/ in angenehmer Tonlage und von dort ausgehend in einer Tonleiter abwärts bis zum tiefstmöglichen Ton zu singen. Anschließend wurde wieder auf einer mittleren Tonlage begonnen und auf den Laut /la/ eine Tonleiter aufwärts bis zum höchstmöglichen Ton gesungen. Dieselben Messungen wurden anschließend mit lauter Singstimme wiederholt. Zur Ermittlung der maximalen Phonationszeit sollten die Patientinnen den Vokal /a/ in einer angenehmen Tonlage nach tiefem Einatmen so lange wie möglich halten. Zum Abschluss wurden die Patientinnen zur Berechnung des Jitters aufgefordert, den Vokal /a/ in mittlerer Tonlage über mehrere Sekunden so gleichmäßig wie möglich zu halten.

2.2.4. Voice Handicap Index

Der Voice Handicap Index (VHI) ist ein vielfach eingesetztes und validiertes Messinstrument, um die psychosozialen Konsequenzen von Stimmstörungen zu quantifizieren und den relativen Einfluss der Stimmstörung auf den Alltag festzustellen (Jacobson, Johnson et al. 1997). Er wurde ausgewählt, weil er in seiner deutschen Fassung von der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie für nahezu alle Bereiche von Stimmstörungen empfohlen wurde, da er zu standardisierten und vergleichbaren Ergebnissen bezogen auf die intrapsychische, kommunikative und soziale Bedeutung einer Stimmstörung führt (DGPP 2003). Der Fragebogen beinhaltete 30 Aussagen zu möglichen Stimmproblemen und zur subjektiven Stimmeinschätzung durch die Patienten (siehe Anhang I.1). Diese wurden in 3 Untergruppen unterteilt. So wurden den Bereichen „funktionell“, „physisch“ und „emotional“ jeweils 10 Aussagen zugeordnet. Zur Bewertung lagen den Patientinnen zu jeder Aussage eine Skala von 0

bis 4 mit den Abstufungen „nie“ (0), „fast nie“ (1), „manchmal“ (2), „fast immer“ (3), „immer“ (4) vor. Somit waren in der Summe Werte zwischen 0 und 120 Punkten bei maximaler Ausprägung einer Dysphonie möglich.

Der VHI ist international ein sehr häufig verwendetes Messinstrument zur subjektiven Stimmeinschätzung. Er wurde auch von der European Laryngological Society als Möglichkeit genannt, subjektive Betroffenheit durch eine Dysphonie zu erfassen (Dejonckere, Bradley et al. 2001). In seiner Studie veröffentlichte Weigelt VHI-Summenwerte von einer stimmgesunden Kontrollgruppe deutscher Muttersprachler, die mit verschiedenen Stimmstörungen verglichen wurden. Weigelt zeigte die Geschlechtsneutralität des Fragebogens, da sich die VHI-Gesamtsumme für Männer und Frauen weder bei Patienten noch bei Kontrollpersonen unterschied (Weigelt, Krischke et al. 2004, S. 753). Aufgrund dieser Ergebnisse werden beim Einsatz des Fragebogens bei transsexuellen Patientinnen keine geschlechtsabhängigen Probleme erwartet. Die in Tabelle 2 dargestellten Normwerte wurden zum Vergleich mit den postoperativen VHI-Werten der Patientinnen verwendet.

Tabelle 2: Ergebnisse des Voice Handicap Index einer stimmgesunden Kontrollpopulation (Weigelt, Krischke et al. 2004, S. 754). Diese Werte wurden auch in der eigenen Studie als stimmgesunde Kontrollpopulation verwendet

Gruppe	VHI Gesamtscore	VHI Funktionalität	VHI Körperlichkeit	VHI Emotionalität
Stimmgesunde, alle	5,2 ± 6,2	1,7 ± 2,1	2,5 ± 3,7	1,0 ± 1,8
Stimmgesunde, Frauen	5,0 ± 6,3	1,1 ± 0,9	2,6 ± 3,6	1,3 ± 2,5
Stimmgesunde, Männer	5,3 ± 6,3	2,1 ± 2,6	2,5 ± 4,0	0,7 ± 0,9

Bei der Auswertung wurden zusätzlich die Einteilungen der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie genutzt. Aufgrund der Perzentilen des VHI-Gesamtwertes wurde hier eine Einteilung des stimmbezogenen Handicaps in 4 Schweregrade (0–3) vorgenommen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Schweregrad des stimmlichen Handicaps anhand der VHI-Werten gemäß den Leitlinien der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP 2003)

Handicap	Perzentile	VHI-Bereich
kein	25	0–14
gering	50	15–28
mittelgradig	75	29–50
hochgradig	100	51–120

2.2.5. Fragebogen zur Lebenszufriedenheit

Die allgemeine Lebenszufriedenheit umfasst alle Lebensbereiche und geht somit über das Stimmproblem hinaus. Um diese zu erfassen wurde der von Fahrenberg entwickelte Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ) verwendet (siehe Anhang I.2). Er wurde ausgewählt, da er in deutscher Sprache vorliegt und psychometrisch evaluiert und normiert ist. Das Handbuch lieferte anhand sogenannter Stanine („standards of nine“) für jedes Geschlecht altersabhängige Normwerte (Fahrenberg, Myrtek et al. 2000). Der FLZ umfasste 10 Skalen mit jeweils 7 Items die anhand einer siebenstufigen Antwortskala von 1 = „sehr zufrieden“ bis 7 = „sehr unzufrieden“ bewertet wurden. Die 10 Skalen deckten folgende Bereiche ab:

1. Gesundheit (GES)
2. Arbeit und Beruf (ARB)
3. Finanzielle Lage (FIN)
4. Freizeit (FRE)
5. Ehe und Partnerschaft (EHE)
6. Beziehung zu den eigenen Kindern (KIN)
7. Eigene Person (PER)
8. Sexualität (SEX)
9. Freunde, Bekannte, Verwandte (BEK)
10. Wohnung (WOH)

Der FLZ gab eine gute Übersicht über Einschränkungen in verschiedenen Lebensbereichen der befragten Personen. Der resultierende Index zur allgemeinen Lebenszufriedenheit (FLZ-SUM) wurde aus der Summe der Kategorien 1; 3; 4; 7; 8; 9 und 10 berechnet. Die Skalen „Arbeit und Beruf“, „Ehe und Partnerschaft“ sowie

„Beziehung zu den eigenen Kindern“ gingen nicht in den Summenwert mit ein. Gemäß den Handanweisungen sollten die Skalen „Ehe und Partnerschaft“ sowie „Beziehung zu den eigenen Kindern“ nur ausgefüllt werden, wenn eine Partnerschaft besteht bzw. eigene Kinder existieren. Die Skala „Arbeit und Beruf“ ließ für berentete Personen die Möglichkeit offen, die letzte Arbeitsstelle zu bewerten. Die altersgruppenabhängige Normierung des Fragebogens erfolgte 1994 in einer bevölkerungsrepräsentativen Erhebung. Es lagen für beide Geschlechter Stanine für die Altersgruppen 14–25 Jahre, 26–35 Jahre, 36–45 Jahre, 46–55 Jahre, 56–65 Jahre, 66–75 Jahre und >75 Jahre vor. Stanine sind neunstufig mit einem Mittelwert von 5 und einer Standardabweichung von 1.96 (Fahrenberg, Myrtek et al. 2000). Die Indizes der hier untersuchten transsexuellen Patientinnen wurden mit den altersabhängigen Staninen sowie mit den allgemeinen Durchschnittswerten der weiblichen Normierungsstichprobe verglichen.

2.2.6. Würzburger Addendum

Da die vorliegenden Fragebögen nicht direkt für die Zielgruppe der transsexuellen Patientinnen konzipiert wurden, ließen sie spezifische Aspekte der stimmerhöhenden Therapie vermissen. Um diese Themen dennoch in die Evaluation mit einzubringen, wurde mit dem Würzburger Addendum ein eigener Fragenkomplex zusätzlich zu FLZ und VHI entwickelt (siehe Anhang I.3). Zunächst wurde versucht die in der Anamnese bereits angesprochenen Themengebiete durch einige personenbezogene offene bzw. teiloffene Fragen zu operationalisieren und zu standardisieren. Erfragt wurden hier zum Beispiel Alter, Größe, Gewicht, höchste erreichte Ausbildung/Abschluss, aktueller Beruf, Familienstand, logopädische Therapie vor und nach der Stimmoperation, die Inanspruchnahme weiterer therapeutischer Angebote sowie der Nikotinkonsum. Die Körpermaße wurden mit den vom statistischen Bundesamt veröffentlichten Durchschnittswerten aus dem Mikrozensus 2009 verglichen ("Gesundheitsrelevantes Verhalten – Körpermaße – Ergebnisse des Mikrozensus 2009" 2013). Es folgten 17 Aussagen zu körperlichen und sozialemotionalen Aspekten von Stimme und stimmverändernder Operation. Diese waren in drei Themenblöcke zusammengefasst. Der Bereich „*Stimme und Atmung*“ sollte Aufschluss über die Zufriedenheit mit Stimmklang, Ton- und Dynamikumfang und der durch die Operation möglicherweise veränderten Atemsituation geben. Der Fragenblock „*persönliche Wahrnehmung*“

erfragte Identifikationsprobleme mit der veränderten Stimme. Der Fragenkomplex „*stimmverändernde Operation*“ zielte auf die durch die Therapie erreichten Änderungen im Alltag, sowie die Zufriedenheit mit der erreichten Stimme ab. Analog zum FLZ wurde jede Aussage auf einer siebenstufigen Skala von 1 = „stimme ich voll und ganz zu“ bis 7 „stimme ich überhaupt nicht zu“ bewertet.

Zum Abschluss sollten die Patientinnen sich zu den drei folgenden Fragen jeweils auf einer visuellen 10-cm-Analog-Skala selber einschätzen:

- I. Wie schätzen Sie den Klang Ihrer Stimme ein?
(Skala von „extrem männlich“ bis „extrem weiblich“)
- II. Wie schätzen Sie Ihr optisches Erscheinungsbild ein?
(Skala von „extrem männlich“ bis „extrem weiblich“)
- III. Wie zufrieden sind Sie mit dem Klang Ihrer Stimme?
(Skala von „sehr unzufrieden“ bis „sehr zufrieden“)

Zur Auswertung der Analogskalen wurde der Wert von Beginn der Skala bis zu der von den Probandinnen gesetzten Markierung in cm gemessen.

2.3. Zweiter Teil der Studie: Perzeptionsstudie zur Fremdbewertung

Kann unter diesen klinischen Messbedingungen auch der alltägliche Therapieerfolg evaluiert werden? Um diese Frage zu beantworten und somit die Qualität der operativen Methode im Alltag zu überprüfen, wurde im zweiten Teil dieser Arbeit eine Perzeptionsstudie durchgeführt. Da sich die Telefonsituation in den Befragungen als schwierigste Alltagssituation dargestellt hatte, wurde diese nun gezielt untersucht. Es wurde überprüft, ob sich die Ergebnisse der Pilotstudie bestätigen lassen.

2.3.1. Aufnahme der Sprachbeispiele

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden von den Patientinnen Nr. 1 bis Nr. 18 im hauseigenen Videolabor Ton- und Videoaufnahmen angefertigt.

Für die Perzeptionsstudie wurden vier kurze Sätze in normaler Sprechstimme aufgezeichnet (siehe Anhang IV). Mit diesen Sätzen sollten alltägliche Situationen nachgestellt werden, bei denen eine unbekannte Person angerufen wird. Die Tonaufnahmen erfolgten mit einem Electret-Kondensatormikrofon der Firma SONY (Baureihe 1-542-233, Sony, Tokio, Japan). Die Aufzeichnungen fanden in einem schallgedämpften Raum unter jeweils identischen Bedingungen statt. Der Abstand zum

Mikrofon betrug 1 Meter. Jeder Juror erhielt die Anweisung, den vorgelegten Text zur Übung einmal laut zu lesen, wobei auf die richtige Position von Sprecher und Kamera sowie auf die korrekten Einstellungen der Aufnahmetechnik geachtet wurde. Der zweite Lesedurchgang wurde aufgezeichnet und für das Experiment verwendet.

2.3.2. Bearbeitung der Sprachbeispiele

Wie unter anderem Studien von Zäske, Schweinberger et al. (2009, S. 527) zeigten, sind für die Geschlechtszuordnung eines Sprechers nur die ersten Hundertstelsekunden von Bedeutung. Für unsere Perzeptionsstudie wurde deswegen von den Sprachaufnahmen lediglich der Beginn von Satz 2 verwendet, da dieser von allen Personen flüssig und deutlich gesprochen wurde. Die Tonaufnahmen wurden im Folgenden mit dem Programm „Media Composer 6.0“ (Avid Technology, Burlington, USA) bearbeitet. Zunächst wurde bei allen Aufnahmen der Lautstärkepegel angeglichen. Des Weiteren wurden die Aufnahmen im Modus „Audio Suite Plugin Effect“ mit dem EQ 3 7-Band in der Frequenz bearbeitet. Der Frequenzfilter wurde entsprechend der beschränkten Frequenzübertragung am Telefon eingestellt. Hierzu wurden Frequenzen unter 300 und über 3400 Hz mit einem -12 dB Frequenzfilter herausgefiltert (vgl. Abbildung 11). Durch diese Frequenzbeschnidung waren Grundfrequenz und höhere Formantfrequenzen entsprechend der Frequenzübertragung analoger Telefonanlagen nicht im Hörbeispiel enthalten. Die auf diese Weise bearbeiteten Stimmproben wurden exportiert und als .wav Dateien gespeichert.

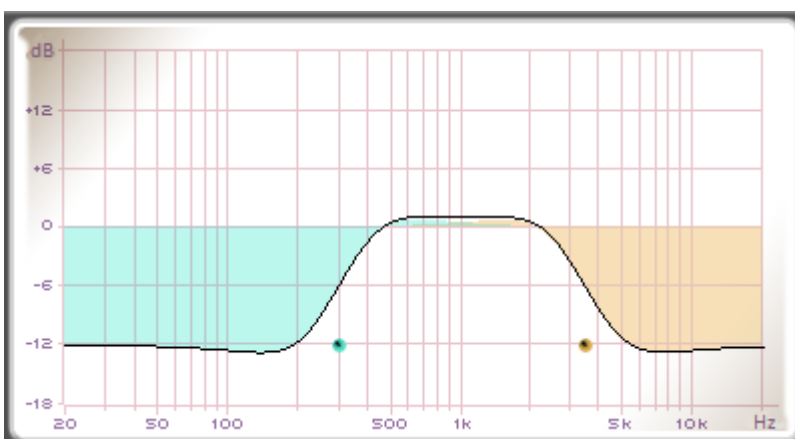


Abbildung 11: Frequenzfilter für den Telefoneffekt. Auf der Abszisse sind die Frequenzen und auf der Ordinate die Lautstärkenfilter dargestellt. Für die Frequenzen unter 300 und über 3400 Hz wurde ein -12 dB Filter angewandt.

2.3.3. Erhebung der Kontrolldaten

Als Kontrollgruppen wurden für jede transsexuelle Patientin eine männliche und eine weibliche stimmgesunde Kontrollperson herangezogen. Auswahlkriterium für die Kontrollpersonen war neben dem Geschlecht das Alter. Da sich die Stimmhöhe wie auf Seite 9 dargestellt im Laufe des Lebens verändert, wick das Geburtsdatum der Kontrollpersonen maximal ein Jahr von dem Geburtsdatum der jeweiligen Patientin ab. Im Median lag die Abweichung im Alter bei +1 Monat (Min: -12 Monate, Max: +12 Monate). Von allen Kontrollpersonen wurden mit Hilfe einer Stimmhöhenmessung objektive Stimmparameter erhoben. Die mittlere Sprechstimmhöhe der männlichen Kontrollgruppe lag mit 120 Hz (90–150 Hz) im typisch männlichen Frequenzbereich. Auch bei der weiblichen Kontrollgruppe lag der Median der mittleren Sprechstimmhöhe mit 203 Hz (160–245 Hz) im weiblichen Sprechstimmhöhenbereich. Für die Perzeptionsstudie wurden entsprechend dem Aufnahmeprotokoll der transsexuellen Patientinnen Tonaufnahmen angefertigt und bearbeitet. Somit lagen für die Perzeptionsstudie 54 Sprachaufnahmen vor, davon jeweils 18 Sprachaufnahmen aus den drei Sprechergruppen der transsexuellen Patientinnen, der männlichen und der weiblichen Kontrollgruppe. Eine detaillierte Auflistung personenbezogener Daten der männlichen und weiblichen Kontrollsprecher ist in Anhang II.5. dargestellt.

2.3.4. Durchführung des Experiments

Diese Hörbeispiele wurden nun zufällig ausgewählten Laienzuhörern zur Bewertung vorgespielt. Das Alter der Juroren wurde auf maximal 65 Jahre beschränkt. Diese Grenze wurde gewählt, da die Prävalenz von Presbyakusis mit steigendem Alter stark zunimmt und bei über 65 Jährigen auf bis zu 40% geschätzt wird (Zahnert 2011). Neben den Einflüssen der Schwerhörigkeit sollte auch eine Verfälschung der Ergebnisse durch die im Alter verlängerte Reaktionszeiten minimiert werden (Ketcham CJ und GE 2001). Befragt wurden 50 Frauen und 50 Männer im Alter von 20–65 Jahren. Das Alter der Juroren lag im Median bei 35 (21–64) Jahren. Für die weibliche Jurorengruppe lag der Median des Alters bei 31 (21–58) Jahren, für die männlichen Juroren bei 37,5 (21–64) Jahren. Die Juroren entstammten allen Bildungsschichten. Von den 100 Juroren hatten 36 Personen ein abgeschlossenes Hochschulstudium, 27 Abitur ohne Hochschulstudium, 27 einen Realschulabschluss, 9 einen Hauptschulabschluss und eine Person

keinen gültigen Schulabschluss. Die Befragung fand jeweils einzeln statt und wurde unter ähnlichen Bedingungen wie ein Telefonat in einem ruhigen, jedoch nicht störgeräuschfreien Raum durchgeführt. Bei jedem Juror wurde ein Kopfhörer des Typs K171 MK II der Firma AKG verwendet.

Die Aufgabe der Juroren bestand darin, jedes Hörbeispiel so schnell wie möglich durch Tastendruck am Computer als entweder „männlich“ oder „weiblich“ zu bewerten. Zur Wiedergabe der Sprachbeispiele wurde gemeinsam mit Dr. Albrecht Sebald vom Lehrstuhl für Psychologie III der Universität Würzburg eine Software entwickelt. Dieses Programm gibt Audiodateien in randomisierter Reihenfolge in mehreren Durchgängen wieder und misst die Zeit von Beginn einer Audiodatei bis zur Eingabe definierter Tasten. Sobald in unserem Experiment das Sprachbeispiel mit deutlich gekennzeichneten Tasten als „männlich“ oder „weiblich“ bewertet wurde, brach die Wiedergabe automatisch ab und es folgte nach kurzer Pause das nächste Sprachbeispiel. Für die erste Hälfte des Experimentes wurde die rechte Pfeiltaste für die weibliche Zuordnung („W“) und die linke Pfeiltaste für die männliche Zuordnung („M“) verwendet. Um einen möglichen Rechts-Links-Einfluss zu berücksichtigen, wurde die Tastenzuordnung für die zweite Hälfte des Versuchs nach 50 Juroren getauscht.

Alle Teilnehmer waren nicht darüber informiert, dass unter den Sprechern auch Mann-zu-Frau-Transsexuelle waren. Im Informationsbogen (siehe Anhang V) sowie in der elektronischen Testinstruktion im Computerprogramm (siehe Anhang VI) wurde mitgeteilt, dass die Bewertungszeit hinsichtlich des Sprechergeschlechts bei einem Telefonat gemessen werden soll. Zur Übung folgten 6 Hörbeispiele von männlichen und weiblichen Sprechern, die am folgenden Experiment nicht teilnahmen. Alle 54 Hörbeispiele wurden dreimal in randomisierter Reihenfolge dargeboten. So ergaben sich insgesamt 162 Urteile pro Juror.

2.3.5. Extraktion und Analyse der Formantfrequenzen aus den Sprachbeispielen

Die Ergebnisse der Pilotstudie lassen eine inhomogene Antwortverteilung bei den transsexuellen Sprechern erwarten. Die bisherige Literatur zeigte einen gewissen Einfluss der Formantfrequenzen auf die Geschlechtszuordnung einer Stimme, allerdings ist die Bedeutung der Formantfrequenzen deutlich geringer, als die der

Sprechstimmlage. Um mögliche Einflüsse der Formanten zu untersuchen, wurden aus den Sprachbeispielen aller 54 Sprecher die Vokalformanten aus zusammenhängender Sprache für den Vokal /a/ extrahiert und analysiert. Hierzu wurde die frei verfügbare Software PRAAT (Version 5.4.06) verwendet. Das Wort „Hallo“ aus dem Beispielsatz wurde extrahiert und für den mittleren Bereich des Vokals /a/ die Formantfrequenzen F1 – F3 analysiert.

3. Ergebnisse

Die Ergebnisse werden hypothesengeleitet graphisch, deskriptiv sowie statistisch ausgewertet und dargestellt. Alle statistischen Berechnungen wurden mit dem Programm IBM SPSS Statistics Version 21 durchgeführt. Zum Vergleich der prä- und postoperativen Stimmparameter wurde der Wilcoxon-Rangsummentest verwendet, die Verteilung in die Sprechstimmkategorien wurde mit dem McNemar-Test überprüft. Zur Auswertung der Ergebnisse des VHI wurden die Mittelwerte der Studie mit dem t-Test für eine Stichprobe mit den Mittelwerten einer deutschsprachigen Kontrollgruppe aus der Literatur verglichen. Ebenso wurden die altersgenormten Stanine des FLZ durch den t-Test für eine Stichprobe mit den Normwerten einer Kontrollpopulation verglichen (Fahrenberg, Myrtek et al. 2000). Bei der Auswertung des Würzburger Fragebogens wurden die Bewertungen der Patientinnen mit einem Test auf Binominalverteilung auf eine signifikante Antwortverteilung untersucht.

Die Ergebnisse der Sprechergruppen in der Perzeptionsstudie wurden sowohl hinsichtlich der Geschlechtszuordnung als auch der Urteilszeit mit einer post-hoc-Analyse nach Tukey verglichen. Sämtliche Untersuchungen auf Zusammenhänge zwischen einzelnen Ergebnissen wurden mit der Spearman-Rangkorrelation durchgeführt. Die Ergebnisse der Formantanalyse wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test auf Signifikanzen überprüft.

3.1. Komplikationen und Revisionen

Bezogen auf die eigene Studienpopulation ergab sich bei 2 Patientinnen (9,5 %) die Notwendigkeit einer Revisionsoperation. Diese wurde bei Patientin Nr. 3 durchgeführt, da die Synechie nur auf Schleimhautebene intakt war. Patientin Nr. 12 stellte sich

aktuell mit einer kompletten Wiedereröffnung der Synechie und demzufolge einer im prä-post-Vergleich unveränderten Sprechstimmlage vor. Hier wurde eine erneute Operation nach erfolgreicher Nikotinentwöhnung vereinbart. Bei zwei weiteren Patientinnen (Nr. 2 und Nr. 14) wies die Synechie eine Öffnung im anterioren Bereich auf. Dies hat zwar keine Auswirkungen auf die Stimmhöhe, kann aber zu einem behauchten und heiseren Stimmklang führen. Bei drei Patientinnen (14,3 %), kam es im Verlauf zu kleinen Granulomen, die jedoch nach logopädischer Therapie folgenlos abheilten. Hinsichtlich der Chondrolaryngoplastik nach Wolfort, die bei 10 der 21 Patientinnen (47,6 %) in gleicher Sitzung durchgeführt wurde, zeigten sich keine schwerwiegenden Komplikationen. Lediglich eine Patientin berichtete über eine persistierende Spannung im Bereich der Narbe, welche erst nach einer länger dauernden Behandlung mit Narbensalbe Besserung gezeigt habe. Alle Patientinnen waren mit dem kosmetischen Ergebnis der Chondrolaryngoplastik zufrieden.

Erweitert man die Betrachtung auch auf den Anteil der Patientinnen, die sich zwar in Würzburg einer Glottoplastik nach Wendler modifiziert nach Hagen unterzogen hatten, aber nicht an der Nachuntersuchung teilgenommen haben, so wird von einer weiteren Komplikation mit nötiger Revisionsoperation berichtet. Die Patientin war wenige Tage postoperativ an starkem Reizhusten erkrankt, wodurch die noch nicht verheilte Synechie rupturierte. Nach erfolgreicher Revision ist die Patientin nicht mehr zur Nachsorge erschienen.

3.2. Ergebnisse der Stimmfelduntersuchung

Die Ergebnisse der Stimmfelduntersuchung im prä- und postoperativen Vergleich sind in Tabelle 4 fallweise aufgelistet. Im Folgenden werden die Ergebnisse hypothesengeleitet dargestellt.

3.2.1. Änderung hinsichtlich der mittleren Sprechstimmlage

Wie in Tabelle 4 ersichtlich, kam es in keinem Fall zu einer Vertiefung der Sprechstimmlage. Nur in einem Fall wurde keine Erhöhung erreicht.

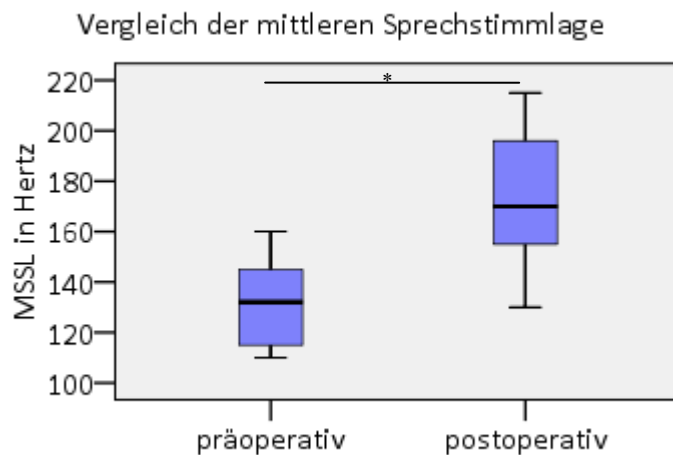


Abbildung 12: Darstellung der prä- und postoperativen mittleren Sprechstimmlagen. Dargestellt sind auf der Abszisse die Kategorien prä- und postoperativ, die Ordinate zeigt die Frequenz der mittleren Sprechstimmlage in Hz. Dieser Unterschied ist mit $p < 0,001$ signifikant.

Die Gruppenanalyse der mittleren Sprechstimmlagen ergab präoperativ einen Median von 132 Hz (Min: 110 Hz; Max: 160 Hz, SD: 16,4 Hz). Verglichen damit war die postoperative mittlere Sprechstimmlage bei der Nachuntersuchung mit 170 Hz (Min: 130 Hz; Max: 215 Hz; SD: 24,3 Hz) signifikant erhöht. Diese Änderung, dargestellt in Abbildung 12, war im Wilcoxon-Rangsummentest mit $p < 0,001$ signifikant.

Die Differenz der Sprechstimmlage lag im Median bei 40 Hz (Min: 0 Hz; Max: 81 Hz; SD: 23,9 Hz). Die Häufigkeitsverteilung dieser Veränderung der Sprechstimmlagen ist in Abbildung 13 dargestellt. Eine Patientin (4,7 %) zeigte keine Veränderung der mittleren Sprechstimmlage. Drei Patientinnen (14,3 %) zeigten eine geringe (< 20 Hz), vier Patientinnen (19 %) eine mäßige (20–39 Hz), fünf Patientinnen (23,8 %) eine deutliche (40–59 Hz) und acht Patientinnen (38,1 %) eine sehr deutliche (≥ 60 Hz) Veränderung der mittleren Sprechstimmlage. Bei keiner Patientin kam es zu einer Vertiefung der mittleren Sprechstimmlage.

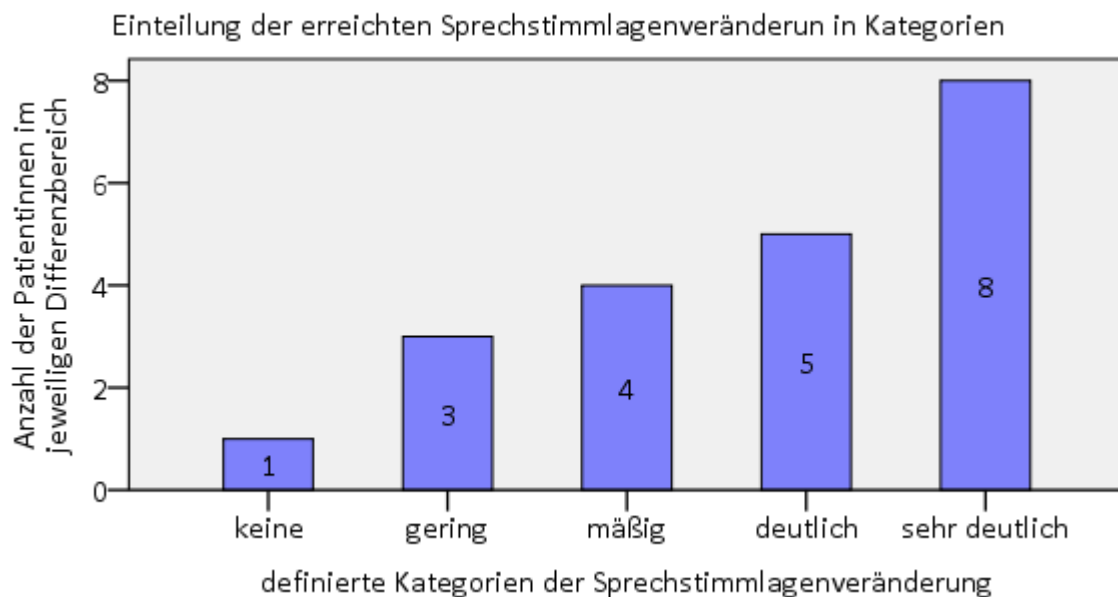


Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der Veränderungen der mittleren Sprechstimmlage. Dargestellt sind auf der Abszisse die Kategorien „keine Veränderung“, „geringe Veränderung“ (< 20 Hz Differenz), „mäßige Veränderung“ (20–39 Hz), „deutliche Veränderung“ (40–59 Hz) sowie „sehr deutliche Veränderung“ (ab 60 Hz) der Sprechstimmlage. Die Ordinate zeigt die jeweilige Anzahl der Probandinnen in den einzelnen Kategorien.

Keine Korrelation konnte zwischen der Anzahl postoperativer Logopädiestunden und erreichter Änderung der mittleren Sprechstimmlage nachgewiesen werden (Spearman-Rangkorrelationskoeffizient $r = -0,169$ mit einer Signifikanz von $p = 0,464$).

Entsprechend der Hypothese wurden diese individuellen Daten hinsichtlich der auf Seite 9 definierten Sprechstimmlagenbereiche, also ausschließlich männlichem (<145 Hz), indifferentem (145–165 Hz) sowie ausschließlich weiblichem Stimmlagenbereich (>165 Hz), ausgewertet. Wie in Abbildung 14 dargestellt lag vor der Operation die Stimmlage von 16 Patientinnen (76 %) im männlichen, von 5 Patientinnen (24 %) im indifferenten und von keiner Patientin im ausschließlich weiblichen Sprechbereich. Postoperativ waren die Sprechstimmlagen nur noch bei 2 Patientinnen (9,5 %) als ausschließlich männlich, bei 7 Patientinnen (33,5 %) als indifferent und bei 12 Patientinnen (57 %) als ausschließlich weiblich einzustufen.

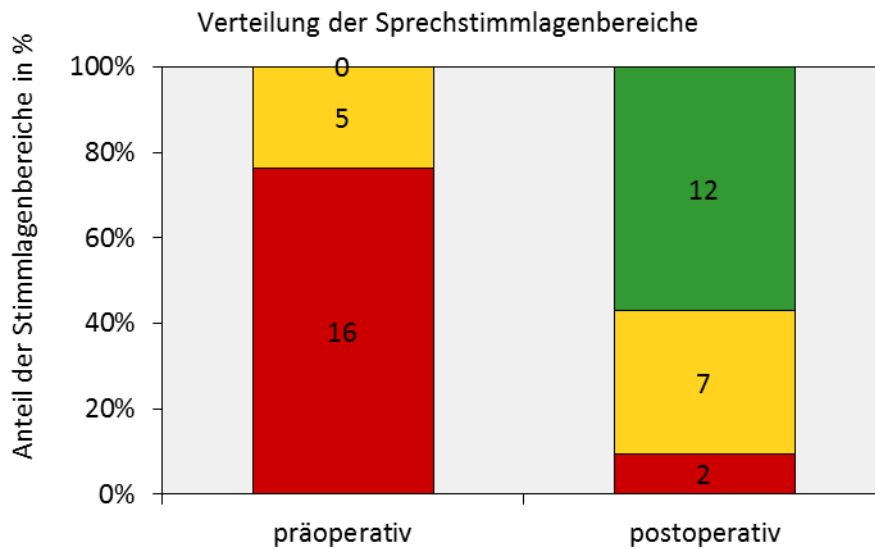


Abbildung 14: Verteilung der Sprechstimmbereiche präoperativ (links) und postoperativ (rechts). Dargestellt ist auf der Ordinate die prozentuale Verteilung der Stimmlagen in den ausschließlich männlichen (< 145 Hz; rot), den indifferenten (145 bis 165 Hz; gelb) sowie den ausschließlich weiblichen (> 165 Hz; grün) Sprechstimmlagenbereich.

Für die meisten Patientinnen war das Verlassen des ausschließlich männlichen Sprechbereichs das wichtigste Ziel. Zur statistischen Auswertung mit dem McNemar Test wurden die Stimmlagen in die Kategorien „eindeutig männlicher Bereich“ bis 145 Hz sowie „nicht eindeutig männlicher Bereich“ ab 146 Hz zusammengefasst. Diese Änderung der Stimmlagenkategorien war mit $p < 0,001$ signifikant. Entsprechend Hypothese $H_1 a)$ zeigte sich also eine Verschiebung der Sprechstimmlagen aus dem männlichen Bereich in den indifferenten sowie ausschließlich weiblichen Sprechbereich. Somit wurde die *Nullhypothese $H_{10} a)$* abgelehnt und die *Alternativhypothese $H_{11} a)$* angenommen: Nach der Stimmoperation befanden sich nur noch ca. 10% der transsexuellen Patientinnen im ausschließlich männlichen Sprechstimmlagenbereich.

3.2.2. Änderungen hinsichtlich des Frequenzumfangs

Für die Bewertung des Frequenzumfangs im prä- und postoperativen Vergleich konnten von den insgesamt 21 Patientinnen nur die Daten von 17 Patientinnen herangezogen werden. Bei den Patientinnen Nr. 19 und 21, die die Fragebögen per Post zusandten, war kein postoperatives Stimmfeld angefertigt worden. Bei den Patientinnen Nr. 13 und 18 wurde das präoperative Stimmfeld extern angefertigt und lag nicht vollständig vor. Hinsichtlich des Frequenzumfangs zeigen die in Tabelle 4 aufgelisteten individuellen Ergebnisse starke Schwankungen.

Die Ergebnisse des Gruppenvergleichs sind in Abbildung 15 graphisch dargestellt. Im Median betrug der präoperative Frequenzumfang 308 Hz (Min:145 Hz; Max: 502 Hz; SD: 88,2 Hz). Postoperativ lag der mediane Frequenzumfang bei 282 Hz (Min: 75 Hz; Max: 695 Hz; SD: 151,5 Hz). Im Wilcoxon-Rangsummentest zeigte sich mit $p = 0,653$ keine signifikante Veränderung. Mit $p = 0,005$ im Wilcoxon-Rangsummentest zeigte sich jedoch ein Unterschied von F0(min) als tiefster erreichbarer Frequenz im Vergleich der prä- und postoperativen Werte. Die maximal erreichten Frequenzen unterschieden sich mit $p = 0,981$ nicht voneinander.

Tabelle 4: Fallauflistung der Ergebnisse aus der Stimmfeldmessung der einzelnen Patientinnen (Pat-Nr.) mit statistischen Gruppenwerten (arithmetischer Mittelwert; Median; Min; Max; Standardabweichung). Im Einzelnen sind dargestellt: präoperative (MSSL-prä) und postoperative (MSSL-post) mittlere Sprechstimmlage in Hz, die durch die Operation erreichte Veränderung der Sprechstimmlage (DIFF MSSL) in Hz, minimal sowie maximal erreichte Frequenz präoperativ (F0min-prä; F0-max-prä) und postoperativ (F0min-post; F0max-post) in Hz, prä- und postoperativer Frequenzumfang (FU-prä; FU-post) in Hz, minimale und maximale Intensität prä- (I(min)-prä; I(max)-prä) und postoperativ (I(min)-post; I(max)-post) in dB, prä- und postoperativer Dynamikumfang (DU-prä; DU-post) in dB, sowie Jitter (Jitter-prä; Jitter-post) in Prozent und Dysphonia Severity Index (DSI-prä; DSI-post).

Pat-Nr.	MSSL prä in Hz	MSSL post in Hz	DIFF MSSL in Hz	F0min- prä in Hz	F0max- prä in Hz	F0min- post in Hz	F0max- post in Hz	FU-prä in Hz	FU-post in Hz	l(min)- prä in dB	l(max)- prä in dB	l(min)- post in dB	l(max)- post in dB	DU-prä in dB	DU- post in dB	Jitter- prä in %	Jitter- post in %	DSI- prä	DSI- post
1	110	130	20	75	383	98	529	308	431	50	102	59	99	52	40	,39	,57	3,30	2,70
2	114	160	46	82	380	113	311	298	198	52	95	55	87	43	32	,25	,43	1,80	,40
3	145	155	10	88	378	125	262	290	137	50	98	64	85	48	21	,53	,77	2,60	-,70
4	138	200	62	95	366	102	525	271	423	47	97	50	93	50	43	,17	,48	3,90	4,90
5	135	140	5	109	356	123	305	247	182	51	89	51	87	38	36	,12	,90	2,60	2,10
6	120	160	40	72	520	98	440	448	342	54	108	51	97	54	46	1,91	,62	1,20	3,30
7	150	205	55	80	408	115	392	328	277	48	104	53	85	56	32	,18	,60	4,20	,80
8	115	196	81	85	330	109	368	245	259	56	96	55	84	40	29	.	,49	-,40	2,10
9	150	215	65	139	580	165	460	441	295	58	93	55	93	38	38	.	,44	.	2,10
10	130	196	66	65	420	107	538	355	431	40	79	54	95	39	41	,21	,44	5,40	3,60
11	140	170	30	77	408	140	668	331	528	52	86	56	100	34	44	.	,43	.	2,60
12	155	155	0	110	613	100	334	503	234	54	96	50	91	42	41	,28	,49	2,30	1,60
13	110	170	60	.	.	135	423	.	288	.	.	51	90	.	39	.	,50	.	4,10
14	120	150	30	78	320	83	330	242	247	54	98	56	85	44	29	,84	1,33	,90	-,50
15	125	196	71	108	420	145	840	312	695	52	90	50	97	38	47	.	,74	.	5,30
16	110	150	40	75	220	105	262	145	157	51	84	52	81	33	29	,28	,92	1,44	-,02
17	135	150	15	127	495	86	408	368	322	52	95	51	88	43	37	,42	,48	3,74	1,83
18	155	185	30	.	.	131	493	.	.	.	.	63	91	.	28	.	1,61	.	,70
19	132	196	64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	160	200	40	140	390	190	265	250	75	57	97	54	83	40	29	.	.	.	1,60
21	115	185	70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N	21	21	21	17	17	19	19	17	18	17	17	19	19	17	19	12	18	13	19
Mw	131,4	174,5	43,3	94,4	411,0	119,5	429,1	316,6	306,7	51,6	94,5	54,2	90,1	43,4	35,8	,47	,68	2,54	2,027
Med	132,0	170,0	40,0	85,0	390,0	113,0	408,0	308,0	282,5	52,0	96,0	54,0	90,0	42,0	37,0	,28	,53	2,60	2,100
Min	110,0	130,0	,0	65,0	220,0	83,0	262,0	145,0	75,0	40,0	79,0	50,0	81,0	33,0	21,0	,12	,43	-,40	-,70
Max	160,0	215,0	81,0	140,0	612,5	190,0	840,0	502,5	695,0	58,0	108,0	64,0	100,0	56,0	47,0	1,91	1,61	5,40	5,30
SD	16,4	24,6	23,9	23,7	96,2	27,0	148,8	88,2	151,5	4,2	7,3	4,1	5,7	6,8	7,2	,50	,33	1,57	1,708

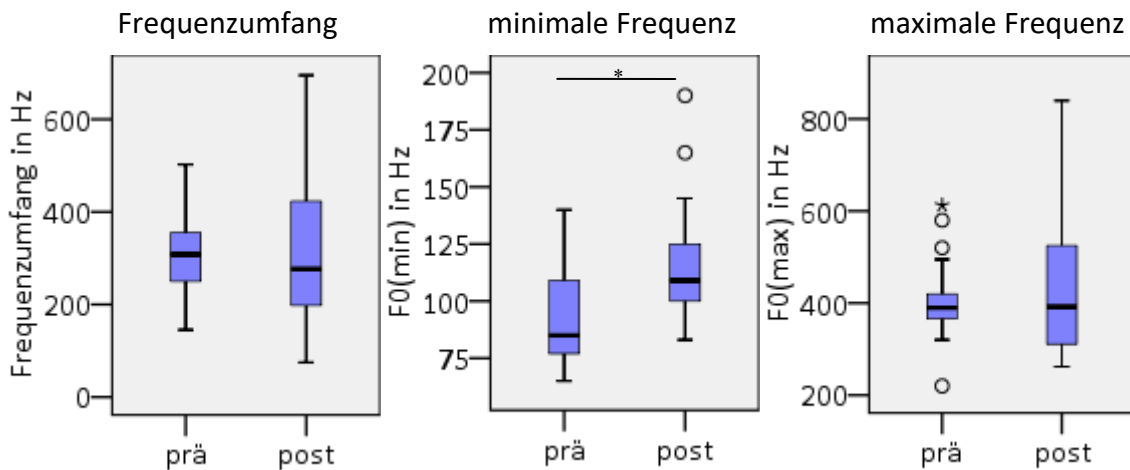


Abbildung 15: prä- und postoperativer Vergleich von Frequenzumfang (links), minimaler (Mitte) sowie maximaler Frequenz (rechts). Dargestellt sind auf der Abszisse jeweils die prä- und postoperativen Gruppen und auf der Ordinate die Frequenzbereiche in Hz. Der Unterschied der minimalen Frequenz $F0(\min)$ war mit $p = 0.005$ signifikant.

Im Hinblick auf die erstellten Hypothesen war die *Nullhypothese $H1_0 b$* hinsichtlich der Änderungen des Frequenzumfangs trotz des Anstiegs von $F0(\min)$ beizubehalten und die *Alternativhypothese $H1_1 b$* abzulehnen: es zeigte sich keine signifikante Verringerung des Frequenzumfangs.

3.2.3. Änderungen hinsichtlich des Dynamikumfangs

Auch bezüglich des Dynamikumfangs konnten nicht alle 21 Patientinnen in die Berechnung mit eingeschlossen werden. Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, war ein vollständiger prä-post-Vergleich ebenfalls nur bei 17 Patientinnen möglich.

Im Gruppenvergleich betrug der mediane Dynamikumfang präoperativ 42,5 dB (Min: 33 dB; Max: 56 dB; SD: 6,9 dB). Postoperativ lag der Dynamikumfang im Median bei 37 dB (Min: 21 dB; Max: 47 dB; SD: 7,2 dB) und mit $p = 0,012$ im Wilcoxon-Rangsummentest signifikant geringer (s. Abbildung 16). Demgegenüber ergaben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der prä- und postoperativen Werte der minimalen Intensität ($p = 0,213$) und der maximalen Intensität ($p = 0,088$). Hinsichtlich des Dynamikumfangs ist die *Nullhypothese $H1_0 c$* also abzulehnen und die *Alternativhypothese $H1_1 c$* anzunehmen: der Dynamikumfang ist postoperativ eingeschränkt.

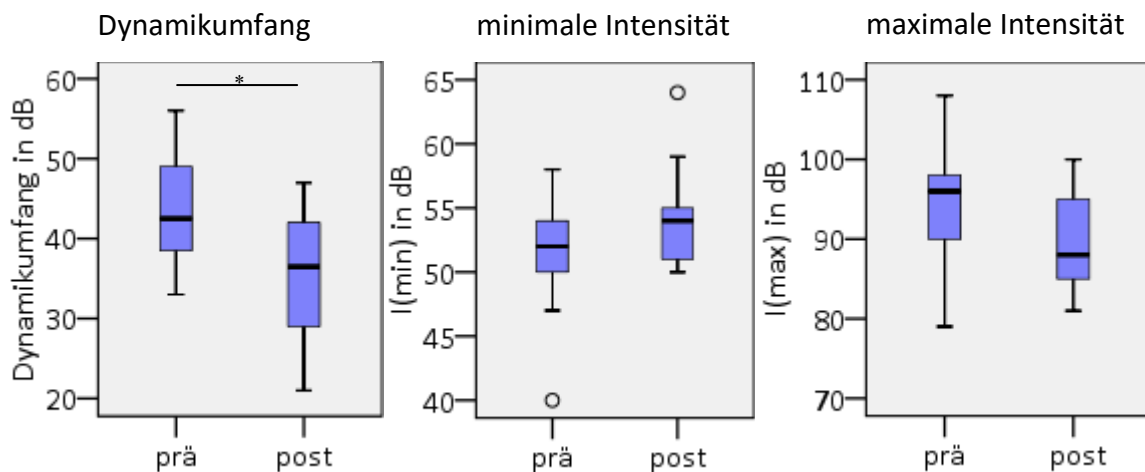


Abbildung 16: prä-post-Vergleich von Dynamikumfang (links), minimaler (Mitte) und maximaler Intensität (rechts). Auf der Abszisse sind jeweils die prä- und postoperativen Gruppen aufgezeichnet, die Ordinate stellt die Intensitätsbereiche in dB dar. Der Unterschied ist für den Dynamikumfang mit $p = 0,012$ signifikant. Hinsichtlich minimaler Intensität ($p = 0,213$) und maximaler Intensität ($p = 0,088$) zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

3.2.4. Änderungen hinsichtlich des Dysphonia Severity Index DSI

Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, waren nur bei 14 der 21 Patientinnen präoperative Werte und bei 19 der 21 Patientinnen postoperative Werte für den Dysphonia Severity Index vorhanden. Somit war ein prä-post-Vergleich nur bei 14 Patientinnen möglich.

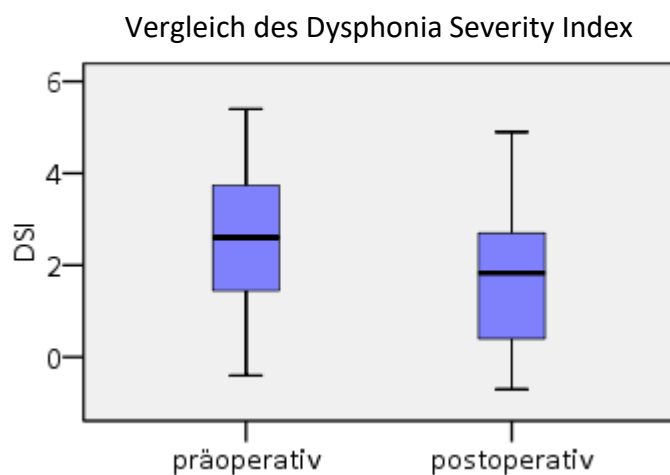


Abbildung 17: Vergleich von präoperativen (links) und postoperativen (rechts) Werten für den auf der Ordinate aufgetragenen dimensionslosen DSI. Diese Veränderung war mit $p=0,125$ nicht signifikant.

Der Dysphonia Severity Index unterlag starken intraindividuellen Schwankungen. Der präoperative Wert lag im Median bei 2,6 (Min: -0,4; Max: 5,4; SD: 1,57). Postoperativ lag der Dysphonia Severity Index im Median bei 2,1 (Min: -0,7; Max: 5,3; SD: 1,71). Diese Werte, dargestellt in Abbildung 17, zeigten mit $p = 0,125$ im Wilcoxon-Rangsummen-Test keinen signifikanten Unterschied. Somit ist die *Alternativhypothese H_{1d}* abzulehnen, die *Nullhypothese H_{0d}* ist beizubehalten: Die transsexuellen Patientinnen zeigen postoperativ keine signifikante Verringerung des DSI im Vergleich zu den präoperativen Werten.

3.3. Ergebnisse zur Bewertung einer Stimmstörung durch den VHI

Bei der Auswertung der postoperativ erhobenen VHI-Werte wurden neben dem Summenwert für die Ausprägung des stimmbezogenen Handicaps auch die einzelnen Untergruppen „emotional“, „physisch“ und „funktional“ betrachtet.

Tabelle 5: Ergebnisse des VHI in den einzelnen Untergruppen sowie als Gesamtscore verglichen mit den Mittelwerten einer stimmgesunden Kontrollpopulation erhoben von Weigelt (Weigelt, Krischke et al. 2004, S. 754). Die letzte Spalte zeigt den statistischen Vergleich der Mittelwerte mit dem t-Test für eine Stichprobe.

	N	Mittelwert	Median	Min	Max	SD.	Mittelwert der Kontrollgruppe	Signifikanz im t-Test
VHI Summe „funktionell“	21	9,81	8,00	0	36	8,727	1,7	<0,001
VHI Summe „physisch“	21	12,48	11,00	4	25	6,337	2,5	<0,001
VHI Summe „emotional“	21	10,00	9,00	0	38	9,247	1,0	<0,001
VHI-Gesamtscore	21	32,29	27,00	6	89	22,021	5,2	<0,001

Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den von Weigelt erhobenen Daten wurden auch in der eigenen Auswertung Mittelwerte verwendet. Der postoperative VHI-Summenwert lag mit einem Mittelwert von 32,29 (0–89, SD: 22,02) mit $p < 0,001$ signifikant über dem Mittelwert der Vergleichsgruppe bei 5,2. Auch die Mittelwerte der drei Unterkategorien lagen in der Studienpopulation jeweils signifikant über den Mittelwerten der stimmgesunden Kontrollgruppe (Tabelle 5). Dies bedeutete, dass sich

die transsexuellen Patientinnen im alltäglichen Leben deutlich stärker durch ihre Stimme beeinträchtigt fühlten, als stimmgesunde Personen.

Die deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie e. V. schlägt anhand der VHI-Summenwerte eine Einteilung des stimmbezogenen Handicaps in vier Schweregrade vor. Diese Einteilung wurde auf die erhobenen eigenen Daten angewendet. So ergab sich für fünf Patientinnen (23,8 %) kein stimmbezogenes Handicap. Sechs Patientinnen (28,6 %) lagen im Bereich eines geringen Handicaps, ebenfalls sechs Patientinnen (28,6 %) waren der Kategorie „mittelschweres Handicap“ zuzuordnen und vier Patientinnen (19,1 %) wiesen ein hochgradiges stimmliches Handicap auf (Abbildung 18). Die Einzeldaten der Patientinnen befinden sich in Anhang II.2.

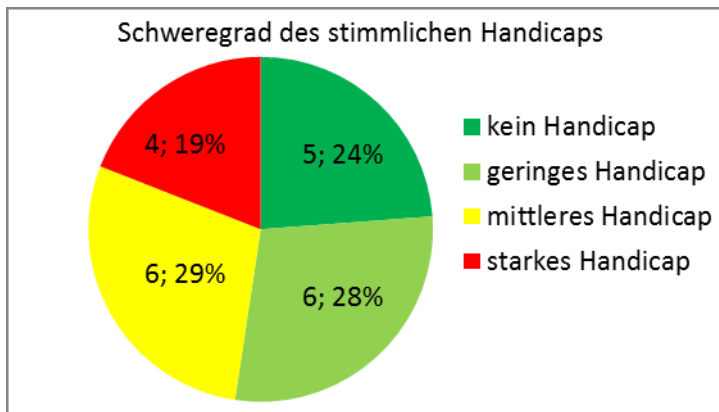


Abbildung 18: Einteilung in Schweregrade des stimmlichen Handicaps gemäß DGPP (2003). Dargestellt ist der Anteil der Patientinnen in den Kategorien „kein Handicap“ (dunkelgrün), „geringes Handicap“ (hellgrün), „mittleres Handicap“ (gelb) und „starkes Handicap“ (rot).

Im Hinblick auf die formulierten Hypothesen war die *Nullhypothese $H2_0$* beizubehalten und die *Alternativhypothese $H2_1$* abzulehnen: Der VHI-Summenwert der transsexuellen Patientinnen war signifikant erhöht gegenüber dem VHI-Summenwert einer stimmgesunden Kontrollpopulation.

3.4. Ergebnisse zur Darstellung der allgemeinen Lebenszufriedenheit mit dem FLZ

Der FLZ-Summenwert berechnete sich aus den Kategorien „Gesundheit“, „finanzielle Lage“, „Freizeit“, „Eigene Person“, „Sexualität“, „Freunde, Bekannte, Verwandte“ und „Wohnung“. Ebenfalls Teil des Fragebogens, aber nicht Teil des Summenwertes waren die Skalen „Arbeit und Beruf“, „Ehe und Partnerschaft“ sowie „Beziehung zu den eigenen Kindern“. Der FLZ-Summenwert konnte nur bei 19 Personen gewertet werden, da zwei Personen mehrere Fragen der Skala „Sexualität“ nicht beantworteten. Die Einzeldaten für die jeweiligen Skalen befinden sich im Anhang II.3.

Tabelle 6: Mittelwerte, sowie Minima und Maxima der Stanine für den FLZ-Gesamtwert und die einzelnen Kategorien im statistischen Vergleich mit dem definitionsgemäßen Normwert 5

							Testwert = 5					
	N	MW	SD	Min	Max	SF des MW	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
											Untere	Obere
Stanine FLZ Gesamtwert	19	3,68	2,358	1	9	,541	-2,432	18	,026	-1,316	-2,45	-,18
Stanine „Gesundheit“	21	4,67	2,633	1	9	,575	-,580	20	,568	-,333	-1,53	,87
Stanine „fin. Lage“	21	4,10	2,189	1	8	,478	-1,894	20	,073	-,905	-1,90	,09
Stanine „Freizeit“	21	4,10	2,022	1	8	,441	-2,050	20	,054	-,905	-1,83	,02
Stanine „eigene Person“	21	4,19	2,272	1	8	,496	-1,633	20	,118	-,810	-1,84	,22
Stanine „Sexualität“	19	4,16	2,218	1	9	,509	-1,655	18	,115	-,842	-1,91	,23
Stanine „Freunde,....“	21	3,76	2,166	1	7	,473	-2,620	20	,016	-1,238	-2,22	-,25
Stanine „Wohnung“	21	5,05	2,397	1	9	,523	,091	20	,928	,048	-1,04	1,14
Stanine „Arbeit“	18	4,94	2,100	1	8	,495	-,112	17	,912	-,056	-1,10	,99
Stanine „Partnerschaft“	6	5,33	1,033	4	7	,422	,791	5	,465	,333	-,75	1,42
Stanine „eigene Kinder“	3	5,00	1,000	4	6	,577	0,000	2	1,000	0,000	-2,48	2,48

Zum Vergleich der Daten wurden die Stanine als altersabhängige Normwerte herangezogen. Da deren Berechnung auf Mittelwerten basiert, wurden auch der eigenen Auswertung die Mittelwerte verwendet.

Für den FLZ-Summenwert betrug der Mittelwert der Stanine im Gruppenvergleich 3,68 (Min: 1; Max: 9; SD: 2,358) und lag somit mit $p = 0,026$ im Einstichproben-t-Test signifikant unter dem definitionsgemäß bei 5 liegenden Vergleichswert. Dies bedeutet, dass in der eigenen Untersuchung transsexuelle Patientinnen nach erfolgter Erhöhung der mittleren Sprechstimmlage im Vergleich zu altersabhängigen Normgruppen weniger zufrieden mit ihrem Leben waren. Tabelle 6 zeigt einen Vergleich der Mittelwerte der Stanine der Studienpopulation mit dem Mittelwert der altersabhängigen Normalbevölkerung in allen Unterkategorien.

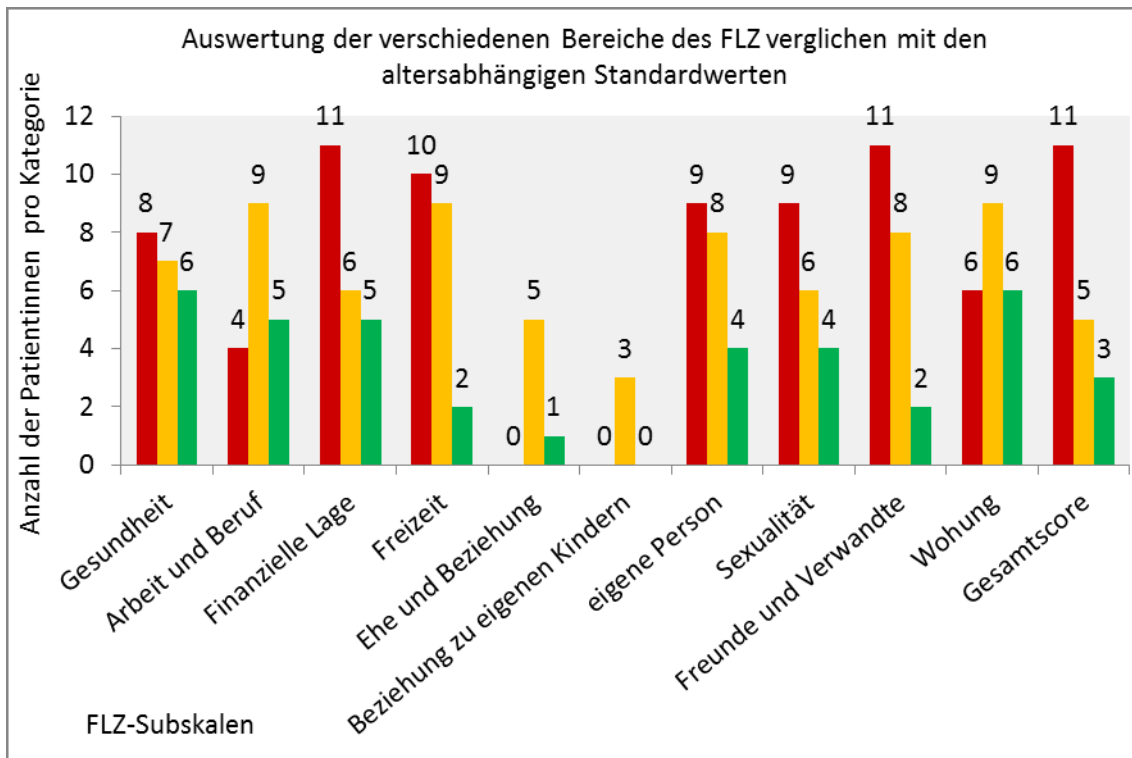


Abbildung 19: Bezug der Stanine der transsexuellen Patientinnen zu dem im Handbuch vorgegebenen „unauffälligen Normbereich“ (Werte von 4–6). Dargestellt sind auf der Abszisse die verschiedenen FLZ-Skalen sowie der Summenwert, auf der Ordinate die Anzahl der Patientinnen in der jeweiligen Kategorie „unzufriedener als der unauffällige Normbereich“ (rot), „im unauffälligen Normbereich“ (gelb) und „zufriedener als der unauffällige Normbereich“ (grün).

Für die Skala „Beziehung zu Freunden, Bekannten und Verwandten“, lag dieser Mittelwert mit 3,76 (Min: 1; Max: 7; SD: 2,166) mit $p = 0,16$ signifikant unter dem Normwert von 5. Somit ist für die Gruppe der transsexuellen Patientinnen insbesondere der Bereich „Freunde, Bekannte und Verwandte“ im Vergleich zur Normalbevölkerung weniger zufriedenstellend.

Abbildung 19 zeigt die Verteilung der Stanine in den einzelnen Kategorien. Gemäß Handbuch galten Werte von 4–6 als „unauffälliger Normbereich“. Dieser ist als der Bereich definiert, in dem 54 % der Normstichprobe liegen.

Zusammenfassend lagen also der FLZ-Summenwert und die Unterkategorie „Freunde, Bekannte und Verwandte“ signifikant unter den altersabhängigen Normwerten. Somit war die *Alternativhypothese H3₁* abzulehnen und die *Nullhypothese H3₀* war beizubehalten: Der FLZ-Summenwert der Studienteilnehmer lag signifikant unter den jeweiligen altersabhängigen Normwerten.

3.5. Ergebnisse Würzburger Addendums

Zusätzlich wurden die Angaben zu Körpergröße und Gewicht ausgewertet und mit Durchschnittswerten für die deutsche Bevölkerung verglichen ("Gesundheitsrelevantes Verhalten – Körpermaße – Ergebnisse des Mikrozensus 2009" 2013). Die Körpergröße unserer Patientinnen lag im Durchschnitt bei 1,77 und zeigte mit $p = 0,397$ im t-Test für eine Stichprobe somit keinen Unterschied zu der vom statistischen Bundesamt veröffentlichten Durchschnittsgröße für Männer, die bei 1,78 m lag. Verglichen mit der aktuellen Durchschnittsgröße für Frauen von 1,65 zeigte sich mit $p < 0,001$ ein signifikanter Unterschied. Auch das Gewicht, das bei unseren Patientinnen im Mittel bei 82 kg lag, wurde mit den Normdaten des statistischen Bundesamtes verglichen. Es unterschied sich mit $p = 0,683$ nicht vom Durchschnittswert der männlichen Normalpopulation, der bei 83,4 kg lag. Ein Unterschied zeigte sich mit $p < 0,001$ jedoch zum Normwert der weiblichen Bevölkerung, der bei 68,1 kg lag.

Die Gruppenergebnisse der auf Seite 46 vorgestellten Fragenblöcke sind in Tabelle 7 dargestellt. Eine Auflistung der Einzelergebnisse befindet sich in Anhang II.4. Auffallend war die Antwortverteilung einiger Aussagen. So lagen die Bewertungen der Aussagen „Bei körperlicher Alltagsbelastung (wie z. B. Treppensteigen) geht mir die Luft aus.“ sowie „Sportliche Betätigungen kann ich wegen Luftnot nicht ausführen.“ im

Gruppenvergleich mit einem Median von 2 (Min: 1; Max: 7; SD: 2,05) bzw. 1 (Min: 1; Max: 6; SD: 1.6) deutlich im ablehnenden Bereich.

Tabelle 7: Gruppenergebnisse des eigenen Fragekomplexes. Für die Fragen wurde die Punktebewertung an den FLZ angepasst, es gilt also 1= „stimme ich überhaupt nicht zu“ und 7 = „stimme ich voll und ganz zu“. Im Test auf Binominalverteilung wurde die gleichmäßige Antwortverteilung auf die Bereiche „positive Antwort“ (5–7) und „keine positive Antwort“ (1–4) geprüft. Bei den visuellen Analogskalen (VAS) wurde der Messwert in cm abgelesen.

	Med	MW	Min	Max	SD	Sig.
Mit dem Tonumfang meiner Stimme bin ich zufrieden.	4	4,19	1	7	1,721	0,664
Mit dem Dynamik-Umfang meiner Stimme bin ich zufrieden.	4	4,14	2	7	1,711	0,383
Ich kann meine Stimme zum Singen benutzen.	5	4,19	1	7	2,040	>0,999
Oft versuche ich meine Stimme so zu verstellen, dass sie weiblicher klingt.	4	3,67	1	7	2,352	>0,999
Mit dem Klang meiner Stimme bin ich zufrieden.	4	3,90	1	7	1,921	0,664
Bei körperlicher Alltagsbelastung (wie z. B. Treppensteigen) geht mir die Luft aus.	2	2,76	1	7	2,047	0,027
Sportliche Betätigungen kann ich wegen Luftnot nicht ausführen.	1	2,05	1	6	1,596	<0,001
Ich kann mich mit meiner Stimme als Frau identifizieren.	5	4,38	1	7	2,133	0,664
Meine Stimme ist ein Teil von mir.	5	5,24	1	7	1,700	0,007
Ich empfinde meine Stimme als attraktiv.	4	3,57	1	7	1,832	0,383
Meine Stimme hilft mir dabei, meine Gefühle auszudrücken.	5	5,10	1	7	1,895	0,664
Die Stimmoperation hat mir geholfen, anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten	6	5,38	1	7	1,802	0,007
Das Ergebnis der Stimm-Operation entspricht meinen Erwartungen.	5	4,71	1	7	2,125	0,383
Beim Telefonieren werde ich i.d.R. als Frau wahrgenommen.	4	4,19	1	7	2,502	>0,999
Seit der Operation fühle ich mich beim Telefonieren sicherer.	5	4,71	1	7	2,369	0,383
Seit der Operation telefoniere ich häufiger als davor.	2	3,14	1	7	2,435	0,189
Ich würde mir weitere Veränderungen an meiner Stimme wünschen.	6	4,76	1	7	2,427	0,383
VAS "Weiblichkeit der Stimme" von 0 = m, 10 = w	5,3	5,05	,0	9,2	2,541	
VAS " optisches Erscheinungsbild " von 0 = m, 10 = w	7,2	7,03	3,8	10,0	1,782	
VAS "Zufriedenheit" von 0 = unzufrieden, 10 = zufrieden	6,1	5,52	,0	9,0	3,111	

Diese Antwortverteilung zeigte sich im Binominaltest für die Antwortkategorien „positive Antwort“ (5–7) und „nicht positive Antwort“ (1–4) für beide Aussagen signifikant ($p = 0,027$ bzw. $p < 0,001$). Dies bedeutete, dass die transsexuellen Patientinnen trotz der etwas eingeengten Atemwege im Bereich der Stimmlippen subjektiv keine Probleme mit Luftnot hatten. Ebenfalls eine auffällige Antwortverteilung zeigte die Aussage „Meine Stimme ist ein Teil von mir“. Mit 17 Antworten im positiven Bereich und nur 4 Antworten im nicht-positiven, also neutralen oder ablehnenden Bereich war Antwortverteilung mit $p = 0,007$ ebenfalls signifikant.

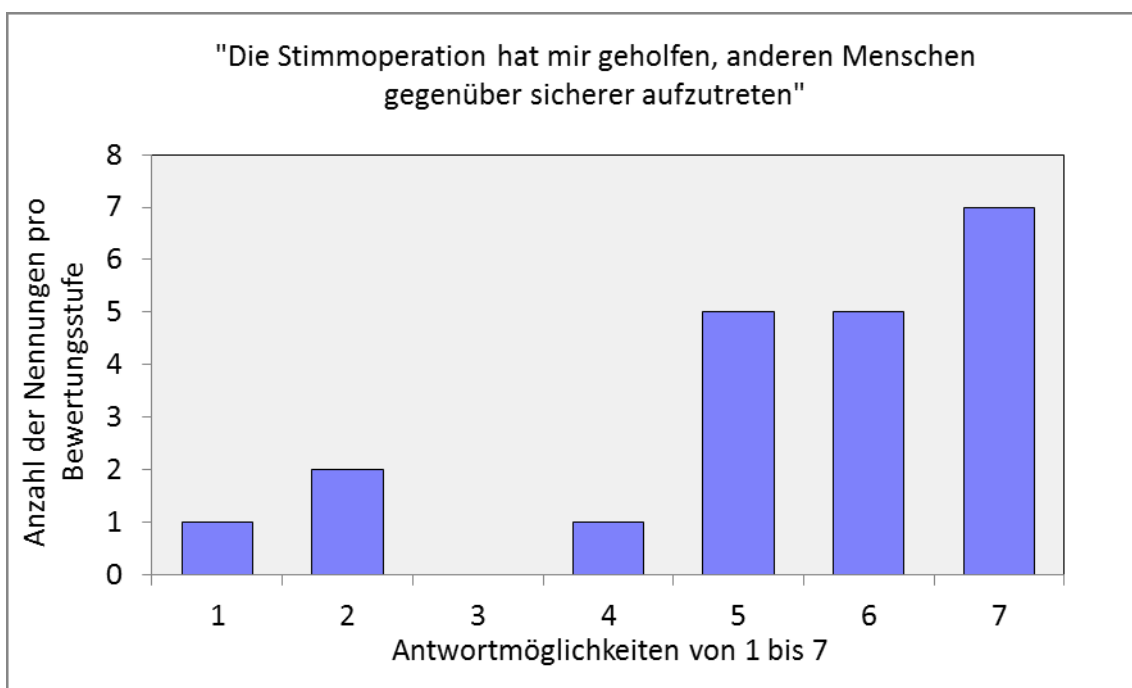


Abbildung 20: Diagramm zur Häufigkeitsverteilung der Antworten bezüglich der Sicherheit im Auftreten als Frau mit den Antwortmöglichkeiten von 1 („stimme ich überhaupt nicht zu“) bis 7 („stimme ich voll und ganz zu“) auf der Abszisse und der jeweiligen Anzahl der Nennungen auf der Ordinate. Der Test auf Binominalverteilung zeigte mit $p = 0,007$ eine signifikante Antwortverteilung.

Auch für die Aussage „Die Stimmoperation hat mir geholfen, anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten“ ergab sich ein eindeutiges Ergebnis. Wie das Diagramm in Abbildung 20 zeigt, lagen 17 Antworten (81 %) im positiven Antwortbereich (Urteile 5–7), eine Patientin (4,8 %) hielt sich neutral (Urteil 4), und 3 Patientinnen (14,3 %) lehnten die Aussage ab (Urteile 1–3). Der Test auf Binominal-

verteilung ergab für die beiden Kategorien „positive Antwort“ (Urteile 5–7) sowie „nicht positive Antwort“ (Urteile 1–4) mit $p = 0,007$ eine Signifikanz der Antwortverteilung. Entsprechend der Hypothese 4 auf S. 33 hat also die Mehrheit der Patientinnen (81 %) diese Aussage positiv beantwortet. Die *Nullhypothese H_{40}* war also abzulehnen und die *Alternativhypothese H_{41}* anzunehmen.

Elementarer Bestandteil des Fragenkomplexes waren die drei visuellen Analogskalen. Bei der ersten visuellen Analogskala wurde der Klang der eigenen Stimme auf der 10 cm visuellen Analogskala von „extrem männlich“ (= 0 cm) bis „extrem weiblich“ (= 10 cm) eingeordnet. Im Gruppenvergleich lag die Bewertung im Median bei 5,3 cm (Min: 0 cm; Max: 9,2 cm; SD: 2,54 cm). Auf der zweiten 10 cm visuellen Analogskala wurde das eigene optische Erscheinungsbild ebenfalls von „extrem männlich“ (= 0 cm) bis „extrem weiblich“ (= 10 cm) bewertet. Hier lag der Median bei 7,2 cm (Min: 3,8 cm; Max: 10 cm; SD: 1,78 cm). Mit der letzten visuellen Analogskala wurde durch die Frage „Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Stimme?“ die subjektive Stimmzufriedenheit von „sehr unzufrieden“ (= 0 cm) bis „sehr zufrieden“ (= 10 cm) gemessen. Hier lag der Median bei 6,1 cm (Min: 0 cm; Max: 9,0 cm; SD: 3,11 cm).

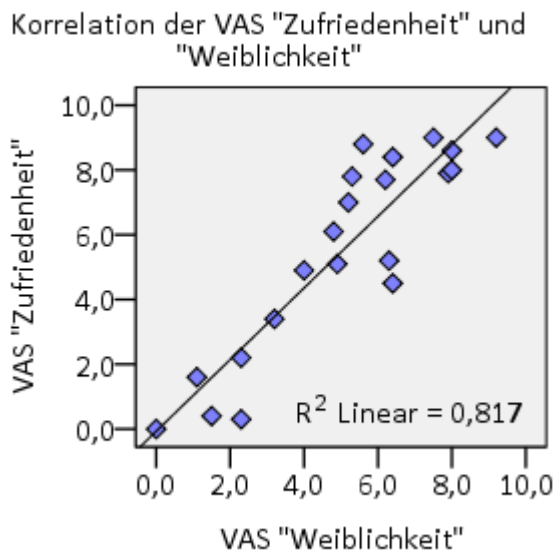


Abbildung 21: Die Ergebnisse der visuellen Analogskala „Weiblichkeit“ zur Einordnung der Stimme von „extrem männlich“ nach „extrem weiblich“ sind auf der Abszisse dargestellt, die Ergebnisse der visuellen Analogskala „subjektive Zufriedenheit mit der Stimme“ auf der Ordinate. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman war $r = 0,904$. Diese Korrelation war mit $p < 0,001$ signifikant.

Die visuelle Analogskala zur Weiblichkeit der Stimme und die visuelle Analogskala zum optischen Auftreten zeigten mit einem Korrelationskoeffizienten nach Spearman von $r = 0,011$ keine lineare Korrelation ($p = 0,962$). Ebenso ergab sich mit $r = 0,101$ keine Korrelation für die visuelle Analogskala „optisches Auftreten“ mit der visuellen Analogskala „subjektive Stimmzufriedenheit“ ($p = 0,664$).

Entsprechend der Hypothese 5 a) auf S. 34 korrelierten die Ergebnisse der visuellen Analogskalen „subjektive Stimmzufriedenheit“ und „Eigenbewertung der Weiblichkeit“ mit einem Spearman-Rangkorrelationskoeffizient von $r = 0,904$ ($p < 0,001$). Abbildung 21 stellt diese Korrelation graphisch dar, wobei als Gerade die Regressionslinie mit $R^2 = 0,817$ aufgetragen ist. Somit war die *Nullhypothese $H5_0 a)$* abzulehnen, die *Alternativhypothese $H5_1 a)$* war anzunehmen. Dies bedeutete gemäß der Hypothesenformulierung, dass Patientinnen umso zufriedener mit der eigenen Stimme waren, je weiblicher sie diese empfanden.

3.6. Zusammenhang zwischen objektiven Messverfahren und subjektiver Zufriedenheit

Bestand nun ein Zusammenhang zwischen den subjektiven und den objektiven Messverfahren? Zunächst wurden die postoperative mittlere Sprechstimmlage als objektives Kriterium und die subjektive Zufriedenheit als subjektives Messverfahren betrachtet. Für diese Werte zeigte sich mit $r = 0,577$ eine positive Korrelation mit einer Signifikanz von $p = 0,006$. Abbildung 22 a) stellt diese Korrelation sowie die Regressionslinie mit $R^2 = 0,377$ dar. Somit war die *Alternativhypothese $H4_1 b)$* bestätigt, die *Nullhypothese $H4_0 b)$* war abzulehnen. Dies bedeutete, dass die Patientinnen zufriedener mit ihrer Stimme waren, je höher die postoperative mittlere Sprechstimmlage war. Zur Überprüfung der Hypothese 4 c) wurde die subjektive Stimmzufriedenheit in Beziehung zu der durch die Operation erreichten Sprechstimmlagedifferenz gesetzt. Mit einem Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten von $r = 0,663$ zeigte sich auch hier eine positive Korrelation mit einer Signifikanz von $p = 0,001$. Wie aus der graphischen Darstellung in Abbildung 22 b) sowie dem höheren Spearman-Rangkorrelationskoeffizient ersichtlich wird, war diese Korrelation stärker ausgeprägt als die Korrelation zwischen der absoluten postoperativen Sprechstimmlage und der subjektiven Stimmzufriedenheit.

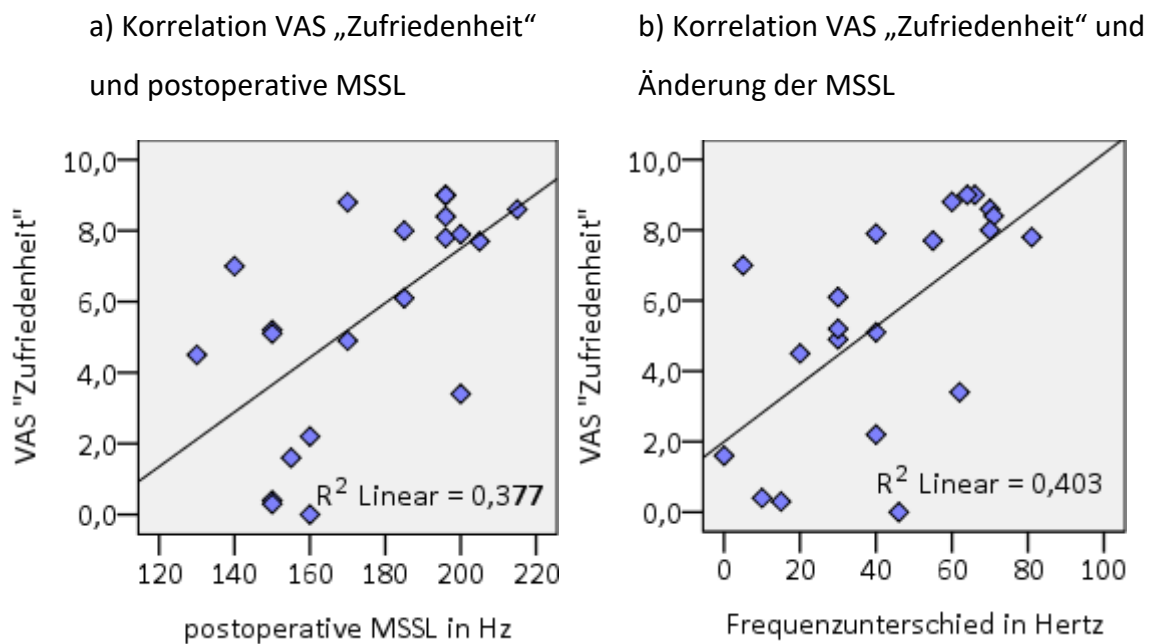


Abbildung 22: Aufgetragen sind die Ergebnisse der visuellen Analogskala „subjektive Zufriedenheit mit der Stimme“ als subjektives Messverfahren jeweils auf der Ordinate a) gegen die postoperative mittlere Sprechstimmlage und b) gegen die erreichte Änderung der mittleren Sprechstimmlage auf der Abszisse als objektive Messparameter. Der Korrelationskoeffizient nach Spearman lag bei $r = 0,577$ für die postoperative mittlere Sprechstimmlage sowie $r = 0,663$ Sprechstimmlagedifferenz.

Somit war die *Alternativhypothese H_{A1}* bestätigt und die *Nullhypothese H_{A0}* c) war abzulehnen. Dies bedeutete, dass die Patientinnen zufriedener waren, je größer die erreichte Erhöhung der Sprechstimmlage ausfiel. Die erreichte Stimmlagedifferenz zeigte hierbei einen größeren Einfluss auf die subjektive Zufriedenheit mit der Stimme, als die absolute mittlere Sprechstimmlage.

Keine Korrelation konnte für subjektive Zufriedenheit mit Frequenz- und Dynamikumfang, operationalisiert durch den eigenen Fragekomplex, und dem in der Stimmfeldmessung untersuchten tatsächlichen Frequenz- bzw. Dynamikumfang dargestellt werden. Der Spearman-Korrelationskoeffizient betrug für den Frequenzumfang $r = 0,221$ ($p = 0,378$). Für den Dynamikumfang betrug der Korrelationskoeffizient $r = -0,007$ ($p = 0,978$). Mit $r = -0,235$ ($p = 0,332$) konnte keine Korrelation zwischen dem DSI als objektivem Messinstrument mit dem VHI-Gesamtscore als subjektiver Einschätzung der Stimmstörung nachgewiesen werden.

3.7. Ergebnisse zur Geschlechtszuordnung am Telefon

Im Telefonexperiment beurteilten insgesamt 100 Personen (50 Frauen, 50 Männer) die 54 Stimmproben, bestehend aus jeweils 18 Sprachbeispielen von männlichen und weiblichen Kontrollsprechern sowie 18 Sprachaufnahmen der transsexuellen Patientinnen. Die Stimmproben wurden jeweils einzeln in drei randomisierten Durchgängen über Kopfhörer präsentiert (vgl. S. 50).

Um die Urteilerübereinstimmung hinsichtlich der Geschlechtszuordnung zu bestimmen, wurde der Phi-Koeffizient zwischen den einzelnen Durchgängen bestimmt. Als Vergleichsmaß wurde der Mittelwert aller Phi-Koeffizienten für die drei Durchgänge verwendet (Anhang II.7.). Der Median von 0,901 (Min: 0,742; Max: 1,000; SD: 0,057) zeigte hierbei eine sehr hohe Übereinstimmung. Dies bedeutete, dass die Juroren sich in den drei Durchgängen jeweils sehr ähnlich entschieden. In Abbildung 23 sind die Häufigkeiten der Entscheidungen aller 100 Juroren im Gesamten sowie getrennt für die Gruppe der männlichen und weiblichen Juroren dargestellt.

Wie häufig wurden die Stimmproben dem korrekten Geschlecht zugeordnet? Betrachtet man die Gesamtheit aller Bewertungen, dargestellt in Abbildung 23, so wurden die Stimmproben der männlichen Sprecher zu 99,5 % einem Mann zugeordnet (Min: 99 %; Max: 100 %; SD: 0,0398 %). Nur 0,5 % der Bewertungen waren falsch und es wurde eine Frau dahinter vermutet. Die weibliche Kontrollgruppe wurde zu 98,1 % richtig bewertet (Min: 95 %; Max: 100 %; SD: 0,1085 %). Hier vermuteten 1,9 % der Juroren fälschlicherweise einen männlichen Sprecher. Die transsexuellen Patientinnen wurden entsprechend der Hypothese auf S. 36 in 32,5 % aller Bewertungen als weiblicher Sprecher (Min: 0 %; Max: 98 %; SD: 0,3367 %) und in 67,5 % der Bewertungen als männlicher Sprecher beurteilt. Statistisch belegt wurde dies durch eine Analyse der Fehlbewertungen. Für die Gruppe der transsexuellen Personen wurden entsprechend dem angestrebten Therapieerfolg die männlichen Bewertungen als Fehlurteile gewertet. Die Anzahl der Fehlurteile zwischen männlicher und weiblicher Kontrollgruppe zeigte in der post-hoc Analyse nach Tukey mit $p = 0,974$ keinen Unterschied. Für die Gruppe der transsexuellen Personen unterschied sich die Anzahl der Fehlbewertungen mit $p < 0,001$ sowohl von den Urteilen der männlichen, als auch der weiblichen Kontrollgruppe. Die Stimmen der transsexuellen Sprecher wurden also signifikant öfter dem falschen Geschlecht zugeordnet als die Stimmen der männlichen und weiblichen Sprecher.

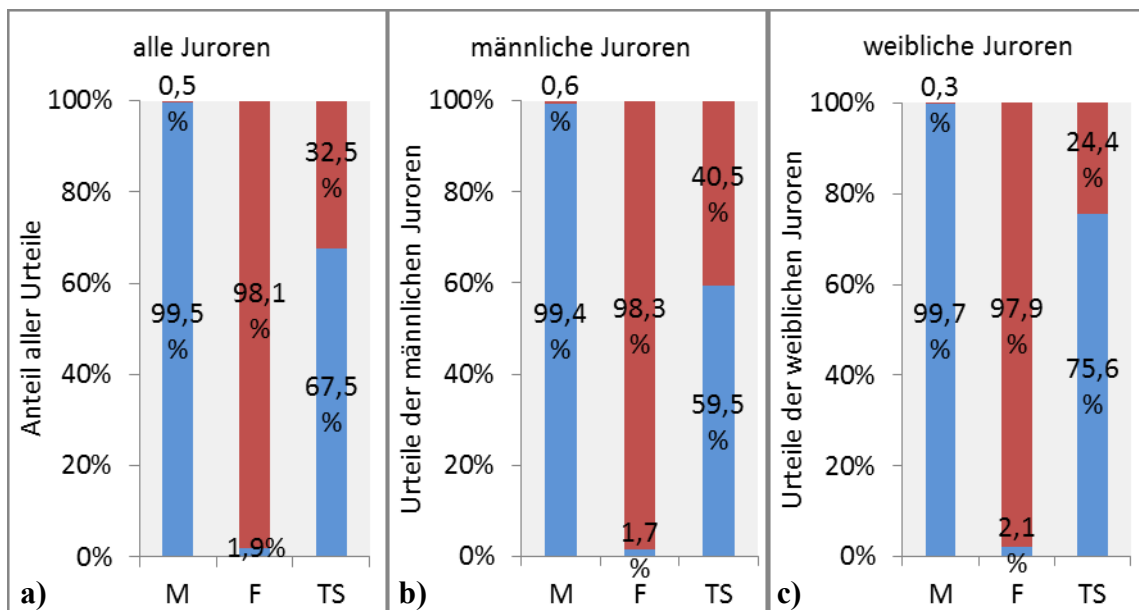


Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung der Bewertungen als „männlich“ (blau) und „weiblich“ (rot). Die Abszisse zeigt die Stimmprobekategorie mit M für männliche Sprecher, sowie W für weibliche und TS für transsexuelle Sprecherinnen. Die Ordinate zeigt den prozentualen Anteil der Urteile a) der Gesamtzahl aller 100 Juroren, b) der 50 männlichen und c) der 50 weiblichen Juroren.

Unterschieden sich die Stimurteile der männlichen und weiblichen Juroren? Die getrennte Betrachtung der Bewertungen von männlichen und weiblichen Juroren zeigte: Die Gruppe der männlichen Juroren ordnete die Stimmproben männlicher Sprecher in 99,4 % der Bewertungen korrekt einem männlichen Sprecher zu (Min 98 %; Max 100 %; SD: 0,0744 %). Die Stimmproben der weiblichen Kontrollgruppe wurden in 98,3 % korrekt als weiblich bewertet (Min: 96 %; Max: 100 %; SD 0,1126 %). Bei den Stimmproben der transsexuellen Personen wurde in 40,5 % der Fälle eine Frau als Sprecher vermutet (Min: 0 %; Max: 98 %; SD: 0,3535 %), in 59,5 % der Fälle wurde der Sprecher als Mann zugeordnet.

Die Gruppe der weiblichen Juroren ordnete die männlichen Stimmproben zu 99,7 % (Min: 99 %; Max: 100 %; SD: 0,041 %) und die weiblichen Stimmproben zu 97,9 % (Min: 94 %; Max: 99 %; SD: 0,1414 %) korrekt ein. Die Stimmproben der transsexuellen Sprecherinnen wurden von den weiblichen Juroren zu 24,4 % als weiblich bewertet (Min: 0 %; Max: 99 %; SD: 0,33224 %).

Demnach bewerteten Männer im Vergleich zu Frauen die Stimmen der transsexuellen Personen vermehrt als weiblich. Dieser augenscheinliche Unterschied konnte statistisch

bestätigt werden. So zeigte der Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Juroren mit einem $p = 0,132$ im t-Test für verbundene Stichproben keine signifikanten Unterschiede bezogen auf die männliche bzw. weibliche Kontrollgruppe. Hinsichtlich der Gruppe der transsexuellen Sprecherinnen ergab sich hier mit $p < 0,001$ eine signifikante Differenz der Urteile von männlichen und weiblichen Juroren.

Wie sieht die Verteilung der Urteile in Bezug auf die einzelnen Sprecher aus? Auch bezogen auf die einzelnen Sprecher wurden sowohl männliche als auch weibliche Kontrollgruppen bis auf vereinzelte Fehlbewertungen korrekt zugeordnet. Alle Kontrollpersonen wurden zu über 96 % richtig bewertet.

Bei den transsexuellen Sprecherinnen waren die Bewertungen bezogen auf die einzelnen Sprecher breit gestreut. Abbildung 24 zeigt die Urteilsverteilung der Stimmproben aus der Gruppe der transsexuellen Patientinnen.

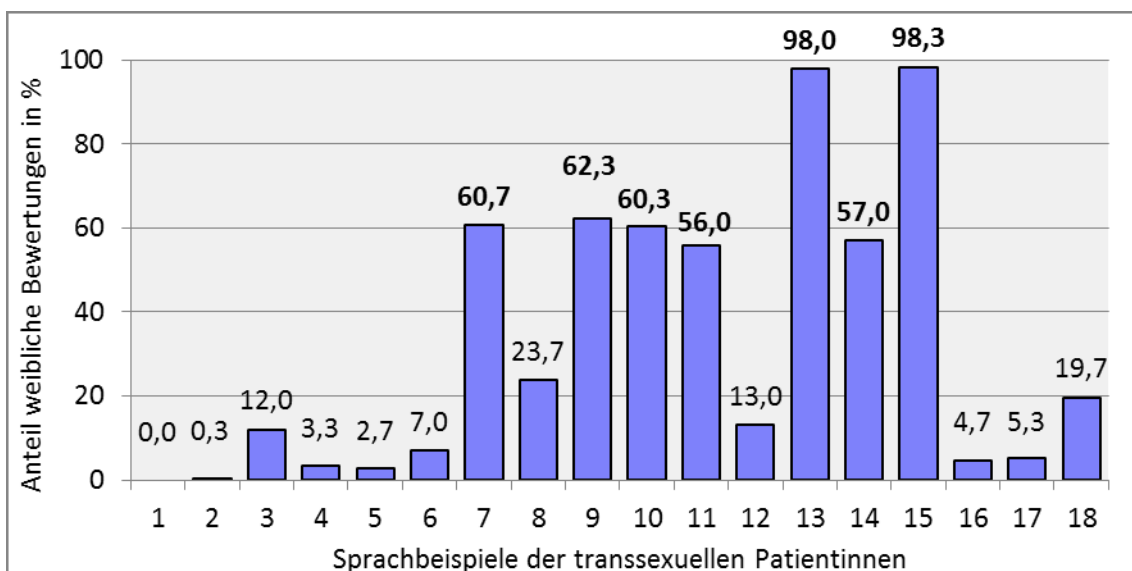


Abbildung 24: Urteilsverteilung bezogen auf die Einzelstimmen der transsexuellen Sprecher. Auf der Abszisse sind die einzelnen Stimmproben nach Nr. dargestellt; die Ordinate zeigt den prozentualen Anteil der weiblichen Bewertungen.

7 von 18 Patientinnen (38,9 %) wurden in der Mehrheit der Bewertungen, also in über 50 % aller Urteile als Frau bewertet. Davon wurden zwei Patientinnen sogar in ca. 98 % der Urteile als weiblich bewertet. Bei den anderen Patientinnen überwogen die männlichen Zuordnungen deutlich.

Gab es einen Zusammenhang zwischen Fremdbewertung und objektiven sowie subjektiven Messkriterien? Da die Zuordnungen der männlichen und weiblichen

Kontrollgruppen eindeutig waren, wurde nur die nicht eindeutige Urteilsverteilung in der Gruppe der transsexuellen Sprecherinnen genauer untersucht.

Bezogen auf die mittlere Sprechstimmlage als objektives Messverfahren zeigte sich mit $r = 0,621$ ($p = 0,006$) eine positive Korrelation der mittleren Sprechstimmlage mit dem Anteil der weiblichen Bewertungen der jeweiligen Sprechstimme. Dies bedeutete, dass die Stimmproben einen höheren Anteil weiblicher Urteile aufwiesen, je höher die Frequenz der mittleren Sprechstimme war.

Als subjektive Messverfahren wurden die beiden visuellen Analogskalen zur subjektiven Stimmzufriedenheit sowie zur Selbsteinschätzung des geschlechtsbezogenen Stimmklangs herangezogen. Der Vergleich mit der visuellen Analogskala zur Einordnung des Stimmklangs auf einer Skala von „sehr männlich“ bis „sehr weiblich“ ergab mit $r = 0,54$ und $p = 0,021$ eine positive Korrelation. Je weiblicher die Patientinnen ihre Stimme also selbst einschätzten, desto weiblicher wurden sie auch in der Perzeptionsstudie beurteilt.

Die visuelle Analogskala zur subjektiven Stimmzufriedenheit wies mit $r = 0,719$ ($p = 0,001$) ebenfalls eine positive Korrelation mit der Fremdbewertung auf. Die Patientinnen, die in der Perzeptionsstudie öfter als „weiblich“ bewertet wurden, waren mit ihrer Stimme also auch subjektiv zufriedener.

3.8. Ergebnisse zur Urteilszeit bei der Geschlechtszuordnung

Bei der Hypothesenformulierung wurde vermutet, dass sich die Eindeutigkeit in der Geschlechtszuordnung der Stimmproben in der Reaktionszeit der Juroren widerspiegelt (s. S. 37). Tabelle 8 zeigt die Mittelwerte sowie die Statistik des Gruppenvergleichs für die verschiedenen Stimmprobenkategorien und Jurorengruppen. Zunächst erfolgte die Betrachtung der Gesamtergebnisse aller 100 Juroren, bevor die Ergebnisse für männliche und weibliche Juroren einzeln analysiert wurden.

Tabelle 8: Dargestellt sind die Mittelwerte der Urteilszeit in ms aller Juroren (linke Spalte) sowie einzeln für männliche (mittlere Spalte) und weibliche Juroren (rechte Spalte). Die Sprecherkategorien wurden getrennt ausgewertet für männliche Sprecher (erste Zeile), transsexuelle Sprecherinnen (zweite Zeile), weibliche Sprecherinnen (dritte Zeile) sowie die Gesamtheit aller Sprecher (letzte Zeile).

		Mittelwerte über alle Urteile	Mittelwerte der Urteile M	Mittelwerte der Urteile W
Stimmprobe M	Mittelwert	1428,10	1528,54	1327,67
	Minimum	1179,00	1197,47	1160,53
	Maximum	1838,24	2067,11	1609,37
	Standardabweichung	140,30	178,13	118,62
Stimmprobe TS	Mittelwert	1999,52	2253,10	1745,94
	Minimum	1384,68	1436,13	1312,91
	Maximum	2581,54	2738,75	2486,64
	Standardabweichung	340,50	399,11	344,47
Stimmprobe W	Mittelwert	1463,98	1503,78	1424,17
	Minimum	1237,22	1272,79	1197,35
	Maximum	1785,73	1846,04	1725,41
	Standardabweichung	148,21	147,77	153,19
Stimmproben gesamt	Mittelwert	1630,53	1761,81	1499,26
	Minimum	1179,00	1197,47	1160,53
	Maximum	2581,54	2738,75	2486,64
	Standardabweichung	346,59	437,43	287,54

Wie schnell beurteilten die Juroren die Stimmen in Abhängigkeit vom Geschlecht der Sprecher? Bereits bei Betrachten von Tabelle 8 fällt auf, dass der Mittelwert der Urteilszeit für die Stimmproben der transsexuellen Sprecher gegenüber männlicher und weiblicher Kontrollgruppe verlängert war. Zwischen männlichen und weiblichen Kontrollstimmen zeigten sich in der post-hoc Analyse nach Tukey keine signifikanten Differenzen ($p = 0,886$). Die mittlere Urteilszeit bei Stimmproben der transsexuellen Personen war gegenüber der Urteilszeit der männlichen ($p < 0,001$) ebenso wie der weiblichen Kontrollgruppe ($p < 0,001$) signifikant verlängert. Dies bedeutete, dass die Juroren für Stimmbeispiele der transsexuellen Patientinnen eine längere Urteilszeit benötigten als für die männliche und weibliche Kontrollgruppe. Gemäß Hypothese 7 a) waren sie somit unsicherer in der Bewertung.

Gab es Unterschiede in der Urteilszeit der Geschlechtszuordnung zwischen weiblichen und männlichen Juroren?

Wie in Tabelle 8 dargestellt wird, unterschieden sich die Ergebnisse der Urteilszeit zwischen männlicher und weiblicher Jurorengruppe deutlich. So benötigten Männer bei der Geschlechtszuordnung im Mittelwert über alle Stimmproben mit 1761,8 ms (Min: 1197,5 ms; Max: 2738,8 ms, SD: 437,4 ms) mit einem $p < 0,001$ im t-Test für gepaarte Stichproben signifikant länger als Frauen (MW: 1499,3 ms; Min: 1160,5 ms; Max: 2486,6 ms; SD: 287,5 ms). Auch die Mittelwerte für die einzelnen Stimmprobenkategorien unterschieden sich für männliche und weibliche Juroren. Die Sprachaufnahmen der männlichen ($p < 0,001$) Sprecher sowie der weiblichen ($p < 0,001$) und transsexuellen ($p = 0,002$) Sprecherinnen wurden auch im Gruppenvergleich unterschiedlich schnell bewertet. Somit wurde gezeigt, dass weibliche Juroren signifikant schneller ein Urteil darüber fällten, welches Geschlecht ein Sprecher hat.

Gab es einen Zusammenhang zwischen Urteilszeit und der mittleren Sprechstimmlage? Entgegen Hypothese 7 b) war bei der Betrachtung von mittlerer Sprechstimmlage und Urteilszeit, dargestellt in Abbildung 25, graphisch kein Zusammenhang erkennbar. Die Urteilszeiten der männlichen Kontrollgruppe zeigten keine lineare Korrelation zur mittleren Sprechstimmlage ($r = 0,215$; $p = 0,391$). Für die weibliche Kontrollgruppe war mit $r = 0,503$ und $p = 0,034$ eine schwach positive Korrelation erkennbar. Bei Frauen mit einer höheren Sprechstimmlage wurde also sogar etwas länger gezögert als bei Frauen mit einer tieferen Sprechstimmlage. Für die Gruppe der transsexuellen Patientinnen konnte erwartungsgemäß keine lineare Korrelation zwischen mittlerer Sprechstimmlage und Urteilszeit nachgewiesen werden ($r = 0,306$, $p = 0,217$). Entgegen Hypothese 7 b) fiel die Urteilszeit aber mit einer in den ausschließlich weiblichen Stimmlagenbereich ansteigenden mittleren Sprechstimmlage nicht wieder ab, sondern erreichte ihr Maximum sogar erst bei einer mittleren Sprechstimmlage im ausschließlich weiblichen Stimmlagenbereich. Dies bedeutete, dass die Geschlechtszuordnung der Juroren hier trotz einer Sprechstimmlage im ausschließlich weiblichen Stimmlagenbereich nicht eindeutiger ausfiel als bei Sprechstimmlagen im Indifferenzbereich.

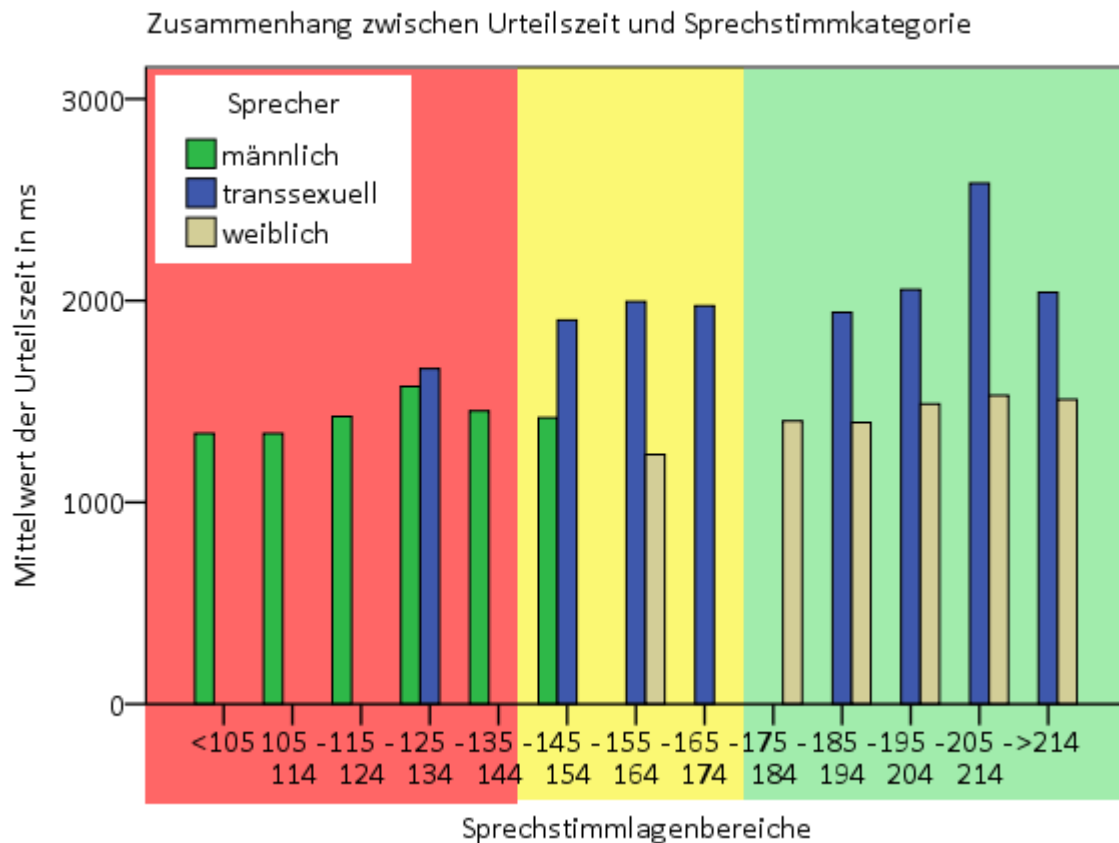


Abbildung 25: Aufgetragen sind auf der Abszisse die Sprechstimmlagenbereiche in Abschnitten von jeweils 10 Hz. Die Ordinate zeigt die durchschnittliche Urteilszeit aller Stimmproben in dem jeweiligen Stimmlagenbereich. Dargestellt sind jeweils die männlichen Sprecher in grün, die transsexuellen Sprecherinnen in blau und die weiblichen Sprecherinnen in braun. Im Hintergrund farblich markiert sind die definierten Sprechstimmlagenbereiche „ausschließlich männlich“ (rot), „indifferent“ (gelb) und „ausschließlich weiblich“ (türkis).

3.9. Ergebnisse der Formantanalyse

Um die trotz Anhebung der Sprechstimmlage weiterhin bestehende Fehlzuordnung am Telefon genauer zu untersuchen, wurden die ersten drei Formantfrequenzen F1 – F3 beispielhaft für den Vokal /a/ aus den Sprachbeispielen extrahiert und analysiert. Die individuell erhobenen Daten zur Formantanalyse für männliche und weibliche Sprecher befinden sich in Anhang II.5, die individuelle Formantanalyse für transsexuelle Sprecherinnen in Anhang II.6. Tabelle 9 zeigt den Gruppenvergleich der Formantanalyse für die Sprechergruppen männlicher Sprecher, transsexuelle Sprecherin und weibliche Sprecherin.

Tabelle 9: Gruppenvergleich der Formantanalyse der ersten drei Formanten F1 – F3 für den Vokal /a/ aus zusammenhängender Sprache.

		F1 [Hz]	F2 [Hz]	F3 [Hz]
Stimmprobe M	Mittelwert	683,8	1286,7	2477,6
	Median	705	1283	2479,5
	Minimum	519	1127	2065
	Maximum	815	1481	2921
	Standardabweichung	89,3	104,5	220,7
Stimmprobe TS	Mittelwert	650,7	1376,5	2555,6
	Median	636	1374	2562
	Minimum	457	816	2263
	Maximum	875	1629	2993
	Standardabweichung	119,6	201,1	213,4
Stimmproben W	Mittelwert	789,8	1621,9	2635,7
	Median	757,5	1674,5	2674,5
	Minimum	584	1346	1964
	Maximum	995	1851	2979
	Standardabweichung	110,2	151,8	258,1

Der Vergleich der in Tabelle 9 dargestellten Daten zeigte im Mann-Whitney-U Test für unabhängige Stichproben signifikante Unterschiede zwischen den Formantfrequenzen männlicher und weiblicher Sprecher. Dies galt für F1, $U = 69$, $z = -2,94$, $p = 0,003$, ebenso wie für F2, $U = 11$, $z = -4,78$, $p < 0,001$, und F3, $U = 92$, $p = 0,27$. Der Vergleich von männlichen Sprechern mit den transsexuellen Patientinnen ergab keine Unterschiede zwischen F1, $U = 128,5$, $z = -1,1$, $p = 0,293$, und F3, $U = 139$, $z = -0,73$, $p = 0,481$, zeigte für die Gruppe der transsexuellen Patientinnen jedoch erhöhte Frequenzen für F2, $U = 99$, $z = -1,99$, $p = 0,047$. Der Vergleich der weiblichen Sprecherinnen mit den transsexuellen Sprecherinnen ergab signifikant verschiedene Formantfrequenzen für F1, $U = 65,5$, $z = -3,05$, $p = 0,002$, und F2, $U = 53$, $z = -3,5$, $p < 0,001$, nicht jedoch für F3, $U = 116$, $z = -1,46$, $p = 0,152$.

Aufgrund der inhomogenen Bewertungen der transsexuellen Sprechergruppe wurden diese Sprachbeispiele genauer betrachtet. Es zeigte sich bei dieser Untersuchung keine Korrelationen nach Spearman zwischen dem prozentualen Anteil der Bewertungen als

weiblich und den Formantfrequenzen F1 ($r = 0,379$; $p = 0,121$), F2 ($r = 0,311$; $p = 0,210$) oder F3 ($r = 0,005$; $p = 0,984$).

Gab es Unterschiede zwischen den als männlich wahrgenommenen und den als weiblich wahrgenommenen transsexuellen Sprecherinnen? Verglichen wurden die Formantfrequenzen der transsexuellen Patientinnen mit einer Prozentsatz an weiblichen Bewertungen über 50 % aller Bewertungen ($n = 7$) mit den Formanten der transsexuellen Personen, die in weniger als 50 % als weiblich bewertet wurden ($n = 11$). Im Mann-Whitney-Test zeigten sich für keinen der drei gemessenen Formantfrequenzen signifikanten Unterschiede (F1: $U = 24$, $z = -1,313$, $p = 0,211$; F2: $U = 21$, $z = -1,585$, $p = 0,126$; F3: $U = 36$, $z = -0,226$, $p = 0,860$).

4. Diskussion

Die historische Entwicklung eines Therapiekonzeptes bei Transsexualität war von kontroversen Diskussionen geprägt. Nach mangelndem Erfolg der alleinigen Psychotherapie hat sich die ganzheitliche Therapie im Sinne einer operativen Geschlechtsumwandlung mit psychotherapeutischer Begleitung als Therapiestandard durchgesetzt. Die Bedeutung der operativen Therapie zeigte sich auch anhand der steigenden Zahl kosmetischer Eingriffe wie Epilation, Mammaaugmentation oder Adamsapfelreduktion. Die Stimmtherapie spielte dabei oft eine untergeordnete Rolle, obwohl die verbleibende männliche Stimme häufig für massive Probleme im Alltag verantwortlich war. Leicht wurde durch eine männliche Stimme der ehemals männliche Habitus verraten, was die Patientinnen als starke Behinderung empfanden (Neumann 2005, S. 96). Entsprechend dieser in den Therapiestandards unterschätzten Rolle der Stimmtherapie existierten verhältnismäßig wenige Studien über die Erfolge der verschiedenen Therapieoptionen. Die Empfehlungen zum therapeutischen Vorgehen gingen stark auseinander. So wurde teilweise von Phonochirurgie völlig abgeraten (vgl. Andrews und Schmidt 1997), teilweise wurden operative Techniken als letzte Möglichkeit bei Versagen einer konservativen Therapie gesehen (vgl. Oates und Dacakis 1997, Wagner, Fugain et al. 2003). Wieder andere Autoren sahen die operative Stimmerhöhung als Methode der Wahl an (vgl. Brown, Perry et al. 2000, Yang, Palmer et al. 2002, Neumann und Welzel 2004). Im Folgenden werden die Ergebnisse der aktuellen Studie zur Qualitätsüberprüfung des operativen Verfahrens diskutiert und

anhand der gewonnenen Erkenntnisse ein möglicher neuer Therapiestandard für die Stimmangleichung bei Mann-zu-Frau-Transsexualität an der Univ.-HNO-Klinik Würzburg abgeleitet.

4.1. Objektive Stimmveränderung

Die mittlere Sprechstimmlage, definiert als der in der Spontansprache am häufigsten verwendete Frequenzbereich im Alltag, hat den größten Einfluss auf die Geschlechtszuordnung. Gleichzeitig ist die Sprechstimmlage auch der am besten erforschte Parameter und wurde bisher von allen Autoren als Erfolgsparameter einer Stimmerhöhungsoperation eingesetzt. Somit bietet die Sprechstimmlage eine einheitliche Vergleichsmöglichkeit zwischen den Therapieoptionen.

Obwohl die meisten Patientinnen schon vor der Operation eine konservative Therapie begonnen hatten, lag die präoperative mittlere Sprechstimmlage der eigenen Patientinnen mit 132 Hz im Median im ausschließlich männlichen Sprechstimmlagenbereich. Für die meisten Patientinnen ergab sich durch die Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen aufgrund der Verkürzung des schwingenden Stimmlippenanteils ein deutlicher Anstieg der mittleren Sprechstimmlage. Das Ausmaß der Veränderung streute jedoch stark. Dies zeigte sich neben den deutlichen Unterschieden in Stimmlage und Stimmklang auch an der im Vergleich zu den präoperativen Werten großen Standardabweichung der mittleren Sprechstimmlage. 38 % der operierten Patientinnen erreichten mit einer Differenz von >60 Hz eine sehr deutliche, 24 % mit 40–60 Hz eine deutliche und 19 % mit 20–40 eine mäßige Stimmerhöhung. Wichtig ist hierbei, dass es bei keiner Patientin zu einer Vertiefung der Stimme kam. Lediglich bei einer Patientin wurde keine Änderung der Stimmhöhe beobachtet. Bei dieser Patientin (Nr. 12) wurde im Rahmen der Nachsorgeuntersuchung eine komplette Lösung der Synechie entdeckt und eine Revisionsoperation geplant.

Betrachtet man die Zuordnung der mittleren Sprechstimmlage hinsichtlich der auf S. 9 definierten Bereiche, so ergab sich eine bedeutsame Veränderung der Verteilung auf die verschiedenen Kategorien. Lag die Stimmlage präoperativ noch bei 75 % der Patientinnen im ausschließlich männlichen Sprechstimmlagenbereich, so konnte postoperativ bei ca. 60 % eine Stimmlage im ausschließlich weiblichen Bereich erreicht

werden. Der Median lag postoperativ mit 170 Hz im tiefen weiblichen Sprechbereich. Diese guten Ergebnisse bestätigten die Studien von Gross (1999) sowie Remacle (2011), deren Patientinnen im Gruppenvergleich ebenfalls durch eine Glottoplastik weibliche Stimmlagen erreichen konnten. Die verschiedenen Techniken der Glottoplastik nach Wendler waren somit sehr erfolgreiche Operationsmethoden zur Anhebung der mittleren Sprechstimmelage.

Entgegen der in Hypothese H1₁ b) formulierten Erwartungen zeigte sich keine Abnahme des Frequenzumfangs. Dies bestätigt Ergebnisse von Mastronikolis, Remacle et al. (2013), die ebenfalls keine Verringerung des Frequenzumfangs nach erfolgter Glottoplastik beobachteten. Im Gegensatz dazu standen bisherige Veröffentlichungen. Sowohl nach Glottoplastik (Gross 1999), Cricothyroidopexie (Neumann 2005) und neueren, invasiveren Maßnahmen (Thomas und Macmillan 2013) wurde von einer Abnahme des Frequenzumfangs berichtet.

Auffallend im Vergleich der präoperativen und postoperativen Werte war der Anstieg der tiefstmöglichen Frequenz. Dieser entsprach einer Einschränkung im Tieffrequenzbereich, der als gewünschter Effekt der Stimmerhöhungsoperation zu werten war. Demnach konnten die tiefen männlichen Frequenzen nicht mehr produziert werden und traten so auch in unkontrollierten Situationen nicht mehr unbeabsichtigt in Erscheinung (Gross 1999, S. 247). Auch erschien die Stimme durch die Verringerung tiefer Frequenzen in der Spontansprache deutlich weiblicher. Von diesem Frequenzverlust im Tieftonbereich berichteten auch Gross (1999) sowie Thomas und Macmillan (2013). Lediglich bei Neumann (2005) war die Frequenzeinschränkung im Hochtonbereich stärker ausgeprägt als im Tieftonbereich.

Entsprechend den Erwartungen, formuliert in Hypothese H1₁ c), war die Dynamikbreite nach erfolgter Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen eingeschränkt. Da eine lautere Stimme allerdings mit einem männlichen Stimmklang in Verbindung gebracht wurde (Gelfer und Young 1997, de Bruin, Coerts et al. 2000, Holmberg, Oates et al. 2010), wurde eine leisere Stimme oft nicht als Störung, sondern sogar als wünschenswert empfunden. Ähnlich den Ergebnissen von Gross (1999) gab nur ca. ein Drittel der Patientinnen an, mit dem Dynamikumfang unzufrieden zu sein. Ungefähr die Hälfte der Patientinnen berichtete von Problemen bei der Verständigung in lauterer Umgebung. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Neumann (2005), bei der die

deutlichen Einschränkungen des Dynamikumfangs nach einem Jahr rückläufig waren und keine signifikanten Unterschiede zu den präoperativen Werten mehr aufwiesen, schienen die Einschränkungen der Dynamikbreite nach Glottoplastik dauerhaft zu sein. Bisherige Ergebnisse nach Glottoplastik (Donald 1982, Remacle, Matar et al. 2011) sowie die Befürchtungen von Kritikern der direkt an den Stimmlippen ansetzenden Eingriffe ließen postoperativ eine eingeschränkte Stimmqualität vermuten. Dies hätte sich in einem erniedrigten Dysphonia Severity Index als Parameter der Stimmqualität ausgedrückt. Entgegen der Hypothese H1 d) zeigte sich für den Dysphonia Severity Index jedoch kein signifikanter Unterschied im Vergleich der präoperativen und postoperativen Werte. Somit lag keine mit dem Dysphonia Severity Index messbare Einschränkung der Stimmqualität vor. Die breite Streuung der Werte bestätigte jedoch die in der Nachuntersuchung festgestellten großen Unterschiede im Stimmklang. Besonders die beiden Patientinnen, deren Operation noch weniger als ein halbes Jahr zurücklag, wiesen eine starke Heiserkeit auf. Auch andere Autoren berichteten von dieser vorübergehenden Heiserkeit, die in der Regel jedoch logopädisch therapiert werden konnte (Mastronikolis, Remacle et al. 2013, S. 521).

Bei einigen Patientinnen lag bereits präoperativ ein niedriger Dysphonia Severity Index vor. Dieser war möglicherweise durch den Versuch, die Stimme unkontrolliert anzuheben und die daraus resultierende hyperfunktionelle Stimmstörung verursacht worden.

Zusammenfassend lieferte das Stimmfeld wichtige objektive Messdaten, die den Erfolg mit der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen dokumentierbar machten. Unklar war allerdings die genaue Bedeutung dieser einzelnen Parameter auf die Geschlechtszuordnung der Stimme. Bisher konnte noch kein Parameter als alleiniger mit der weiblichen Wahrnehmung korrelierender Faktor festgelegt werden (Owen und Hancock 2011, S. 274). Allerdings ist inzwischen allgemein akzeptiert, dass neben der Stimmhöhe auch andere Parameter wie Tonumfang, Intonation, Volumen, Stimmqualität, Präzision, Vokabular und nonverbale Kommunikation einen Einfluss auf die Geschlechtszuordnung haben (Dacakis 2012). Die Quantität dieser Einflüsse ist jedoch noch immer ungeklärt und es existieren wenige Möglichkeiten, diese Parameter objektiv zu messen. Der Großteil des bisherigen Wissens basiert hier auf klinischer Erfahrung sowie den allgemeinen Grundsätzen der Stimmtherapie. Hier sind weitere Erhebungen

zum quantitativen Einfluss der verschiedenen Stimm- und Sprachparameter auf die Geschlechtswahrnehmung nötig, insbesondere was die Unterschiede zwischen den verschiedenen Sprachräumen betrifft.

Gut bestimmbar waren die bei der Stimmfeldmessung computergestützt auswertbaren Parameter. Die weiterführende Literatur wies allerdings Inkonsistenzen in den Ergebnissen der Stimmfelder je nach Durchführung und Material auf (vgl. Kramer 2009, Riedmüller, Decoster et al. 2010, Schneider-Stickler, Feichter et al. 2012). So hatten zum Beispiel verwendete Software, persönliche Tagesleistungen und Mitarbeit des Patienten, Durchführungsmethode, Umgebung und Untersucher Einfluss auf die Ergebnisse. Der Untersucher konnte durch Motivation, Demonstration oder Hinweise auf gutes Atmen und Stehen den Frequenzumfang beeinflussen. Stimmfelder wurden teilweise mit, teilweise ohne Tonvorgabe am Klavier durchgeführt (Nawka, Franke et al. 2006, S. 15). Von Seiten der Patienten spielten Motivation, Tagesform, aktuelle Stimmprobleme aber auch die Tageszeit und eventuell vorhergehende Stimmübungen und Untersuchungen eine große Rolle. Insbesondere der höchstmöglich erreichte Ton war durch die genannten Faktoren stark beeinflussbar. Durch Stimmtraining oder vorhergehende Untersuchungen mit einem gewissen „Einsingeffekt“ unterlag die maximal erreichte Frequenz starken Einflüssen unabhängig von der stimmverändernden Operation. Außerdem ergaben sich Differenzen, da einige Patientinnen nur das Brustregister einsetzten und andere mit Kopfstimme extrem hohe Töne erreichten.

Die Vergleichbarkeit von Stimmfeldern durch verschiedene Untersucher ist somit eingeschränkt. Dennoch eignete sich das Stimmfeld in der vorliegenden Studie als Vergleichsmedium sehr gut, da alle Messungen nach dem gleichen Schema durchgeführt wurden. Parameter wie Sprechstimmlage, Frequenz- und Dynamikumfang, Dysphonia Severity Index und maximale Phonationszeit konnten somit gemessen und im Verlauf beobachtet werden. Auch in Zukunft sollten die Stimmfeldmessungen nach gleichem Standard ablaufen und in einem festen zeitlichen Schema mehrfach prä- und postoperativ durchgeführt werden, um den Verlauf für alle Patientinnen besser vergleichbar zu machen.

4.2. Subjektive Stimmbewertung

Gerade bei der Stimme weicht die subjektive Wahrnehmung oft von objektiven Kriterien und der Bewertung durch das soziale Umfeld ab. Dies führte in der Vergangenheit zu der Frage nach der Alltagstauglichkeit dieser Erfolgsevaluation, insbesondere da klar definierte Parameter fehlen, die eine Stimme als männlich oder weiblich klassifizieren. Waren die im Stimmfeld erfassten objektiven Kriterien, die ja nur wenige Aspekte der interpersonellen Kommunikation messen und widerspiegeln können, im Alltag auch wirklich relevant? Oder bestanden hier weiterhin große Probleme, die bisher nicht erfasst werden konnten?

Dacakis war der Meinung, dass der Einsatz von Fragebögen und Messinstrumenten wie visuelle Analogskalen zur Selbsteinschätzung gerade bei Mann-zu-Frau-Transsexualität besonders wichtig ist. Dadurch sollte die Perspektive der Patientinnen besser eingeschätzt werden und ein besserer Fokus der Therapie erarbeitet werden können (Dacakis 2012, S. 126-127). Studien zur subjektiven Stimmzufriedenheit und zur subjektiven Wahrnehmung sind jedoch selten und die Messmethoden nicht einheitlich. So wurden spezifische Fragebögen wie der TSEQ nur vereinzelt eingesetzt und aufgrund des kleinen Patientenkollektivs weder normiert, noch in andere Sprachen übersetzt. Seit 2013 gibt es mit dem TVQ einen neuen, speziell auf die Stimme in der Transition von Mann zu Frau zugeschnittenen Fragebogen, der sich im englischsprachigen Raum als Standard etablieren soll (Dacakis, Davies et al. 2013).

Um die eigenen Ergebnisse auch ohne einen solchen spezifischen und standardisierten Fragebogen vergleichbar zu machen, wurde der häufig eingesetzte und normierte Voice Handicap Index benutzt. Dieser bewertet allgemein den psychosozialen Einfluss von Stimmstörungen auf den Alltag. Die transsexuellen Patientinnen zeigten hier in der postoperativen Evaluation sowohl in der Gesamtauswertung, als auch in allen Subskalen des Voice Handicap Index deutlich erhöhte Werte im Vergleich zu einer in der Literatur erhobenen stimmgesunden Kontrollgruppe. Die drei Subskalen der Originalpublikation waren in einer dreidimensionalen Faktorenanalyse allerdings nicht nachvollziehbar (Nawka, Wiesmann et al. 2003). In der aktuellen Untersuchung waren dementsprechend alle drei Unterskalen erhöht. Diese Werte zeigten eine deutliche subjektive Einschränkung durch das Stimmproblem im Alltag. Auch die Einteilung in vier Schweregrade des Stimmhandicaps nach der deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und

Pädaudiologie spiegelt dies wider: während nur ca. ein Viertel der Patientinnen kein stimmbezogenes Handicap aufwies, waren drei Viertel der Patientinnen mit einem Handicap zu bewerten. Somit war, entgegen der in Hypothese H2₁ formulierten Erwartung, das Stimmproblem im Rahmen der Transition durch die Operation alleine nicht beseitigt. Betrachtet man die große Anzahl der Einflussfaktoren auf die Geschlechtszuordnung ist dieses Ergebnis nicht weiter verwunderlich, da durch stimmverändernde Operationen mit der Stimmhöhe lediglich ein Einflussfaktor verändert wurde. Resonanzraum, prosodische Merkmale sowie nonverbale Kommunikation blieben weiterhin unverändert. Es wird deutlich, dass eine weitere konservative Therapie auch bei erfolgreich durchgeführten phonochirurgischen Eingriffen unumgänglich ist, da sie nicht in Konkurrenz zur operativen Therapie sondern als ideale Ergänzung zu sehen ist. Durch eine konservative Therapie können Parameter wie Formantfrequenzen, prosodische Merkmale und Klangqualität verändert werden, die durch die Operation nicht beeinflussbar sind. In Verbindung mit einer angehobenen Sprechstimmlage sind es jedoch möglicherweise diese Faktoren, die den Stimmklang der operativ erhöhten Stimme entscheidend verweiblichen.

Doch auch der Einsatz des Voice Handicap Index war bei transsexuellen Patientinnen nicht unumstritten. So kritisierte T'Sjoen die mangelnde Spezifität dieses Fragebogens. Im Gegensatz zu den eigenen Ergebnissen waren bei T'Sjoen die VHI-Summenwerte von Mann-zu-Frau-Transsexuellen nicht signifikant erhöht. Durch spezifische Zusatzfragen konnten jedoch große Problemen bei Telefonieren erkannt werden (T'Sjoen, Moerman et al. 2006). Diese Ergebnisse zeigten deutlich, dass der Voice Handicap Index zwar aufgrund der guten Vergleichbarkeit und des häufigen Einsatzes ein wichtiges Instrument ist, er allerdings durch weitere spezifische Fragen ergänzt werden muss. Langfristig sollte er durch einen entsprechend vergleichbaren standardisierten Fragebogen ergänzt werden und mit diesem zu einem neuen Messinstrument zusammenfließen.

Um auch die spezifischen Themengebiete abzudecken, wurde die aktuelle Datenerhebung durch den auf S. 46 vorgestellten Würzburger Fragebogen als eigenen Fragenkomplex ergänzt. Durch den Aufbau dieser Datenerhebung, eine retrospektive Befragung und Nachuntersuchung bereits operierter Patientinnen, ergab sich das Ziel dieses Fragenkomplexes: Durch weit gefächerte Fragen sollte herausgefunden werden,

welche Themengebiete für einen zukünftigen, für prä- und postoperative Befragungen sowie zur Verlaufskontrolle geeigneten Fragebogen relevant sind.

Besonders interessant war hierbei die persönliche Identifikation mit der Stimme. „*Man darf nie vergessen, daß es sich bei einer geschlechtsangleichenden Operation um einen der tiefgreifendsten identitätsverändernden Eingriffe handelt*“ (Keil 1994, S. 11). Ein wichtiger Teil der Identität ist die Stimme. So wird das komplexe Zusammenspiel von stimmlichen, sprecherischen und sprachlichen Merkmalen einer Person auch als individuelle Sprecheridentität bezeichnet, anhand derer ein Sprecher unabhängig vom visuellen Kontakt identifiziert werden kann (vgl. Neuschaefer-Rube und Groß 2008). Wie wichtig die Stimme für die Selbstidentifikation insbesondere bei Mann-zu-Frau-Transsexualität ist, zeigte eine Untersuchung von Marone, Iacoella et al. (1998). Der Hals als Sitz der Stimme spielte bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen eine überragende Rolle in Bezug auf die Identifikation als Frau.

In der eigenen Untersuchung zeigte die deutliche Zustimmung zu den Aussagen „Meine Stimme ist ein Teil von mir“ sowie „Ich kann mich mit meiner Stimme als Frau identifizieren“, dass trotz der veränderten Stimme und deren großer Bedeutung für die Persönlichkeit keine Identitätsprobleme zu erwarten sind. Auch in Bezug auf die Rolle der Stimme im Rahmen der Selbstidentifikation ist zukünftig eine präoperative Befragung wichtig. Der Bezug zur eigenen Stimme ist bei dieser speziellen Patientengruppe vor der stimmverändernden Therapie oft stark gestört und die mangelnde Identifikation mit der als zu tief empfundenen Stimme führt häufig zu einem sehr hohen Leidensdruck.

Die interpersonelle Kommunikation ist ein wichtiger Faktor für die soziale Akzeptanz und das Selbstbild (Pasricha, Dacakis et al. 2008, S. 25). Viele Transsexuelle berichteten, sich in der Öffentlichkeit für ihre Stimme zu schämen und Unterhaltungen zu meiden. Ein subjektiver Erfolg einer Stimmtherapie lässt sich im Alltag also auch anhand der Veränderung im Auftreten bewerten. So gaben über drei Viertel der Patientinnen an, durch die Stimmoperation selbstsicherer im Auftreten gegenüber anderen Personen geworden zu sein.

Weniger eindeutig fielen die Antworten bezüglich der Geschlechtswahrnehmung am Telefon aus – bei dieser für die Patientinnen sehr wichtigen Frage zeigten sich große Unterschiede. Diese deutlichen Differenzen in den Aussagen unterstrichen die

Notwendigkeit, diese Situation in der aktuellen Perzeptionsstudie gezielt zu untersuchen.

Die drei visuellen Analogskalen am Ende des eigenen Fragekomplexes machten schließlich deutlich, dass bei Stimmtherapie und Phonochirurgie subjektiv zufriedenstellende Ergebnisse schwieriger zu erreichen sind, als bei der optischen Geschlechtsangleichung. Dies zeigte sich insbesondere im Vergleich der beiden visuellen Analogskalen zur subjektiven Geschlechtswahrnehmung von Stimme und optischem Auftreten. Auf einer Skala von „männlich“ bis „weiblich“ ordneten die Patientinnen im Gruppenvergleich trotz erfolgter Glottoplastik ihren Stimmklang deutlich weniger weiblich ein, als ihr optisches Erscheinungsbild.

Die vokale Rehabilitation von Transsexuellen ist ein kritischer Prozess, deren Bedeutung auch von Experten oft unterschätzt und missverstanden wird (Wiltshire 1995). Für die Aussage „Das Operationsergebnis entspricht meinen Erwartungen“ zeigte sich, ähnlich wie bei der visuellen Analogskala zur subjektiven Zufriedenheit, keine eindeutige Antwortverteilung. Neben den Unterschieden in den objektiv gemessenen Parametern lagen dieser heterogenen Antwortverteilung Differenzen in der subjektiven Wahrnehmung und der Zufriedenheit mit der eigenen Stimme sowie die verschiedenen Erwartungen und Ansprüche an die eigene Stimme und die stimmerhöhende Therapie zu Grunde.

Doch durch welche Parameter konnte der Erfolg dieser Therapie evaluiert werden? Besonders interessant ist hierbei die subjektive Stimmzufriedenheit. Die sehr starke Korrelation zwischen subjektiver Zufriedenheit sowie der Selbstbewertung auf einer Skala von „extrem männlich“ bis „extrem weiblich“ zeigte das hauptsächliche Ziel der Patientinnen – nämlich eine weibliche Stimme zu erreichen. Dies wurde nach bisherigem Forschungsstand am bedeutsamsten mit der Grundfrequenz F0 verbunden. In der vorliegenden Studie konnte die erwartungsgemäße Korrelation zwischen F0 und der subjektiven Zufriedenheit nachgewiesen werden. Patientinnen, bei denen eine höhere Sprechstimme erreicht wurde, waren also auch zufriedener mit ihrer Stimme. Damit widersprach das Ergebnis einigen bisherigen Veröffentlichungen, die keinen linearen Zusammenhang zwischen Stimmhöhe und Zufriedenheit nachweisen konnten (Wagner, Fugain et al. 2003, McNeill, Wilson et al. 2008). Interessant war allerdings, dass für die persönliche Zufriedenheit die subjektiv empfundene Veränderung wichtiger

war als objektive Messergebnisse. So war die Korrelation zwischen der subjektiven Stimmzufriedenheit und dem Umfang der individuellen Sprechstimmerhöhung stärker ausgeprägt, als die Korrelation zwischen subjektiver Zufriedenheit und dem absoluten Wert der mittleren Sprechstimmlage. Die relative Stimmerhöhung, also die individuelle Veränderung der Stimme, war für die subjektive Stimmzufriedenheit also relevanter als die absolut erreichte Stimmhöhe.

Besonders in der Erfolgsevaluation einer Stimmtherapie müssen objektive und subjektive Messergebnisse nicht unbedingt die gleichen Ergebnisse liefern. Dies zeigten in der aktuellen Studie insbesondere die Fragen nach Frequenz- und Dynamikumfang im Würzburger Fragebogen. Hier ergab sich keine Korrelation zwischen der Selbsteinschätzung im Fragebogen und den objektiv im Stimmfeld gemessenen Werten. Diese deutlichen Abweichungen zwischen objektiven Messparametern und subjektiver Empfindung machten deutlich, dass die Erfolgsevaluation auf mehreren Ebenen erfolgen muss.

4.3. Behandlungserfolg im Alltag

Die Frage, wie ein Therapieerfolg zu definieren ist, beantwortete Neuschaefer-Rube folgendermaßen: *„Zielsetzung hierfür ist es, eine Geschlechtskonformität in dem Maße herzustellen, dass der Transgender in der Fremdwahrnehmung nicht als „unstimmig“ auffällt, d. h. seiner Kommunikationsfunktion unauffällig entsprechen kann. Bezogen auf die Eigenwahrnehmung wird angestrebt, eine geschlechtskonforme Sprecheridentität im Zielgeschlecht zu erwerben“* (Neuschaefer-Rube 2008, S. 151). Diese Fremdwahrnehmung bereitet im direkten Gespräch oft wenig Probleme, da die Stimme hier nicht alleine bewertet, sondern von anderen Faktoren unterstützt wird. Besonders wichtig ist der Einfluss des optischen Erscheinungsbildes (Van Borsel, De Cuyper et al. 2001). Bereits im Alter von 4,5 Monaten nehmen Kinder wahr, wenn die Stimme des Sprechers bezogen auf das Geschlecht nicht zum Gesicht passt (Patterson und Werker 2002). Diese tiefe Verinnerlichung von optischen und akustischen Merkmalen der Geschlechter macht es für Personen mit fehlender Übereinstimmung von Stimme und Erscheinungsbild besonders schwer. Oswald beschrieb dies mit den Worten: *„Die Umwelt zeigt wenig Toleranz, wenn eine gepflegte Frau den Mund auf tut und eine unverkennbare Männerstimme erklingt“* (Oswald 1993, S. 276). Umgekehrt

kann ein weibliches optisches Erscheinungsbild, ebenso wie betont weibliche Gestik und Mimik, aber auch den weiblichen Eindruck verstärken und somit über eine indifferente oder nicht vollständig weibliche Stimme hinweghelfen. In der eigenen Befragung sowie in der Literatur wurde immer wieder eine problematische Situation genannt, wo dies nicht möglich war: ein Telefonat mit einer unbekannt Person. Beim Telefonieren ist die Stimme das einzige Erkennungsmerkmal des Gesprächspartners, das Informationen über Alter, geographische Herkunft, Emotionen und eben das Geschlecht liefert (Perez Alvarez 2011, S. 246).

„Die stimmlich verursachte geschlechtliche Fehlzuzuweisung [...] wird häufig als äußerst diskriminierend erlebt. Besonders im beruflichen Telefonkontakt sind Diskrepanzen zwischen dem erwarteten Geschlecht und einer hierzu widersprüchlichen Kommunikationssituation nicht selten auch von monetärer Bedeutung“ (Neuschaefer-Rube und Groß 2008, S. 271).

Unklar ist hierbei der Einfluss durch die eingeschränkte Bandbreite der Frequenzübertragung des Telefonsystems und damit verbunden dem virtuellen Hören. Mit virtuellem Hören wird die Fähigkeit des Gehirns bezeichnet, die Grundfrequenz durch örtliche und zeitliche Frequenzkodierung zu berechnen, obwohl diese in dem übertragenen Frequenzband nicht enthalten ist (Weinzierl 2008, S. 66–67). Trotz dieser unklaren Einflüsse wurde versucht, den Erfolg der Therapie in dieser für viele Patientinnen schwierigsten Alltagssituation zu messen und dieses Problem dadurch zu objektivieren und zu quantifizieren.

Hinsichtlich der Geschlechtszuordnung zeigte sich in dem aktuellen Experiment zunächst eine zu nahezu 100 % korrekte Zuordnung der Kontrollpersonen. Dies bestätigte die Fähigkeit der Juroren, trotz der Frequenzbeschränkung das Sprechergeschlecht zu bewerten. Die spontane Entscheidung welches Geschlecht ein Sprecher hat, findet in speziellen auf männliche und weibliche Stimmqualität ausgelegten Zellen statt und benötigt nur wenige Hundertstelsekunden eines Hörbeispiels (Zäske, Schweinberger et al. 2009, S. 527). Im aktuellen Experiment vergingen zwischen Beginn des Hörbeispiels und Urteileingabe durch Tastendruck bei männlichen und weiblichen Kontrollsprechern im Durchschnitt weniger als 1,5 Sekunden. Die Urteilszeit, im gewählten Versuchsaufbau als Parameter der Eindeutigkeit eines Urteils gewertet, unterschied sich zwischen männlicher und

weiblicher Kontrollgruppe nicht. Beide Sprechergruppen konnten in dem Versuch also gleichermaßen sicher und schnell zugeordnet werden und sind demzufolge als Vergleichsgruppen gut geeignet.

Die Unsicherheit bei der Geschlechtszuordnung von Stimmproben transsexueller Patientinnen zeigte sich sowohl in der Uneinigkeit der Urteile, als auch in der gegenüber männlicher und weiblicher Kontrollgruppe signifikant verlängerten Urteilszeit. Die Stimmproben wurden zu 1/3 als weiblich und zu 2/3 als männlich zugeordnet. Bezogen auf die einzelnen Sprecher wurden ca. 40 % der transsexuellen Patientinnen mehrheitlich als Frau bewertet. Somit zeigten sich auch in der Fremdbewertung die bereits bei objektiven und subjektiven Messverfahren aufgefallenen großen individuellen Unterschiede des Therapieerfolgs der einzelnen Patientinnen. Es wurde deutlich, dass die Stimmen der transsexuellen Personen oft nicht eindeutig einem Sprechergeschlecht zugeordnet werden konnten und somit trotz einer erhöhten Sprechstimmlage noch männliche Stimmqualitäten aufwiesen. Eine mögliche Erklärung für diese verbleibend männliche Wahrnehmung lieferte Coleman (1976). Er untersuchte den Einfluss von Vokaltrakt und Stimmhöhe auf die Geschlechtswahrnehmung durch den Einsatz von Kehlkopfersatzstimmen (Larynxvibratoren) in verschiedener Frequenz. Sowohl die Kombination von einer tiefen Grundfrequenz mit einem weiblichen Vokaltrakt, als auch einer hohen Grundfrequenz mit einem männlichen Vokaltrakt wurde von außenstehenden Hörern als „männlich“ wahrgenommen. Diese Ergebnisse ließen auf eine gewisse Dominanz der männlichen Parameter schließen. Wie die körperlichen Merkmale der eigenen Population zeigten, entsprechen die transsexuellen Patientinnen auch postoperativ in den Körpermaßen der männlichen Bevölkerung. Entsprechend der Größe von Kehlkopf und Vokaltrakt zeigten sich keine Unterschiede in der Höhe der Formantfrequenzen zwischen den männlichen Sprechern und den transsexuellen Patientinnen, wohingegen die ersten beiden Formanten der weiblichen Sprecher signifikant erhöht waren.

Perzeptionsstudien bezogen auf transsexuelle Patientinnen sind selten. Gelfer und Tice berichteten von sehr unterschiedlichen Ergebnissen in einer Überprüfung des Therapieerfolgs durch eine Perzeptionsstudie. Vor der Stimmtherapie wurden alle fünf transsexuellen Patientinnen nahezu ausnahmslos als Männer wahrgenommen. Direkt im Anschluss an eine konservative Therapie wurden die Patientinnen in ungefähr der

Hälfte der Urteile, 15 Monate nach Therapieende noch in einem Drittel der Urteile als weiblich bewertet (Gelfer und Tice 2013). Orloff ließ Sprachbeispiele transsexueller Patientinnen nach laserassistierter Stimmangleichung (LAVA) am Telefon aufzeichnen, um, ähnlich der eigenen Untersuchung, die eingeschränkte Frequenzübertragung in das Experiment einzuschließen. In ihrem Versuch bewerteten fünf Laienzuhörer die Sprachaufnahmen von zehn transsexuellen Patientinnen. 60 % der transsexuellen Patientinnen wurden überwiegend als weiblich beurteilt (Orloff, Mann et al. 2006). Die Studie war in ihrer Aussagekraft aufgrund der geringen Anzahl der Juroren stark eingeschränkt. Es ergab sich keine Korrelation zwischen subjektiver Zufriedenheit und der Geschlechtszuordnung durch Außenstehende. Im Gegensatz dazu zeigte sich in der aktuellen Perzeptionsstudie, dass diejenigen Patientinnen mit einem höheren Anteil weiblicher Bewertungen auch subjektiv zufriedener mit ihrer Stimme waren. Die subjektive Zufriedenheit zeigte eine deutlichere Korrelation mit der Wahrnehmung als weiblich, als mit der Sprechstimmlage oder der individuellen Stimmerhöhung. Wichtiger noch als die eigene Wahrnehmung einer weiblichen Stimme ist für die Patientinnen also, ihre soziale Rolle im neuen Geschlecht erfüllen zu können, ohne dabei als Mann wahrgenommen und angesprochen zu werden.

Doch welche Faktoren haben Einfluss auf die Entscheidung der außenstehenden Gesprächspartner? Wie bereits berichtet zeigte sich auch in der vorliegenden Studie eine positive Korrelation zwischen der mittleren Sprechstimmlage und dem Anteil der weiblichen Bewertungen. Diese wurde bereits in einigen früheren Ergebnissen gezeigt, wobei häufig auch von einer Grenzfrequenz berichtet wurde, ab der Stimmen regelhaft als weiblich wahrgenommen werden (vgl. Spencer 1988, Wolfe, Ratusnik et al. 1990, Gorham-Rowan und Morris 2006). Diese klare Grenzfrequenz konnte anhand der eigenen Ergebnisse nicht bestätigt werden. So wurden zum Beispiel Sprachaufnahmen von Patientin Nr. 13 bei einer mittleren Sprechstimmlage von 170 Hz nahezu ausschließlich als weiblich bewertet. Im Gegensatz dazu wurden die Sprachaufnahmen einer anderen Patientin (Nr. 04) zu über 95 % einem männlichen Sprecher zugeordnet, obwohl die Sprechstimmlage im Stimmfeld mit 200 Hz im definierten „ausschließlich weiblichen Sprechbereich“ lag. Die Einteilung in männlichen, weiblichen und indifferenten Sprechbereich scheint somit für die Behandlung transsexueller Patientinnen eher von theoretischem Interesse zu sein und wenig über die tatsächliche

Wahrnehmung der Stimmen im Alltag auszusagen. Neben der mittleren Sprechstimmlage hatten noch weitere Parameter Einfluss auf die Geschlechtszuordnung. Im Gegensatz zu bisherigen Studien, die einen Zusammenhang zwischen der Höhe der Formantfrequenzen und der Geschlechtswahrnehmung nachweisen konnten (Mount und Salmon 1988, Hillenbrand und Clark 2009, Gelfer und Bennett 2013), konnten im aktuellen Versuch keine Korrelationen zwischen den Formantfrequenzen F1 – F3 und der Geschlechtszuordnung gezeigt werden. Gelfer und Tice (2013) konnten signifikante Unterschiede in den Formantfrequenzen zwischen als männlich und als weiblich wahrgenommenen transsexuellen Patientinnen nachweisen. Diese Unterschiede zeigten sich – auch aufgrund der sehr kleinen Stichproben – in der eigenen Studie nicht. Allerdings ist auffallend, dass bei beiden nahezu immer als weiblich wahrgenommenen Patientinnen die Formantfrequenzen der ersten beiden Formanten im Bereich der weiblichen Kontrollgruppe liegen. Ähnlich wie bei Gelfer und Bennett (2013) gab es große individuelle Unterschiede in der Höhe der Formantfrequenzen. Dies könnte durch die Vokalextraktion aus einem zusammenhängenden Sprachbeispiel noch verstärkt sein, da hier große individuelle Unterschiede in Aussprache und Vokalfarbe vorlagen. Dennoch lagen die Formantfrequenzen der ersten beiden Formanten für männliche und weibliche Kontrollgruppe sehr nah an den erwarteten Werten der „Formantkarte des deutschen Vokalsystems“ von Sendlmeier und Seebode (2006).

Diese Ergebnisse wurden durch die Urteilszeit bestätigt. So zeigte sich für die Sprachbeispiele der transsexuellen Patientinnen keine Abnahme der Urteilszeit mit steigender Sprechstimmlage in den ausschließlich weiblichen Stimmlagenbereich. Die Urteilszeit war in allen definierten Sprechstimmlagenbereichen bei den Stimmproben transsexueller Sprecherinnen deutlich erhöht. Die unerwartet positive Korrelation zwischen Urteilszeit und mittlerer Sprechstimmlage bei der weiblichen Kontrollgruppe warf allerdings die Frage auf, ob höhere Stimmen am Telefon nicht generell schwieriger zu bewerten sind. Dies könnte an der eingeschränkten Frequenzübertragung liegen. Da bei den höheren Stimmen auch die Formantfrequenzen höher lagen, fielen diese Frequenzbündelungen häufiger in den Bereich > 3400 Hz und wurden somit herausgefiltert. Das virtuelle Hören ermöglicht dem Gehirn zwar, die Grundfrequenz

sehr genau wahrzunehmen, selbst wenn sie im Hörbeispiel nicht vorhanden ist. Ob dies jedoch auch für die Formantfrequenzen im Bereich über 3400 Hz gelingt, ist fraglich.

Eine noch weitgehend unerforschte Frage ist, ob nicht auch gewisse Faktoren auf Seiten des Hörers die Geschlechtszuordnung beeinflussen können. Hierfür sprach der deutliche Unterschied in der Bewertung von männlichen und weiblichen Juroren. So urteilte die Gruppe der weiblichen Juroren zum einen signifikant schneller als die männliche Gruppe. Zum anderen ordneten männliche Hörer den Sprachproben transsexueller Sprecherinnen signifikant häufiger einen weiblichen Sprecher zu, als die weiblichen Juroren. Erklärungsansätze für diese Differenzen liefern Ergebnisse, nach denen neuronale Verschaltungen schneller und stärker auf gegengeschlechtliche als auf gleichgeschlechtliche Stimuli reagieren. In dieser Untersuchung wurde ebenfalls beobachtet, dass weibliche Juroren schneller über das Sprechergeschlecht urteilen als männliche Juroren (Junger, Pauly et al. 2013, S. 279). Bezogen auf die Unterschiede in der Geschlechtszuordnung der transsexuellen Sprecherinnen könnten diese Ergebnisse bedeuten, dass Männer in den ersten Hundertstelsekunden verstärkt von den weiblichen Merkmalen einer Stimme beeinflusst werden. Weibliche Hörer würden demnach verstärkt von den männlichen Charakteristika eines nicht vollständig weiblichen Stimmklangs stimuliert werden und die Stimme somit häufiger einem männlichen Sprecher zuordnen.

Weitere mögliche Einflüsse auf Seiten der Juroren waren Bildung und Alter. Waren die Gruppen in der vorliegenden Studie zwar sehr ähnlich so wären doch weitere Studien mit völlig homogenen Vergleichsgruppen verschiedenen Alters und Bildungsstands nötig, um diese Einflüsse auszuschalten. Möglich war auch ein Einfluss der eigenen Sprechstimmlage. So ist es denkbar, dass, entsprechend dem Einfluss des Körperschemas auf die Körperwahrnehmung, die eigene Stimmlage die Einordnung fremder Stimmen mitbeeinflusst.

Zusammenfassend blieb die Situation am Telefon auch nach der Operation für ca. 60 % der Patientinnen sehr schwierig, da ihre Stimme im eigenen Versuch überwiegend als männlich bewertet wurden. In der Perzeptionsstudie wurde die Stimme jedoch frei von jedem inhaltlichen Einfluss bewertet. Obwohl das Urteil über das Sprecher-geschlecht normalerweise in den ersten Hundertstelsekunden eines Gesprächs gefällt wird ist deswegen zu erwarten, dass besonders Patientinnen mit unklarer Urteilsverteilung von

einem Gesprächsbeginn mit einer weiblichen Meldung am Telefon oder einer bewusster Nennung des weiblichen Vornamens profitieren und somit die Häufigkeit der männlichen Anrede reduzieren können.

4.4. Konsequenzen für die ganzheitliche Behandlungsstrategie

Stimmliche Rehabilitation besteht immer aus physiologischen und sozialen Komponenten (Wiltshire 1995). Daher ist die allgemeine Lebenssituation der Patientinnen auch für die subjektive Zufriedenheit mit einer Stimmtherapie wichtig und hat in ihrer Gesamtheit auch großen Einfluss auf den Erfolg einer Stimmtherapie. Umgekehrt trägt die Stimme, ebenso wie die optische Angleichung, die rechtliche Personenstandsänderung sowie eine begleitende Psychotherapie, im Sinne eines ganzheitlichen Therapieansatzes wesentlich zum Erfolg der Behandlung transsexueller Patientinnen bei. Doch wie erfolgreich ist diese gesamte Behandlung? Wird das übergeordnete Ziel, die betroffenen Personen in ihrer neuen Geschlechterrolle in die Gesellschaft zu integrieren, überhaupt erreicht? Oder wird das Phänomen „Transsexualität“ auch durch seine ICD-10 Klassifizierung in unserem Gesundheitssystem pathologisiert und werden die Betroffenen durch zahlreiche Arztbesuche, Therapien sowie die Abhängigkeit von Gutachten und Anträgen zu psychisch und physisch kranken Patienten abgestempelt und sozial ausgegrenzt?

Bei dieser Fragestellung ist der gesellschaftspolitische Umgang mit von der Norm abweichenden Lebensformen von großer Bedeutung. Trotz der wachsenden Toleranz gegenüber außergewöhnlichen Lebensformen in der Gesellschaft wächst der psychische Leidensdruck bei Transsexualität in Pubertät und Adoleszenz oftmals stark an (Steinmetzer und Groß 2008a, S. 153). Die innere Zerrissenheit zwischen dem Wunsch, in seinem gefühlten Geschlecht zu leben und den Erwartungen des sozialen Umfelds ist so groß, dass sie unbehandelt bis hin zu Selbstverstümmelung (Gross 1999, Kanagalingam, Georgalas et al. 2005) oder sogar Suizid (Keil 1994, Gross 1999, Kanagalingam, Georgalas et al. 2005, Meszaros, Vitez et al. 2005) führen kann. Doch auch nach erfolgtem öffentlichen Bekenntnis zur Transsexualität und Wechsel der Geschlechtszugehörigkeit kommt es häufig zu sozialer Ausgrenzung, familiärer Abwendung und beruflicher Benachteiligung bis hin zu Verlust des Arbeitsplatzes (Pfäfflin 2006). Diese Berührungängste in der Gesellschaft entstehen zum Teil durch

die mit der Transition verbundene Hinterfragung grundsätzlicher Werte. Hierzu zählt die Unwandelbarkeit des Geschlechts ebenso wie das in unserer Kultur verankerte duale Geschlechtersystem. Des Weiteren trägt aber auch die Pathologisierung der Transsexualität und die Klassifizierung als psychische Störung zu dieser Ausgrenzung bei (vgl. Neuschaefer-Rube, Scheidt et al. 2008). Die in den aktuellen Diagnoseschlüsseln verankerte Klassifizierung ermöglicht zwar die Kostenübernahme der gängigen Therapieformen durch die Krankenkasse, hat jedoch auch Auswirkungen auf den Umgang mit dem Phänomen Transsexualität. So werden Selbstbewusstsein und Selbstbild der Betroffenen, aber auch die Reaktionen der Mitmenschen durch diese Einordnung beeinflusst (Steinmetzer und Groß 2008a, S. 154).

Zusätzlich verstärkt wird die Befremdung gegenüber transsexuellen Personen oftmals durch die bereits angesprochene unscharfe Trennung und Verwechslung der auf Seite 3 vorgestellten Begriffe und Definitionen. So wird Transsexualität häufig auch in den Medien mit Transvestitismus verwechselt und/oder der homosexuellen Szene zugeordnet und per se als psychische Krankheit dargestellt (vgl. Steinmetzer und Groß 2008b).

Dieser nach wie vor schwierige Umgang der Gesellschaft mit dem Thema Transsexualität führt bei den Betroffenen meistens zu einem hohen Druck, den Erwartungen der Gesellschaft zu entsprechen und in der neuen Rolle akzeptiert zu werden. Ein primärer Faktor für Wahrnehmung und Akzeptanz in der Gesellschaft ist die zwischenmenschliche Kommunikation (vgl. Bralley, Bull et al. 1978, Oates und Dacakis 1983). Diese wird nicht nur von stimmlichen Faktoren, sondern zu einem großen Anteil auch vom Gesamtauftritt der Person geprägt. Die zwischenmenschliche Kommunikation ist aber immer auch von den Reaktionen des Gegenübers abhängig. In der aktuellen Studie fiel bei Betrachtung der Ergebnisse des Fragebogens zur allgemeinen Lebenszufriedenheit besonders die im Vergleich zu den Normwerten signifikant schlechtere Bewertung der Skala „Beziehung zu Freunden, Bekannten und Verwandten“ auf. Gerade die schlechte Bewertung dieser Skala kann als Hinweis auf mangelnde soziale Integration gesehen werden. Trotz gesetzlicher Personenstandsänderung, geschlechtsangleichender Operationen, kosmetischer Eingriffe, psychotherapeutischer Begleitung und operativer Stimmangleichung bestehen hier also große Defizite und die Patientinnen werden nach wie vor aus unserer

Gesellschaft ausgegrenzt. Unterstützt wurde diese Aussage durch den signifikant erniedrigten FLZ-Summenwert als Maß für die allgemeine Lebenszufriedenheit. So war der FLZ-Summenwert bei über 50 % der Patientinnen im auffällig niedrigen Bereich. Über die Hälfte der transsexuellen Patientinnen war also mit ihrem Leben im Gesamten weniger zufrieden als der jeweilige Altersdurchschnitt. Fraglich ist jedoch, ob dieser Fragebogen, der im Rahmen der psychologischen und medizinischen Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Patienten entwickelt und später anhand einer bevölkerungsrepräsentativen Erhebung normiert wurde, ohne weiteres auf die spezielle Personengruppe transsexueller Patienten übertragbar ist, oder ob hier andere Problembereiche Einfluss auf Lebenszufriedenheit und Lebensqualität haben als bei anderen Bevölkerungsgruppen.

Zusammenfassend schien das bisherige Therapieprozedere zwar in den einzelnen Bereichen gute Ergebnisse zu erzielen, für die Patientinnen war die Situation dennoch oft nicht zufriedenstellend. Auch nach Therapieende blieb die Lebenssituation für viele Patientinnen sehr belastend. Es sollte in Zukunft noch stärker als bisher auf einen ganzheitlichen Therapieansatz geachtet werden. Dies wäre am besten in spezialisierten Zentren möglich, in denen betroffenen Personen mit operativen Maßnahmen ebenso weitergeholfen werden kann, wie mit begleitender Psychotherapie, Logopädie und Alltagstraining. In regelmäßigen Gesprächen sollten die Therapieziele überprüft und angepasst werden. Die Stimmtherapie, heute noch nicht in den Standardbehandlungsprotokollen enthalten, sollte als fester Bestandteil der Behandlungsstrategie von Beginn an in das Behandlungskonzept mit eingebunden werden.

4.5. Limitationen und Ausblicke

Meist steht die Stimmbehandlung am Ende eines sehr langen und intensiven Leidensweges, der selbst bei optimaler Behandlung und Betreuung mehrere Jahre dauert. Dies führt oft dazu, dass nach einer erfolgten Stimmoperation die Patientinnen endgültig mit dem Kapitel „Umwandlung“ abschließen möchten. So begründeten Wagner, Fugain et al. (2003, S. 1162) die mangelnde Bereitschaft für Folgeuntersuchungen mit dem Wunsch, die Umwandlungsphase vergessen zu wollen. Auch kämpften die Personen in der Transition von Mann zu Frau in dieser Phase oft immer noch mit großen sozialen und familiären Problemen. Deshalb kam es bei vielen

Patientinnen in der Zeit nach der Stimmoperation häufig zu Wohnortwechseln, veränderten Telefonnummern, Kontaktabbrüchen mit den Familien und teilweise auch einer fehlenden Bereitschaft, sich bei Nachuntersuchungen weiterhin mit der Rolle als Patientin konfrontiert zu sehen. So waren vor Beginn unserer Datenerhebung nur vereinzelte Daten aus postoperativen Kontrolluntersuchungen vorhanden. Wie von anderen Autoren ebenfalls berichtet, war die Kontaktaufnahme mit den Patientinnen durch die oben genannten Gründe deutlich erschwert. Dacakis berichtete in persönlichen Gesprächen von identischen Problemen in der Rekrutierung einer größeren Studienpopulation. Auch in der Studie von Yang, Palmer et al. (2002) konnten nur von 29 % der operierten Patientinnen erneut Stimmdaten erhoben werden. In der eigenen Nachuntersuchung wurden von 21 der 37 operierten Patientinnen (56,8 %) Daten erhoben, obwohl bei 11 Patientinnen (29,7 %) keine Kontaktaufnahme möglich war. Den übrigen Patientinnen war es aus beruflichen oder privaten Gründen nicht möglich, die teilweise sehr weite Anreise nach Würzburg auf sich zu nehmen. Auffallend war, dass besonders bei Personen mit sehr guten Stimmergebnissen die Bereitschaft für die Nachuntersuchung gering war. Unzufriedene Personen nahmen die Einladung zur Nachuntersuchung bereitwillig in Anspruch. Somit bestand eine gewisse negative Selektion, die sich möglicherweise auch in den Ergebnissen niederschlug.

Trotz der relativ kleinen Studienpopulation von 21 Patientinnen gehört die vorliegende Studie bezogen auf diese sehr spezielle und seltene Patientengruppe zu den großen Datenerhebungen. Zu Beginn der phonochirurgischen Therapie dieses spezifischen Stimmproblems wurde meist nur in Einzelfallstudien über Operationen und konservative Therapieansätze berichtet (z. B. Bralley, Bull et al. 1978, Isshiki, Taira et al. 1983, Wendler 1990). Erst Ende der 1990er Jahre wurden Ergebnisse von etwas größeren Patientengruppen veröffentlicht. Die meisten Studien berichteten von 10 – 20 transsexuelle Patientinnen, deutlich seltener waren Untersuchungen mit 20 – 30 Mann-zu-Frau-Transsexuellen (z. B. deJong und Norbart 1996, Byrne, Dacakis et al. 2003, Kanagalingam, Georgalas et al. 2005, T'Sjoen, Moerman et al. 2006). Die einzigen Studien mit bedeutend größeren Patientenkollektiven waren Untersuchungen von Mastronikolis, Remale et al. (2013) mit 33, Neumann & Welzel (2004) mit 67 sowie von Thomas & MacMillan (2013) mit 97 transsexuellen Patientinnen nach operativer Stimmangleichung. Trotz dieser im Bezug zur Literatur relativ großen Studie ist die

Population mit 21 Patientinnen zu klein, um die Ergebnisse uneingeschränkt verallgemeinern zu können.

Transsexualität ist ein Phänomen, das in allen gesellschaftlichen Schichten auftritt und eine sehr heterogene Personengruppe betrifft. Dies wurde auch im Hinblick auf das eigene Patientenkollektiv deutlich. Trotz der kleinen Stichprobe mit 21 Personen waren alle Bildungsschichten relativ gleichmäßig vertreten. Auffallend war die gehäufte Nennung von im Allgemeinen als typisch männlich angesehenen Berufen, wie zum Beispiel Fernmeldetechnikerin, Elektroinstallateurin oder Flugzeugingenieurin. Dies wurde von Freidenberg (2002) damit begründet, dass sich betroffene Personen vor Beginn der Geschlechtsumwandlung bewusst männlich geben wollen und damit versuchen, als „Supermacho“ ihre inneren Bedürfnisse zu unterdrücken.

Die körperlichen Merkmale der eigenen Patientinnen offenbarten ein großes Problem der Personen in der Transition von Mann zu Frau: Auch nach erfolgter Geschlechtsumwandlung blieben Größe und Statur männlich. So zeigte das Patientenkollektiv keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der vom Bundesamt für Statistik veröffentlichten Körpermaße der männlichen Normalbevölkerung. Entsprechend fanden sich signifikante Differenzen zu den Normwerten der weiblichen Bevölkerung. Die anatomisch gegebenen Maße beschränken sich natürlich nicht nur auf Körpergröße und Gewicht, sondern betreffen viele charakteristische Merkmale wie Muskelmasse, Form des Knochenskeletts aber eben auch Größe von Kehlkopf, Stimmlippen und Resonanzraum, die sich bei Männern und Frauen unterscheiden. Somit ist für einige Patientinnen mit deutlich männlichen Körpermerkmalen das Erreichen einer vollständigen und glaubwürdigen weiblichen Erscheinung deutlich erschwert. Dies betrifft das optische Auftreten ebenso wie den weiblichen Stimmklang. Ein weiteres Problem bei der vorliegenden Nachuntersuchung war die Inhomogenität in Bezug auf die Vorbehandlung. Von den 21 Patientinnen wurde bei 4 Patientinnen anderenorts schon eine Stimmerhöhungsoperation mit nicht ausreichend zufriedenstellenden Langzeitergebnissen durchgeführt. Bei 3 Patientinnen war im Vorfeld eine Cricothyroidopexie und bei einer Patientin eine Cricothyroidapproximation durchgeführt worden.

Große individuelle Unterschiede zeigten sich ebenfalls in der Einhaltung des postoperativ empfohlenen Verhaltens. So wurde allen Patientinnen absolute

Nikotinkarenz nahegelegt. Nach Abklingen der durch die Injektion von Botulinumtoxin induzierten Stimmruhe wurde allen Patientinnen angeraten, mit einer logopädischen Therapie zum Aufbautraining der neuen Stimme zu beginnen. Trotz dieser Empfehlungen waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung vier Patientinnen mäßige Raucherinnen mit 1-10 Zigaretten pro Tag und drei Patientinnen starke Raucherinnen mit bis zu 60 Zigaretten am Tag. Rauchen wirkt sich sowohl auf die Wundheilung (vgl. Gill, Yu et al. 2013) und somit in unserem Fall auf die Bildung einer stabilen Synechie, als auch auf Stimmklang und Stimmhöhe negativ aus (vgl. Vincent und Gilbert 2012). Aus diesen Gründen wurde die Unmöglichkeit des Nikotinverzichts von einigen Autoren sogar als Kontraindikation für eine stimmerhöhende Operation angesehen (Wagner, Fugain et al. 2003, S. 1164). Des Weiteren hatten drei Patientinnen entgegen den Empfehlungen postoperativ keine logopädische Therapie begonnen. Hier ließ sich allerdings kein Zusammenhang zwischen Anzahl der logopädischen Therapiesitzungen und erreichter Stimmhöhe oder Anteil der weiblichen Bewertungen nachweisen.

Durch den teilweise retrospektiven und teilweise prospektiven Aufbau der Studie ergaben sich große Differenzen bezüglich des Zeitabstands zwischen Operation und Datenerhebung. So lag die Operation bei einer Patientin bereits 6,5 Jahre zurück, wohingegen bei zwei Patientinnen die Botulinumtoxin-induzierte mehrwöchige Stimpause gerade erst beendet war. Die beiden Patientinnen mit dem kürzesten Abstand zur Operation (3 bzw. 4 Monate) fielen durch einen heiseren und rauen Stimmklang auf und waren mit dem stimmlichen Ergebnis nicht zufrieden. Dies kann sowohl auf den kurzen Zeitabstand zur Operation als auch auf die noch nicht bzw. erst kürzlich begonnene logopädische Therapie zurückzuführen sein. In Zukunft muss hier ein festes Vor- und Nachsorgeschema angewendet werden, damit postoperative Daten nach gleichen Zeitabständen erhoben und somit besser vergleichbar gemacht werden.

Problematisch war weiterhin die fehlende Spezifität und Vergleichbarkeit der Fragebögen. So waren die beiden Fragebögen VHI und FLZ zwar normiert und somit gut vergleichbar mit einer gesunden Normalpopulation, sie wurden jedoch weder spezifisch für transsexuelle Personen konstruiert, noch gab es vergleichbare Werte für diese spezielle Bevölkerungsgruppe. Deutlich aussagekräftiger wäre hier ein prä-post-Vergleich der Fragebögen gewesen, der jedoch aufgrund des teilweise retrospektiven Studienaufbaus leider nicht vorlag. Dies galt auch für den Würzburger Fragebogen als

eigenen Fragenkomplex. Dieser wurde zwar spezifisch für den Einsatz bei Mann-zu-Frau-Transsexualität konstruiert, allerdings war der Fragebogen weder psychometrisch evaluiert, noch lagen Vergleichsdaten aus anderen Befragungen vor. In Zukunft soll hierzu ein international einsetzbarer und normierter Fragebogen entstehen, basierend auf dem TVQ^{MtF} (Dacakis, Davies et al. 2013). Im persönlichen Kontakt mit Dacakis wurde eine deutsche Übersetzung dieses Fragebogens angefertigt, die in Zukunft gemeinsam mit dem Würzburger Fragebogen eingesetzt werden soll. Diese Übersetzung soll in einem möglichst großen Kollektiv validiert und normiert werden.

In der Vorbereitung der Perzeptionsstudie wurden vier längere Sätze aufgenommen, von denen ein Fragment ausgewählt wurde. Unklar ist hierbei, inwieweit schon Auswahl und Aufbau der Sätze wirklich geschlechtsneutral war – hätten Frauen diese Sätze genauso formuliert wie Männer? Oder wurde durch Wortwahl, Themengebiet oder das im experimentellen Teil verwendete Fragment schon eine Richtung vorgegeben?

Hier sollten in Zukunft weitere Untersuchungen mit verschiedenen, von Männern und Frauen entworfenen Sätzen stattfinden. Mögliche Einflüsse des Satzinhaltes könnten auch gemessen werden, indem von jeder Stimme jeweils eine Version mit einer weiblichen und eine Version mit männlicher Anrede in die Testreihe zur Bewertung aufgenommen werden.

Auf Seiten der Juroren könnten potentielle Einflüsse in zukünftigen Perzeptionsstudien durch völlig homogene Jurorengruppen untersucht werden. Ebenfalls interessant wären Untersuchungen auf abweichende Geschlechtszuordnungen je nach Altersgruppe oder eigener Sprechstimmlage der Juroren

.

5. Schlussfolgerung und Behandlungsstandard

Bezogen auf die Stimmtherapie hat diese Studie gezeigt, dass stärker als bisher auf interdisziplinäre Therapie Wert gelegt werden muss. Viele Transsexuelle erwarten, nach alleiniger Operation eine weibliche Stimme zu besitzen (Orloff, Mann et al. 2006). Aufgrund der vielseitigen Merkmale, die eine Stimme prägen und die für die Geschlechtszuordnung mitverantwortlich sind, ist dies jedoch nahezu unmöglich. Sowohl andere anatomischen Gegebenheiten, wie Länge und Form des Vokaltraktes, als auch stimmliche und sprachliche Merkmale bleiben durch die Operation unverändert.

Durch diese zu hohen Erwartungen an die Operation folgen oft Unzufriedenheit mit dem Stimmklang und Resignation bezüglich weiterer Stimmtherapie. Dies ist problematisch, da besonders das logopädische Stimmtraining bezogen auf andere stimmliche und sprachliche Parameter mühsam ist und die aktive Mitarbeit der behandelten Personen benötigt.

Bei Erstkontakt eines Stimmtherapeuten mit einer Mann-zu-Frau-transsexuellen Patientin sollte zunächst ein ausführliches Anamnesegespräch zur Beurteilung der stimmlichen Situation erfolgen (Dacakis 2012). Hier sollten eine Stimmdiagnostik mit Stimmfeldmessung, phoniatischer Untersuchung mit Videolaryngoskopie sowie die Tonaufnahme von standardisierten Texten erfolgen. Um Gestik und Mimik zu dokumentieren sollte zusätzlich eine Videodokumentation eines Standardtextes sowie bei gewünschter Chondrolaryngoplastik eine Fotodokumentation der Ausgangssituation erfolgen. Die Zufriedenheit der Patientin mit ihrer Stimme sollte anhand von Fragebögen wie z. B. einer deutschen Fassung des TVQ und dem Würzburger Fragebogen mit seinen beiden Analogskalen zu Zufriedenheit und Weiblichkeit der Stimme gemessen werden. Im Rahmen dieses Erstgesprächs sollte gemeinsam mit der Patientin ein Therapieziel herausgearbeitet werden. Hierbei müssen die Möglichkeiten und Grenzen der Therapie erklärt und berücksichtigt werden, um eine realistische Erwartungshaltung zu etablieren. Die Patientin sollte zu Nikotinverzicht und allgemeiner Stimmhygiene angehalten werden. Die Therapie sollte nun konservativ beginnen und für mindestens 6 Monaten in dieser Form andauern (Perez Alvarez 2011). Sind die Fortschritte in diesem Zeitraum nicht zufriedenstellend und ist der Stimmklang weiterhin männlich, so kann der Patientin zu einer Operation geraten werden. Dazu ist die Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen durchaus zu empfehlen, da in der eigenen Studie gute Ergebnisse erzielt werden konnten, was die publizierten stimmlichen Ergebnisse durch Glottoplastiken bestätigt (Gross 1999, Remacle, Matar et al. 2011, Mastronikolis, Remacle et al. 2013). Bei der durch Hagen modifizierten Technik wird durch eine Injektion von Botulinumtoxin in den M. vocalis die Stimmlippenspannung postoperativ vorübergehend verringert.

Allerdings sei hier auch dargestellt, dass mit anderen Operationstechniken ebenfalls gute Ergebnisse erzielt werden konnten. Wendler schrieb hierzu: *„Die Ergebnisse der Phonochirurgie hängen weitgehend von der Erfahrung des Operateurs und weniger von*

der angewandten Methode ab. Dabei ist es im Interesse guter Resultate höchst wünschenswert, dass morphologische wie funktionelle Diagnostik, operative Therapie und Führung der postoperativen Übungsbehandlung in einer Hand liegen“ (Wendler, Seidner et al. 2005, S. 197). Die endgültige Entscheidung für oder gegen eine Operationsmethode sollte der Therapeut gemeinsam mit der Patientin fällen. Kurz vor der Operation sollten die gleichen Schritte wie beim Erstkontakt durchgeführt werden, um zwischenzeitliche Therapiefortschritte durch die konservative Therapie zu dokumentieren. Postoperativ kann aufgrund der bei einer Glottoplastik notwendigen und in der beschriebenen Operationsmethode durch Botulinumtoxin sichergestellten Stimmruhe nur die phoniatische Kontrolluntersuchung erfolgen. Im Anschluss an die mehrwöchige Stimmruhe sollte nach ungefähr 2–3 Monaten erneut eine Kontrolluntersuchung mit den bereits präoperativ eingesetzten Fragebögen, Videolaryngoskopie sowie Sprach- und Videoaufnahmen durchgeführt werden. Darüber hinaus sollte obligat eine konservative logopädische Therapie für mindestens 6 Monate folgen. Die Nachuntersuchungen, jeweils mit den oben genannten objektiven und subjektiven Messmethoden sowie Tonaufnahmen sollten nach einem festen Schema stattfinden, wobei in der Literatur ein Nachuntersuchungsschema von 6 Monaten, 12 Monaten, 5 Jahren und 10 Jahren als ideal angesehen wird (Davies und Goldberg 2006, S. 187). Hier kann jeweils auf bestehende oder neu aufgetretene Probleme reagiert werden und bei Bedarf eine Weiterführung der konservativen Therapie veranlasst werden. Der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Therapiealgorithmus für die phoniatische Behandlung von Personen in der Transition von Mann zu Frau an der Univ.-HNO-Klinik Würzburg wird in Abbildung 26 dargestellt.

Universitätsklinikum Würzburg

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten,
plastische und ästhetische Operationen
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. R. Hagen



Standardvorgehen für stimmerhöhende Therapie bei Mann-zu-Frau-Transsexualität

I. Basisgespräch mit Festsetzung des Therapieziels	<u>Datum</u>
Anamnese und HNO-Spiegelbefund	
Stimmfeld	
Ton- und Videoaufnahmen: Nordwind und Sonne, Standardtexte Telefontest	
Videolaryngostroboskopie in der Phoniatrie	
Fragebögen: FLZ, VHI, dt. Fassung des TVQ, Würzburger Fragebogen	
Empfehlungen: Nikotinverzicht, logopädische Therapie für ca. 6 Monate	
Wiedervorstellungstermin nach Ende der logopädischen Therapie vereinbaren	

II. Zwischengespräch und Evaluation der logopädischen Therapie	<u>Datum</u>
Zwischenanamnese	
Stimmfeld	
Ton- und Videoaufnahmen: Nordwind und Sonne, Standardtexte Telefontest	
Videolaryngostroboskopie in der Phoniatrie	
Fragebögen: FLZ, VHI, dt. Fassung des TVQ, Würzburger Fragebogen	
Empfehlungen: Nikotinverzicht, logopädische Therapie für ca. 6 Monate	
Ggf. Aufklärung für operative Stimmerhöhung und OP-Planung	
Wurde durch Logopädie ein zufriedenstellend weiblicher Stimmklang erreicht? <input type="checkbox"/> Ja → weiter bei V. <input type="checkbox"/> Nein → weiter bei III.	

III. Operative Stimmerhöhung durch Glottoplastik	<u>Datum</u>
1. Tag postoperativ: Videolaryngoskopische Stimmlippenkontrolle (Phoniatrie)	
Wiedervorstellungstermin zur 2. postop. Stimmlippenkontrolle in 6 Wochen vereinbaren	

Schlussfolgerung und Behandlungsstandard

IV. Postoperative Stimmkontrolle nach 6 Wochen		Datum
Zwischenanamnese		
Stimmfeld		
Ton- und Videoaufnahmen: Nordwind und Sonne, Standardtexte Telefontest		
Lupenlaryngostroboskopie in der Phoniatrie		
Fragebögen: FLZ, VHI, dt. Fassung des TVQ, Würzburger Fragebogen		
Rezeptausstellung für logopädische Therapie (geplant: 6 Monate)		
Wiedervorstellungstermin zur ersten Nachuntersuchung in 6 Monaten vereinbaren		

V. Nachsorge:	½ Jahr	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre
Folgeuntersuchung nach				
Datum				
Anamnese				
Stimmfeld				
Aufnahme: Nordwind & Sonne				
Aufnahmen Standardtexte Telefontest				
Lupenlaryngostroboskopie in der Phoniatrie				
Fragebögen: FLZ, VHI, dt. Fassung des TVQ, Würzburger Fragebogen				
Folgetermin vereinbart				

Bitte bei allen Patientinnen über den gesamten Zeitraum führen.




Abbildung 26: Behandlungsalgorithmus der Univ. HNO-Klinik Würzburg für die phoniatische Behandlung von Patientinnen in der Transition von Mann zu Frau

6. Zusammenfassung

Transsexualität ist gekennzeichnet durch die dauerhafte Gewissheit, in einem Körper des falschen Geschlechts geboren worden zu sein. Bei Mann-zu-Frau-Transsexualität ist die Stimme ein oft unterschätzter Bestandteil der ganzheitlichen Therapie. Kann mit konservativer Therapie kein zufriedenstellend weiblicher Stimmklang erreicht werden, ist Phonochirurgie die Methode der Wahl. In Würzburg wird hierzu die Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen angewendet.

An der vorliegenden Studie zur Qualitätsüberprüfung des operativen Verfahrens nahmen insgesamt 21 auf diese Art operierte Patientinnen teil, von denen 18 zu einer Nachuntersuchung in Würzburg erschienen und 3 die zugesandten Fragebögen ausfüllten. Erwartet wurden eine Anhebung der mittleren Sprechstimmlage sowie eine Veränderung weiterer objektiver Stimmparameter. Mit einer angehobenen Sprechstimmlage wurde auch eine höhere Zufriedenheit der Patientinnen mit ihrer Stimme vermutet. Nach Erfahrungsberichten vieler Patientinnen blieben Probleme beim Telefonieren jedoch weiterhin bestehen. Diese für den subjektiven Therapieerfolg sehr wichtige Situation wurde mit einer Perzeptionsstudie gezielt untersucht.

Insgesamt zeigte sich die Operation als risikoarme und effektive Therapieoption, um die mittlere Sprechstimmlage anzuheben. So lag die mittlere Sprechstimmlage der Patientinnen postoperativ im Median bei 170 Hz und somit im ausschließlich weiblichen Stimmlagenbereich. Die Anhebung der mittleren Sprechstimmlage ging mit einem leichten Verlust des Dynamikumfangs einher, der jedoch nur von ca. einem Drittel der Patientinnen als störend empfunden wurde. Zur subjektiven Erfolgskontrolle wurden Daten aus den standardisierten Fragebögen „Voice Handicap Index“ sowie „Fragebogen zur Lebenszufriedenheit“ und dem eigenen „Würzburger Fragebogen“ erhoben und ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Fragebögen zeigten, abweichend von den guten objektiven Messwerten, deutliche Einschränkungen gegenüber einer stimmgesunden Vergleichsgruppe aus der Literatur. Diese Defizite betrafen sowohl die stimmbezogenen Fragengebiete des Voice Handicap Index, als auch die allgemeine Lebenszufriedenheit. Dennoch gaben die Patientinnen an, durch die Stimmoperation ein selbstsichereres Auftreten gegenüber fremden Personen gewonnen zu haben. Die subjektive Stimmzufriedenheit korrelierte sowohl mit der mittleren Sprechstimmlage als auch mit der Selbsteinschätzung der Weiblichkeit der Stimme. Bei Frequenz- und

Dynamikumfang zeigten sich starke Differenzen zwischen objektiven Messergebnissen und subjektiver Zufriedenheit.

Für die Perzeptionsstudie zur Telefonsituation wurden von 18 Patientinnen sowie jeweils im Alter gepaarten männlichen und weiblichen Kontrollsprechern identische Sprachaufnahmen angefertigt und in der Frequenz entsprechend der Übertragungsbandbreite am Telefon bearbeitet. Diese Stimmproben wurden 50 männlichen und 50 weiblichen zufällig ausgewählten Laienjuroren zur Bewertung hinsichtlich des Sprechergeschlechts vorgespielt. Gemessen wurde neben dem Urteil männlich oder weiblich auch die Zeitspanne von Beginn der Wiedergabe bis zur Urteilseingabe. Ungefähr 40 % der transsexuellen Patientinnen wurden mehrheitlich, also in über 50 % der Urteile als weiblich bewertet. Die Urteilszeit lag für die Sprachproben der transsexuellen Patientinnen signifikant über der Urteilszeit für männliche und weibliche Kontrollsprecher. Bezogen auf die Juroren zeigten sich Unterschiede zwischen männlicher und weiblicher Jurorengruppe: Männer ordneten die Sprachproben häufiger einem weiblichen Sprecher zu. Weibliche Juroren fällten ihr Urteil hingegen signifikant schneller als männliche Juroren. Es zeigte sich eine positive Korrelation der Geschlechtszuordnung mit der mittleren Sprechstimmlage. Die unabhängig von der Sprechstimmlage deutlich verlängerte Urteilszeit für transsexuelle Sprecherinnen zeigte jedoch, dass neben der mittleren Sprechstimmlage auch noch andere Faktoren die Geschlechtszuordnung beeinflussen. Dementsprechend existierte keine klare Grenzfrequenz, oberhalb derer Stimmen regelhaft als weiblich wahrgenommen wurden. Auch in einem in der Literatur mehrfach als ausschließlich weiblich definierten Sprechbereich wurden die Stimmen einzelner Patientinnen mehrheitlich als männlich wahrgenommen. Es konnte kein Zusammenhang der Formantfrequenzen F1 – F3 mit der Geschlechtszuordnung gefunden werden.

Zusammenfassend zeigten diese aus objektiven Stimmdaten, Eigen- und Fremdbewertung bestehenden Ergebnisse, dass durch alleinige Operation zwar eine höhere Stimmlage, jedoch kein vollständig weiblicher Stimmklang erreicht wurde. Deswegen muss die Phonochirurgie zukünftig stärker in ein umfassendes Behandlungskonzept aus logopädischem Stimmtraining, Übungen für eine weibliche Gestik und Mimik sowie Alltagstraining eingebunden werden. Hierzu wurde in dieser Arbeit ein neuer Behandlungsalgorithmus für die Univ.-HNO-Klinik Würzburg erstellt.

7. Summary

Transsexualism is a problem of gender identity with the individual being firmly convinced that his or her psychological gender is the opposite of his or her anatomic gender. After long and burdensome therapy consisting of medical and psychological treatments transgender persons obviously wish to be accepted in the society with their new gender role. The voice as a secondary sexual characteristic is an important factor of gender perception. In cases for which conservative voice therapy is unable to produce satisfactory results, surgery may be offered. In Würzburg, Wendler's glottoplasty modified by Hagen is the preferred treatment. In this study, objective and subjective therapy success of 21 male-to-female-transgender persons after glottoplasty was investigated. Expected was an elevation of the fundamental frequency range and other objective voice parameters as well as a higher subjective voice satisfaction correlating with the higher frequency. Because many patients reported ongoing problems in everyday life, especially using the telephone to communicate, this situation was investigated in a perception test with 18 transgender speakers as well as 18 male and 18 control speakers.

Altogether, Wendler's glottoplasty modified by Hagen is an effective and low-risk method of raising the vocal pitch of male-to-female transgender persons. The fundamental frequency was elevated into the typical female fundamental frequency range. Furthermore an elevation of the lower frequency limit was shown without a reduction of the frequency range. About one third of the population feels affected by the restricted dynamic range. This change of the vocal pitch is seen as part of the voice feminization by some of the patients. The dysphonia severity index as a marker for voice quality was unchanged. Subjective satisfaction with the voice showed a strong correlation with the individual elevation of the pitch. Most of the patients stated to be more self-confident because of the voice therapy. However, elevated Scores of the Voice Handicap Index indicated that in everyday life transgender persons continue to feel handicapped because of their voice. Another indicator for the lack of social acceptance and integration is the reduced general life satisfaction in the Life Satisfaction Questionnaire, especially in the domain "friends, acquaintances, relatives". But could these problems in everyday-life be objectified in the telephone test?

In the perception study, speech samples were recorded of 18 MtF after Wendler's glottoplasty, 18 male and 18 female persons. After adaption of the frequency to the limited frequency transmission on the telephone (300 – 3400 Hz) the speech samples were judged by 50 male and 50 female listeners. Parameters were the decision "male" or "female" and the decision time. The formant frequencies F1 – F3 for the vowel /a/ were extracted and compared between the speaker groups.

About 40% of the transgender speakers were perceived as female by the majority of listeners. A correlation between fundamental frequency and perceptions as female could be shown. The decision time needed was longer for MtF than for male or female speakers. Female listeners decided significantly faster than male listeners. Female listeners perceived the MtF more often as male speaker. For the MtF, the perception as female correlated with their individual voice satisfaction. Comparing the formant frequencies of male and MtF speakers, F2 was higher for MtF, but there was no correlation between the formant frequencies and the gender perception of the judges.

In summary this results shows, that phonosurgical intervention alone can elevate the vocal pitch but the voice is not necessarily perceived to be more female. Besides fundamental frequency many more parameters influences gender perception of a voice, for example the used frequency range, intonation, prosody, gesture, vocabulary and much more. So in future, phonosurgery has to be integrated in a multi-disciplinary therapy concept consisting of conservative and phonosurgical voice therapy, training of gestures and facial expression as well as every-day-life-training.

To improve this comprehensive voice treatment, a new therapy algorithm for the University Hospital of Wuerzburg, Department of Otorhinolaryngology, Plastic, Aesthetic and Reconstructive Head and Neck Surgery, Würzburg, is presented in this thesis.

8. Literaturverzeichnis

ABRAHAM, F. (1931). Genitalumwandlung an zwei männlichen Transvestiten. *Zschr. Sexualwiss. Sexualpol.* 18: 223–226.

ANDERSON, J. A. (2014). Pitch elevation in transgendered patients: anterior glottic web formation assisted by temporary injection augmentation. *J Voice* 28 (6): 816–821.

ANDREWS, M. L. und SCHMIDT, C. P. (1997). Gender presentation: perceptual and acoustical analyses of voice. *J Voice* 11 (3): 307–313.

ASSCHEMAN, H. und GOOREN, L. (1993). Hormone treatment in transsexuals. *J Psychol Hum Sex* 5 (4): 39–54.

AUGSTEIN, M. (1992). Zur rechtlichen Situation Transsexueller in der Bundesrepublik Deutschland. In: F. Pfaefflin und A. Junge (Hrsg.), *Geschlechtsumwandlung. Abhandlungen zur Transsexualität* Stuttgart/New York, Schattauer: 103–111.

BACHOROWSKI, J. A. und OWREN, M. J. (1999). Acoustic correlates of talker sex and individual talker identity are present in a short vowel segment produced in running speech. *J Acoust Soc Am* 106 (2): 1054–1063.

BECKER, S., BOSINSKI, H., CLEMENT, U., EICHER, W., GOERLICH, T., HARTMANN, U., KOCKOTT, G., LANGER, D., PREUSS, W., SCHMIDT, G., SPRINGER, A. und WILLE, R. (1997). Behandlung und Begutachtung von Transsexuellen. *Psychotherapeut* 42: 256–262.

BENJAMIN, H. (1953). Transvestism and transsexualism. *Int J Sexology* 7: 12–14.

BENJAMIN, H. (1966). *The transsexual phenomenon*. New York, The Julian Press.

BENJAMIN, H. (1967). Transvestism and transsexualism in the male and female. *J Sex Res* 3 (2): 107–127.

BENJAMIN, H. (1969). Newer aspects of the transsexual phenomenon. *J Sex Res* 5 (2): 135–141.

BERGMANN, L., RAITH, W. und SCHÄFER, C. (1999). *Elektromagnetismus*. Berlin/New York, De Gruyter.

BOONIN, J. (2012a). Articulation. In: R. K. Adler, S. Hirsch und M. Mordaunt (Hrsg.), *Voice and communication therapy for the transgender/transsexual client. A comprehensive clinical guide - Second Edition* San Diego, Plural Publishing inc.: 249–261.

BOONIN, J. (2012b). Rate and Volume. In: R. K. Adler, S. Hirsch und M. Mordaunt (Hrsg.), *Voice and communication therapy for the transgender/transsexual client. A*

comprehensive clinical guide - Second Edition San Diego, Plural Publishing inc.: 263–278.

BOSINSKI, H. (2003). Diagnostische und arztrechtliche Probleme bei transsexuellen Geschlechtsidentitätsstörungen. *Urologe A* 42 (5): 709–721.

BOSINSKI, H. A. G., SOHN, M., LÖFFLER, D., WILLE, R. und JAKSE, U. G. (1994). Aktuelle Aspekte der Begutachtung und Operation Transsexueller. *Dtsch Arztebl* 91 (11): 726–327.

BRALLEY, R. C., BULL, G. L., GORE, C. H. und EDGERTON, M. T. (1978). Evaluation of vocal pitch in male transsexuals. *J Commun Disord* 11 (5): 443–449.

BRIERLEY, H. (1979). *Transvestism: a handbook with case studies for psychologists, psychiatrists, and counsellors*. Oxford, Pergamon Press.

BROWN, M., PERRY, A., CHEESMAN, A. D. und PRING, T. (2000). Pitch change in male-to-female transsexuals: has phonosurgery a role to play? *Int J Lang Commun Disord* 35 (1): 129–136.

BUNDESVERFASSUNGSGERICHT (2011). Voraussetzungen für die rechtliche Anerkennung von Transsexuellen nach § 8 Abs. 1 Nr. 3 und 4 Transsexuellengesetz verfassungswidrig. *Pressemitteilung* Nr 7/2011.

BYRNE, L. A., DACAKIS, G. und DOUGLAS, J. M. (2003). Self-perceptions of pragmatic communication abilities in male-to-female transsexuals. *Int J Speech Kang Pathol* 5 (1): 15–25.

CAREW, L., DACAKIS, G. und OATES, J. (2007). The effectiveness of oral resonance therapy on the perception of femininity of voice in male-to-female transsexuals. *J Voice* 21 (5): 591-603.

CAULDWELL (1949). Psychopathia transsexualis. *Sexology* 16: 274–280.

CHALONER, J. (1991). The voice of the transsexual. In: M. Fawcus (Hrsg.), *Voice disorders and their Management* London, Nelson Thornes: 314–322.

COHEN-KETTENIS, P. T. und GOOREN, L. v. (1999). Transsexualism: a review of etiology, diagnosis and treatment. *Journal of Psychosomatic research* 46 (4): 315-333.

COHEN-KETTENIS, P. T. und PFÄFFLIN, F. (2003). *Transgenderism and intersexuality in childhood and adolescence: Making choices*, Sage.

COLEMAN, E., BOCKTING, W., BOTZER, M., COHEN-KETTENIS, P., DECUYPERE, G., FELDMAN, J., FRASER, L., GREEN, J., KNUDSON, G., MEYER, W. J., MONSTREY, S., ADLER, R. K., BROWN, G. R., DEVOR, A. H., EHRBAR, R., ETTNER, R., EYLER, E., GAROFALO, R., KARASIC, D. H., LEV, A. I., MAYER, G., MEYER-BAHLBURG, H., HALL, B. P., PFAEFFLIN, F., RACHLIN, K., ROBINSON, B., SCHECHTER, L. S., TANGPRICHA, V.,

VAN TROTSENBURG, M., VITALE, A., WINTER, S., WHITTLE, S., WYLIE, K. R. und ZUCKER, K. (2011). Standards of care for the health of transsexual, transgender, and gender nonconforming people. *Int J Transgenderism* 13: 165–232.

COLEMAN, R. O. (1976). A comparison of the contributions of two voice quality characteristics to the perception of maleness and femaleness in the voice. *J Speech Hear Res* 19 (1): 168–180.

COLEMAN, R. O. (1983). Acoustic correlates of speaker sex identification: Implications for the transsexual Voice. *J Sex Res* 19 (3): 293–295.

COLTON, R. H., CASPER, J. K. und LEONARD, R. (2005). *Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment*, Lippincott Williams & Wilkins.

DACAKIS, G. (2000). Long-term maintenance of fundamental frequency increases in male-to-female transsexuals. *J Voice* 14 (4): 549–556.

DACAKIS, G. (2002). The role of voice therapy in male-to-female transsexuals. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 10 (3): 173–177.

DACAKIS, G. (2012). Assessment and goal setting: Revisited. In: R. K. Adler, S. Hirsch und M. Mordaunt (Hrsg.), *Voice and communication therapy for the transgender/transsexual client. A comprehensive clinical guide - Second Edition* San Diego, Plural Publishing, Incorporated: 111–138.

DACAKIS, G., DAVIES, S., OATES, J. M., DOUGLAS, J. M. und JOHNSTON, J. R. (2013). Development and preliminary evaluation of the transsexual voice questionnaire for male-to-female transsexuals. *J Voice* 27 (3): 312–320.

DAVIES, S. und GOLDBERG, J. M. (2006). Clinical aspects of transgender speech feminization and masculinization. *Int J Transgenderism* 9 (3-4): 167–196.

DE BRUIN, M. D., COERTS, M. J. und GREVEN, A. J. (2000). Speech therapy in the management of male-to-female transsexuals. *Folia Phoniatr Logop* 52 (5): 220–227.

DEARY, I. J., WILSON, J. A., CARDING, P. N. und MACKENZIE, K. (2003). VoiSS: a patient-derived voice symptom scale. *J Psychosom Res* 54 (5): 483–489.

DEJONCKERE, P. H., BRADLEY, P., CLEMENTE, P., CORNUT, G., CREVIER-BUCHMAN, L., FRIEDRICH, G., VAN DE HEYNING, P., REMACLE, M. und WOISARD, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol* 258 (2): 77–82.

- DEJONG, F. und NORBART, T. (1996). Cricothyroid approximation for the raise of vocal pitch in androphonia. In: O. Kleinsasser, H. Glanz und J. Olofsson (Hrsg.), *Advances in laryngology in Europe* Marburg, Elsevier Science: 435–439.
- DGPP. (2003). "Voice Handicap Index, deutsche Fassung." Retrieved 22.07.2013, 2013, from http://www.dgpp.de/cms/media/download_gallery/vhi-dt_2006.pdf.
- DONALD, P. J. (1982). Voice change surgery in the transsexual. *Head Neck Surg* 4 (5): 433–437.
- EDGERTON, M. T. (1974). The surgical treatment of male transsexuals. *Clin Plast Surg* 1 (2): 285–323.
- FAHRENBERG, J., MYRTEK, M., SCHUMACHER, J. und BRÄHLER, E. (2000). *Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ). Handanweisung*. Göttingen, Hogrefe.
- FANT, G. (1966). A note on vocal tract size factors and non-uniform F-pattern scalings. *STL-QPSR* 7 (4): 22–30.
- FITZSIMONS, M., SHEAHAN, N. und STAUNTON, H. (2001). Gender and the integration of acoustic dimensions of prosody: implications for clinical studies. *Brain Lang* 78 (1): 94–108.
- FREIDENBERG, C. B. (2002). Working with male-to-female transgendered clients: Clinical considerations. *Contemp Issues Commun Sci Disord* 29: 43–58.
- GARRELS, L., KOCKOTT, G., MICHAEL, N., PREUSS, W., RENTER, K., SCHMIDT, G., SIGUSCH, V. und WINDGASSEN, K. (2000). Sex ratio of transsexuals in Germany: the development over three decades. *Acta Psychiatr Scand* 102 (6): 445–448.
- GELFER, M. P. (1999). Voice Treatment for the Male-to-Female Transgendered Client. *Am J Speech Lang Pathol* 8 (3): 201–208.
- GELFER, M. P. und BENNETT, Q. E. (2013). Speaking fundamental frequency and vowel formant frequencies: Effects on perception of gender. *J Voice* 27 (5): 556–566.
- GELFER, M. P. und MIKOS, V. A. (2005). The relative contributions of speaking fundamental frequency and formant frequencies to gender identification based on isolated vowels. *J Voice* 19 (4): 544–554.
- GELFER, M. P. und MORDAUNT, M. (2012). Pitch and intonation. In: R. K. Adler, S. Hirsch und M. Mordaunt (Hrsg.), *Voice and communication therapy for the transgender/transsexual client. A comprehensive clinical guide - Second Edition* San Diego, Plural Publishing inc.: 187–223.
- GELFER, M. P. und SCHOFIELD, K. J. (2000). Comparison of acoustic and perceptual measures of voice in male-to-female transsexuals perceived as female versus those perceived as male. *J Voice* 14 (1): 22–33.

GELFER, M. P. und TICE, R. M. (2013). Perceptual and acoustic outcomes of voice therapy for male-to-female transgender individuals immediately after therapy and 15 months later. *J Voice* 27 (3): 335–347.

GELFER, M. P. und YOUNG, S. R. (1997). Comparisons of intensity measures and their stability in male and female speakers. *J Voice* 11 (2): 178–186.

"Gesundheitsrelevantes Verhalten – Körpermaße – Ergebnisse des Mikrozensus 2009." (2013). Retrieved 15.10.2013, 2013, from <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/GesundheitszustandRelevantesVerhalten/Tabellen/Koerpermasse.html>.

GILL, J. F., YU, S. S. und NEUHAUS, I. M. (2013). Tobacco smoking and dermatologic surgery. *J Am Acad Dermatol* 68 (1): 167–172.

GOOREN, L. (2005). Hormone treatment of the adult transsexual patient. *Horm Res* 64: 31–36.

GORHAM-ROWAN, M. und MORRIS, R. (2006). Aerodynamic analysis of male-to-female transgender voice. *J Voice* 20 (2): 251–262.

GROSS, M. (1999). Pitch-raising surgery in male-to-female transsexuals. *J Voice* 13 (2): 246–250.

GROSS, M. und FEHLAND, P. (1995). Ergebnisse nach operativer Anhebung der mittleren Sprechstimmlage bei Transsexuellen durch Verkürzung des schwingenden Stimmlippenanteils. In: M. Gross (Hrsg.), *Aktuelle phoniatriisch-pädaudiologische Aspekte* Berlin, RGV: 88–89.

GUNZBURGER, D. (1989). Voice adaptation by transsexuals. *Clin Linguist Phon* 3 (2): 163–172.

GUNZBURGER, D. (1995). Acoustic and perceptual implications of the transsexual voice. *Arch Sex Behav* 24 (3): 339–348.

HACKI, T. (1999). Tonhöhen- und Intensitätsbefunde bei Stimmgeübten. *HNO* 47 (9): 809–815.

HAMBURGER, C., STURUP, G. K. und DAHL-IVERSEN, E. (1953). Transvestism; hormonal, psychiatric, and surgical treatment. *J Am Med Assoc* 152 (5): 391–396.

HAMMER, S. S. und HEPTNER, M. (2007). *Stimmtherapie mit Erwachsenen*. London, Springer.

HANCOCK, A., COLTON, L. und DOUGLAS, F. (2014). Intonation and gender perception: applications for transgender speakers. *J Voice* 28 (2): 203–209.

- HANCOCK, A. B., KRISSENGER, J. und OWEN, K. (2011). Voice perceptions and quality of life of transgender people. *J Voice* 25 (5): 553–558.
- HILLENBRAND, J. und CLARK, M. (2009). The role of f_0 and formant frequencies in distinguishing the voices of men and women. *Attention, Perception, & Psychophysics* 71 (5): 1150-1166.
- HIRSCHFELD, M. (1910). *Die Transvestiten; eine Untersuchung über den erotischen Verkleidungstrieb: mit umfangreichem casuistischem und historischem Material, Pulvermacher.*
- HOFSTÄTTER, P. R. (1966). *Einführung in die Sozialpsychologie.* Stuttgart, Kröner.
- HOGIKYAN, N. D. und SETHURAMAN, G. (1999). Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *J Voice* 13 (4): 557–569.
- HOLMBERG, E. B., OATES, J., DACAKIS, G. und GRANT, C. (2010). Phonetograms, aerodynamic measurements, self-evaluations, and auditory perceptual ratings of male-to-female transsexual voice. *J Voice* 24 (5): 511–522.
- ISSHIKI, N. (1989). *Phonosurgery: theory and practice.* Berlin, Springer-Verlag.
- ISSHIKI, N., H., M., OKAMURA, H. und HIRAMOTO, M. (1974). Thyroplasty as a new phonosurgical technique. *Acta otolaryngol* 78 (1-6): 451–457.
- ISSHIKI, N., TAIRA, T. und TANABE, M. (1983). Surgical alteration of the vocal pitch. *J Otolaryngol* 12 (5): 335–340.
- JACOBSON, B. H., JOHNSON, A., GRYWALSKI, C., SILBERGLEIT, A., JACOBSON, G., BENNINGER, M. S. und NEWMAN, C. W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI): Development and validation. *Am J Speech Lang Pathol* 6 (3): 66–70.
- JUNGER, J., PAULY, K., BRÖHR, S., BIRKHOLZ, P., NEUSCHAEFER-RUBE, C., KOHLER, C., SCHNEIDER, F., DERNTL, B. und HABEL, U. (2013). Sex matters: Neural correlates of voice gender perception. *Neuroimage* 79 (0): 275–287.
- KAHANE, J. C. (1978). A morphological study of the human prepubertal and pubertal larynx. *Am J Anat* 151 (1): 11–19.
- KANAGALINGAM, J., GEORGALAS, C., WOOD, G. R., AHLUWALIA, S., SANDHU, G. und CHEESMAN, A. D. (2005). Cricothyroid approximation and subluxation in 21 male-to-female transsexuals. *Laryngoscope* 115 (4): 611–618.
- KEIL, T. (1994). Transsexualität und Stimme. Möglichkeiten und Grenzen der stimmlichen Anpassung im Geschlechtsangleichungsprozess. *Sprechen - Zeitschrift für Sprechwissenschaften* 12 (2): 4–14.

- KETCHAM CJ und GE, S. (2001). Age-related declines in motor control. In: P. J. E. Birren und K. W. Schaie (Hrsg.), *Handbook of the psychology of aging* San Diego, Academic Press. 5: 313–348.
- KLATT, D. H. und KLATT, L. C. (1990). Analysis, synthesis, and perception of voice quality variations among female and male talkers. *J Acoust Soc Am* 87 (2): 820–857.
- KOCAK, I., AKPINAR, M. E., CAKIR, Z. A., DOGAN, M., BENGISU, S. und CELIKOYAR, M. M. (2010). Laser reduction glottoplasty for managing androphonia after failed cricothyroid approximation surgery. *J Voice* 24 (6): 758–764.
- KOCKOTT, G. (1997). Mitteilung über die Veröffentlichung von Standards der Behandlung und Begutachtung von Transsexuellen. *Nervenarzt* 68 (11): 920–921.
- KRAMER, J. (2009). Computergestützte Stimmanalyse. *Forum Logopädie* 6 (23): 26–32.
- KRUIJVER, F. P., ZHOU, J. N., POOL, C. W., HOFMAN, M. A., GOOREN, L. J. und SWAAB, D. F. (2000). Male-to-female transsexuals have female neuron numbers in a limbic nucleus. *J Clin Endocrinol Metab* 85 (5): 2034–2041.
- KUNACHAK, S., PRAKUNHUNGSIT, S. und SUJJALAK, K. (2000). Thyroid cartilage and vocal fold reduction: a new phonosurgical method for male-to-female transsexuals. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 109 (11): 1082–1086.
- LATTNER, S., MEYER, M. E. und FRIEDERICI, A. D. (2005). Voice perception: Sex, pitch, and the right hemisphere. *Hum Brain Mapp* 24 (1): 11–20.
- LEJEUNE, F. E., GUICE, C. E. und SAMUELS, P. M. (1983). Early experiences with vocal ligament tightening. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 92 (5): 475–477.
- MA, E. P. und YIU, E. M. (2001). Voice activity and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily activities. *J Speech Lang Hear Res* 44 (3): 511–524.
- MARONE, IACOELLA, CECCHINI und RAVENNA (1998). An experimental study of body image and perception in gender identity disorders. *Int J Transgenderism* 2 (3): 1–8.
- MARTIN, F., KLINGHOLZ, F. und EICHER, W. (1984). Die Bewertung der Stimme als sekundäres Geschlechtsmerkmal bei Transsexuellen. *HNO* 32 (1): 24–27.
- MASTRONIKOLIS, N. S., REMACLE, M., BIAGINI, M., KIAGIADAKI, D. und LAWSON, G. (2013). Wendler glottoplasty: An effective pitch raising surgery in male-to-female transsexuals. *J Voice* 27 (4): 516–522.
- MATHELITSCH, L. und FRIEDRICH, G. (2013). *Die Stimme: Instrument für Sprache, Gesang und Gefühl*, Springer Berlin Heidelberg.
- MCNEILL, E. J. (2006). Management of the transgender voice. *J Laryngol Otol* 120 (7): 521–523.

- MCNEILL, E. J., WILSON, J. A., CLARK, S. und DEAKIN, J. (2008). Perception of voice in the transgender client. *J Voice* 22 (6): 727–733.
- MENDOZA, E., VALENCIA, N., MUNOZ, J. und TRUJILLO, H. (1996). Differences in voice quality between men and women: use of the long-term average spectrum (LTAS). *J Voice* 10 (1): 59–66.
- MESZAROS, K., VITEZ, L. C., SZABOLCS, I., GOTH, M., KOVACS, L., GOROMBEI, Z. und HACKI, T. (2005). Efficacy of conservative voice treatment in male-to-female transsexuals. *Folia Phoniatr Logop* 57 (2): 111–118.
- MEYER ZU HOHBERGE, S. (2010). *Prävalenz, Inzidenz und Geschlechterverhältnis der Transsexualität anhand der bundesweit getroffenen Entscheidungen nach dem Transsexuellengesetz in der Zeit von 1991 bis 2000* Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- MONEY, J. und RUSSO, A. J. (1979). Homosexual Outcome of Discordant Gender Identity/Role in Childhood: Longitudinal Follow-Up. *Journal of Pediatric Psychology* 4 (1): 29–41.
- MOORE, E., WISNIEWSKI, A. und DOBS, A. (2003). Endocrine treatment of transsexual people: A review of treatment regimens, outcomes, and adverse effects. *J Clin Endocrinol Metab* 88 (8): 3467–3473.
- MOUNT, K. H. und SALMON, S. J. (1988). Changing the vocal characteristics of a postoperative transsexual patient: A longitudinal study. *J Commun Disord* 21 (3): 229–238.
- MÜHSAM, R. (1926). Chirurgische Eingriffe bei Anomalien des Sexuallebens. *Therapie der Gegenwart* 67: 451–455.
- NAWKA, T., FRANKE, I. und GALKIN, E. (2006). Objektive Messverfahren in der Stimmdiagnostik. *Forum Logopädie* 4 (20): 14–21.
- NAWKA, T., WIESMANN, U. und GONNERMANN, U. (2003). Validierung des Voice Handicap Index (VHI) in der deutschen Fassung. *HNO* 51 (11): 921–930.
- NEUMANN, K. (2005). *Die operative Stimmerhöhung bei Mann-zu-Frau-Transsexualismus* Habilitation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- NEUMANN, K. und WELZEL, C. (2004). The importance of the voice in male-to-female transsexualism. *J Voice* 18 (1): 153–167.
- NEUMANN, K., WELZEL, C. und BERGHAUS, A. (2003). Operative Stimmerhöhung bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen. Eine Übersicht der Ergebnisse mit eigener Technik. *HNO* 51 (1): 30–37.

NEUMANN, K., WELZEL, C., GONNERMANN, U. und WOLFRADT (2002). Satisfaction of MtF transsexuals with operative voice therapy – A questionnaire-based preliminary study. *Int J Transgenderism* 6.

NEUSCHAEFER-RUBE, C. (2008). Phoniatische Aspekte zur Stimmbehandlung bei Transgendern. In: D. Groß, C. Neuschaefer-Rube und J. Steinmetzer (Hrsg.), *Transsexualität und Intersexualität* Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: 151–157.

NEUSCHAEFER-RUBE, C. und GROß, D. (2008). Die Bedeutung der Sprecheridentität für die Zuschreibung von "Normalität" bei Kommunikationsstörungen. In: D. Groß, S. Müller und J. Steinmetzer (Hrsg.), *Normal - anders - krank? Akzeptanz, Stigmatisierung und Pathologisierung im Kontext der Medizin* Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: 267–279.

NEUSCHAEFER-RUBE, C., SCHEIDT, D. und GROß, D. (2008). Modelle zur Definition von Transsexualität und ihre Auswirkungen auf die gesellschaftliche Akzeptanz - Das Beispiel Stimme und Sprechverhalten. In: D. Groß, S. Müller und J. Steinmetzer (Hrsg.), *Normal - anders - krank? Akzeptanz, Stigmatisierung und Pathologisierung im Kontext der Medizin* Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: 171–194.

NEWMAN, S.-R., BUTLER, J., HAMMOND, E. H. und GRAY, S. D. (2000). Preliminary report on hormone receptors in the human vocal fold. *J Voice* 14 (1): 72–81.

OATES, J. (2012). Evidence based practice in voice therapy for transgender/transsexual clients. In: R. K. Adler, S. Hirsch und M. Mordaunt (Hrsg.), *Voice and communication therapy for the transgender/transsexual client. A comprehensive clinical guide - Second Edition* San Diego, Plural Publishing, Incorporated: 23–43.

OATES, J. und DACAKIS, G. (1997). Voice change in transsexuals. *Venereology* 10 (3): 178–187.

OATES, J. M. und DACAKIS, G. (1983). Speech pathology considerations in the management of transsexualism -a review. *Br J Disord Commun* 18 (3): 139–151.

ORLOFF, L. A., MANN, A. P., DAMROSE, J. F. und GOLDMAN, S. N. (2006). Laser-assisted voice adjustment (LAVA) in transsexuals. *Laryngoscope* 116 (4): 655–660.

OSWALD, M. (1993). Sprecherziehung bei Transsexuellen: Möglichkeiten und Grenzen. *Aktuelle Probleme der Otorhinolaryngologie* 16: 276–279.

OWEN, K. und HANCOCK, A. B. (2011). The role of self- and listener perceptions of femininity in voice therapy. *Int J Transgenderism* 12 (4): 272–284.

PALMER, D., DIETSCH, A. und SEARL, J. (2012). Endoscopic and stroboscopic presentation of the larynx in male-to-female transsexual persons. *J Voice* 26 (1): 117–126.

- PASRICHA, N., DACAKIS, G. und OATES, J. (2008). Communicative satisfaction of male-to-female transsexuals. *Logoped Phoniatr Vocol* 33 (1): 25–34.
- PATTERSON, M. L. und WERKER, J. F. (2002). Infants' ability to match dynamic phonetic and gender information in the face and voice. *J Exp Child Psychol* 81 (1): 93–115.
- PEREZ ALVAREZ, J. C. (2011). Stimme und Identität bei Transsexualität. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 43 (4): 246–249.
- PFÄFFLIN, F. (1993). *Transsexualität: Beiträge zur Psychopathologie, Psychodynamik und zum Verlauf* Enke Ferdinand.
- PFÄFFLIN, F. (2006). Soziale Probleme. In: G. Stalla (Hrsg.), *Therapieleitfaden Transsexualität* Bremen, Uni-Med Verlag: 64–68.
- REMACLE, M., MATAR, N., MORSOMME, D., VEDUYCKT, I. und LAWSON, G. (2011). Glottoplasty for male-to-female transsexualism: voice results. *J Voice* 25 (1): 120–123.
- RIEDMÜLLER, S., DECOSTER, W. und BROCKMANN-BAUSER, M. (2010). Relevanz des Stimmfeldes für Diagnostik und Therapieevaluation. *Forum Logopädie* 4 (24): 11–15.
- ROBERTS, C. W., GREEN, R., WILLIAMS, K. und GOODMAN, M. (1987). Boyhood gender identity development: A statistical contrast of two family groups. *Developmental Psychology* 23 (4): 544-557.
- ROSANOWSKI, F. und EYSHOLDT, U. (1999). Phoniatische Begutachtung vor der Stimmangleichung bei Mann-zu-Frau-Transsexualismus. *HNO* 47 (6): 556–562.
- SCHNEIDER-STICKLER, B., FEICHTER, F., BIGENZAHN, W. und AICHINGER, P. (2012). Stimmfeldmessungen im Vergleich unterschiedlicher kommerzieller Softwareprogramme. In: (Hrsg.), *29. Wissenschaftliche Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP)* Bonn, German Medical Science Publishing House.
- SCHNEIDER, F. (2012). *Facharztwissen Psychiatrie und Psychotherapie*, Springer.
- SEIDNER, W. und SCHUTTE, H. (1982). Empfehlungen der UEP: Standardisierung Stimmfeldmessung/Phonetographoie *HNO-Praxis* 7: 305–307.
- SENDLMEIER, W. und SEEBODE, J. (2006). Formantkarte des deutschen Vokalsystems. Berlin, TU Berlin, Institut für Sprache und Kommunikation.
- SIGUSCH, V. (1997). Transsexualismus. Forschungsstand und klinische Praxis. *Nervenarzt* 68 (11): 870–877.
- SIMPSON, A. P. (2001). Dynamic consequences of differences in male and female vocal tract dimensions. *J Acoust Soc Am* 109 (5 Pt 1): 2153–2164.

- SODERPALM, E., LARSSON, A. und ALMQUIST, S. A. (2004). Evaluation of a consecutive group of transsexual individuals referred for vocal intervention in the west of Sweden. *Logoped Phoniatr Vocol* 29 (1): 18–30.
- SPENCER, L. E. (1988). Speech characteristics of male-to-female transsexuals: a perceptual and acoustic study. *Folia Phoniatr* 40 (1): 31–42.
- SPIEGEL, J. H. (2006). Phonosurgery for pitch alteration: feminization and masculinization of the voice. *Otolaryngol Clin North Am* 39 (1): 77–86.
- STAVENHAGEN, B. (1995). Unters Kleid sieht niemand - doch die Stimme hört jeder. *Hallesches Tageblatt* (07.11.1995).
- STEENSMA, T. D., MCGUIRE, J. K., KREUKELS, B. P., BEEKMAN, A. J. und COHEN-KETTENIS, P. T. (2013). Factors associated with desistence and persistence of childhood gender dysphoria: a quantitative follow-up study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 52 (6): 582-590.
- STEINMETZER, J. und GROß, D. (2008a). Der Umgang mit Transsexualität in der Europäischen Union unter besonderer Berücksichtigung von Belgien. In: D. Groß, S. Müller und J. Steinmetzer (Hrsg.), *Normal - anders - krank? Akzeptanz, Stigmatisierung und Pathologisierung im Kontext der Medizin* Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: 153–169.
- STEINMETZER, J. und GROß, D. (2008b). Transsexualität in den Printmedien. Eine analyse überregionaler deutschsprachiger Tageszeitungen. In: D. Groß, C. Neuschaefer-Rube und J. Steinmetzer (Hrsg.), *Transsexualität und Intersexualität: Medizinische, ethische, soziale und juristische Aspekte. Humandiskurs* Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: 31–64.
- T'SJOEN, G., MOERMAN, M., VAN BORSEL, J., FEYEN, E., RUBENS, R., MONSTREY, S., HOEBEKE, P., DE SUTTER, P. und DE CUYPERE, G. (2006). Impact of voice in transsexuals. *Int J Transgenderism* 9 (1): 1–7.
- TANABE, M., HAJI, T., HONJO, I. und ISSHIKI, N. (1985). Surgical treatment for androphonia. An experimental study. *Folia Phoniatr (Basel)* 37 (1): 15-21.
- THOMAS, J. P. und MACMILLAN, C. (2013). Feminization laryngoplasty: assessment of surgical pitch elevation. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 270 (10): 2695–2700.
- TITZE, I. R. (1989). Physiologic and acoustic differences between male and female voices. *J Acoust Soc Am* 85 (4): 1699–1707.
- TUCKER, H. M. (1985). Anterior commissure laryngoplasty for adjustment of vocal fold tension. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 94 (6): 547–549.

- VAN BORSEL, J., DE CUYPERE, G. und VAN DEN BERGHE, H. (2001). Physical appearance and voice in male-to-female transsexuals. *J Voice* 15 (4): 570–575.
- VAN BORSEL, J., JANSSENS, J. und DE BODT, M. (2009). Breathiness as a feminine voice characteristic: a perceptual approach. *J Voice* 23 (3): 291–294.
- VETTER, B. (2007). *Psychiatrie: Ein systematisches Lehrbuch*, Schattauer GmbH.
- VINCENT, I. und GILBERT, H. (2012). The effects of cigarette smoking on the female voice. *Logoped Phoniatr Vocol* 37 (1): 22–32.
- VOLZ, H. P. und KASPER, S. (2008). *Psychiatrie und Psychotherapie compact: Das gesamte Facharztwissen*, Thieme.
- WAGNER, I., FUGAIN, C., MONNERON-GIRARD, L., CORDIER, B. und CHABOLLE, F. (2003). Pitch-raising surgery in fourteen male-to-female transsexuals. *Laryngoscope* 113 (7): 1157–1165.
- WEIGELT, S., KRISCHKE, S., KLOTZ, M., HOPPE, U., KÖLLNER, V., EYSHOLDT, U. und ROSANOWSKI, F. (2004). Voice Handicap Index. *HNO* 52 (8): 751–756.
- WEINZIERL, S. (2008). *Handbuch der Audiotechnik*, Springer.
- WEITZE, C. und OSBURG, S. (1996). Transsexualism in germany: empirical data on epidemiology and application of the german transsexuals' act during its first ten years. *Arch Sex Behav* 25 (4): 409–425.
- WENDLER, J. (1990). Vocal pitch elevation after transsexualism male to female. In: (Hrsg.), *XVIth Union of the European Phoniaticians Congress* Salsomaggiore, Italy.
- WENDLER, J., SEIDNER, W. und EYSHOLDT, U. (2005). *Lehrbuch der Phoniatrie und Pädaudiologie*, Thieme.
- WENDLER, J., SEIDNER, W., KITTEL, G. und EYSHOLDT, U. (1996). *Lehrbuch der Phoniatrie und Pädaudiologie*. Stuttgart, Thieme.
- WHITESIDE, S. P. (1998). The identification of a speakers sex from synthesized vowels. *Percept Mot Skills* 87 (2): 595–600.
- WILTSHIRE, A. (1995). Not by pitch alone: A view of transsexual vocal rehabilitation. *NSSLHA* 22: 53–57.
- WINDEL, P. (2008). Transidentität und Recht - ein Überblick. In: D. Groß, C. Neuschaefer-Rube und J. Steinmetzer (Hrsg.), *Transsexualität und Intersexualität* Berlin, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: 67–79.

WOLFE, V. I., RATUSNIK, D. L., SMITH, F. H. und NORTHROP, G. (1990). Intonation and fundamental frequency in male-to-female transsexuals. *J Speech Hear Disord* 55 (1): 43–50.

WOLFORT, F. G., DEJERINE, E. S., RAMOS, D. J. und PARRY, R. G. (1990). Chondrolaryngoplasty for appearance. *Plast Reconstr Surg* 86 (3): 464–470.

WOLLITZER, L. (1994). *Acoustic and perceptual cues to gender identification: A study of transsexual voice and speech characteristics*. Master of Science Masterarbeit, University of British Columbia.

WUYTS, F. L., DE BODT, M. S., MOLENBERGHS, G., REMACLE, M., HEYLEN, L., MILLET, B., VAN LIERDE, K., RAES, J. und VAN DE HEYNING, P. H. (2000). The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *J Speech Lang Hear Res* 43 (3): 796–809.

YANG, C. Y., PALMER, A. D., MURRAY, K. D., MELTZER, T. R. und COHEN, J. I. (2002). Cricothyroid approximation to elevate vocal pitch in male-to-female transsexuals: results of surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 111 (6): 477–485.

ZAHNERT, T. (2011). Differenzialdiagnose der Schwerhörigkeit. *Dtsch Arztebl International* 108 (25): 433–444.

ZÄSKE, R., SCHWEINBERGER, S. R., KAUFMANN, J. M. und KAWAHARA, H. (2009). In the ear of the beholder: neural correlates of adaptation to voice gender. *Eur J Neurosci* 30 (3): 527–534.

ZUCKER, K. J., BRADLEY, S. J. und SANIKHANI, M. (1997). Sex differences in referral rates of children with gender identity disorder: some hypotheses. *J Abnorm Child Psychol* 25 (3): 217–227.

ZUGER, B. (1984). Early effeminate behavior in boys. Outcome and significance for homosexuality. *J Nerv Ment Dis* 172 (2): 90–97.

9. Anhang

I. Fragebögen

I.1. Voice Handicap Index

Voice Handicap Index, deutsche Fassung										
© DGPP										
Datum										
Name, Vorname										
Diagnose										
Beruf										
Ich brauche meine Sprechstimme vorwiegend für	Beruf									
	Freizeit normale Unterhaltungen									
Ich brauche meine Singstimme vorwiegend für	Beruf									
	Freizeit nichts dergleichen, ich singe nicht									
Ich schätze meine Gesprächigkeit so ein (bitte ankreuzen):										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
stiller Zuhörer		normaler Sprecher			äußerst gesprächig					
Dies sind Feststellungen, mit denen viele Leute ihre Stimme und die Wirkung ihrer Stimme auf ihr Leben beschreiben. Kreuzen Sie die Antwort an, die anzeigt, wie häufig Sie dieselbe Erfahrung machen.										
<small>Antworten: 0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = oft, 4 = immer</small>										
F1	Man hört mich wegen meiner Stimme schlecht.	0	1	2	3	4				
P2	Beim Sprechen geht mir die Luft aus.	0	1	2	3	4				
F3	Anderen fällt es schwer, mich in einem lauten Raum zu verstehen.	0	1	2	3	4				
P4	Der Klang meiner Stimme ändert sich im Laufe des Tages.	0	1	2	3	4				
F5	Meine Familie hört mich kaum, wenn ich zuhause nach ihnen rufe.	0	1	2	3	4				
F6	Ich benutze das Telefon seltener, als ich eigentlich möchte.	0	1	2	3	4				
E7	Wegen meiner Stimme bin ich angespannt, wenn ich mich mit anderen unterhalte.	0	1	2	3	4				
F8	Vielen Leuten geht meine Stimme anscheinend auf die Nerven.	0	1	2	3	4				
E9	Ich meide größere Gruppen wegen meiner Stimme.	0	1	2	3	4				
P10	Ich werde gefragt, was mit meiner Stimme los sei.	0	1	2	3	4				
F11	Wegen meiner Stimme spreche ich seltener mit Freunden, Nachbarn und Verwandten.	0	1	2	3	4				
F12	Im direkten Gespräch werde ich gebeten zu wiederholen, was ich gesagt habe.	0	1	2	3	4				
P13	Meine Stimme klingt unangenehm kratzig und rau.	0	1	2	3	4				
P14	Ich habe das Gefühl, dass ich mich anstrengen muss, wenn ich meine Stimme benutze.	0	1	2	3	4				
E15	Ich glaube, dass andere mein Stimmproblem nicht verstehen.	0	1	2	3	4				
F16	Meine Stimm Schwierigkeiten schränken mich in meinem Privatleben ein.	0	1	2	3	4				
P17	Bevor ich spreche, weiß ich nicht, wie klar meine Stimme klingen wird.	0	1	2	3	4				
P18	Ich versuche meine Stimme so zu verändern, dass sie anders klingt.	0	1	2	3	4				
F19	Ich fühle mich bei Unterhaltungen wegen meiner Stimme ausgeschlossen.	0	1	2	3	4				
P20	Ich muss mich beim Sprechen sehr anstrengen.	0	1	2	3	4				
P21	Abends ist meine Stimme schlechter.	0	1	2	3	4				
F22	Wegen meines Stimmproblems habe ich Einkommensverluste.	0	1	2	3	4				
E23	Mein Stimmproblem bedrückt mich.	0	1	2	3	4				
E24	Ich bin weniger kontaktfreudig wegen meines Stimmproblems.	0	1	2	3	4				
E25	Ich empfinde mein Stimmproblem als Behinderung.	0	1	2	3	4				
P26	Meine Stimme versagt mitten im Sprechen.	0	1	2	3	4				
E27	Ich ärgere mich, wenn man mich bittet, etwas zu wiederholen.	0	1	2	3	4				
E28	Es ist mir peinlich, wenn Leute mich bitten, etwas zu wiederholen.	0	1	2	3	4				
E29	Wegen meiner Stimme fühle ich mich unfähig.	0	1	2	3	4				
E30	Ich schäme mich wegen meines Stimmproblems.	0	1	2	3	4				
	Wie schätzen Sie Ihre Stimme heute ein?	0	1	2	3	4				
						<small>0 = normal, 1 = leicht gestört, 2 = mittelgradig gestört, 3 = hochgradig gestört</small>				

I.2. Fragebogen zur Lebenszufriedenheit

FLZ Fragebogen zur Lebenszufriedenheit
J. Fahrenberg, M. Myrtek, J. Schumacher & E. Brähler

Kreuzen Sie bitte bei jeder der Feststellungen auf den folgenden Seiten jeweils jene Zahl an, die am ehesten Ihrer Zufriedenheit in Bezug auf die betreffende Feststellung entspricht.

Beispiel:	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit dem Wetter bin ich ...				X			

Wenn Sie – in diesem Beispiel – mit dem Wetter also weder zufrieden noch unzufrieden sind, dann kreuzen Sie bitte die ④ an.

Bitte kreuzen Sie zu jeder Feststellung nur ein Kästchen an.

GESUNDHEIT	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit meinem körperlichen Gesundheitszustand bin ich ...							
Mit meiner seelischen Verfassung bin ich ...							
Mit meiner körperlichen Verfassung bin ich ...							
Mit meiner geistigen Leistungsfähigkeit bin ich ...							
Mit meiner Widerstandskraft gegen Krankheit bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wie häufig ich Schmerzen habe, dann bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wie oft ich bisher krank gewesen bin, dann bin ich ...							

ARBEIT UND BERUF (Personen im Ruhestand: bitte ehemaligen Beruf bewerten)	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit meiner Position an meiner Arbeitsstelle bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wie sicher mir meine berufliche Zukunft ist, dann bin ich ...							
Mit den Erfolgen, die ich in meinem Beruf habe, bin ich ...							
Mit den Aufstiegsmöglichkeiten, die ich an meinem Arbeitsplatz habe, bin ich ...							
Mit dem Betriebsklima an meinem Arbeitsplatz bin ich ...							
Was das Ausmaß meiner beruflichen Anforderungen und Belastungen betrifft, bin ich ...							
Mit der Abwechslung, die mir mein Beruf bietet, bin ich ...							

Anhang

FINANZIELLE LAGE	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit meinem Einkommen/Lohn bin ich ...							
Mit dem, was ich besitze bin ich ...							
Mit meinem Lebensstandard bin ich ...							
Mit der Sicherung meiner wirtschaftlichen Existenz bin ich ...							
Mit meinen zukünftigen Verdienstmöglichkeiten bin ich ...							
Mit den Möglichkeiten, die ich meiner Familie aufgrund meiner finanziellen Lage bieten kann, bin ich ...							
Mit meiner voraussichtlichen (finanziellen) Alterssicherung bin ich ...							

FREIZEIT	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit der Länge meines Jahresurlaubs bin ich ...							
Mit der Länge meines Feierabends und meiner Wochenenden bin ich ...							
Mit dem Erholungswert meines Jahresurlaubs bin ich ...							
Mit dem Erholungswert meiner Feierabende und meiner Wochenenden bin ich ...							
Mit der Menge der Zeit, die ich für meine Hobbies zur Verfügung habe, bin ich ...							
Mit der Zeit, die ich den mir nahestehenden Personen widmen kann, bin ich ...							
Mit der Abwechslung in meiner Freizeit bin ich ...							

EHE UND PARTNERSCHAFT (Bitte nur ausfüllen, wenn Sie eine(n) feste(n) Partner(in) haben)	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit den Anforderungen, die meine Ehe/Partnerschaft an mich stellt, bin ich ...							
Mit unseren gemeinsamen Unternehmungen bin ich ...							
Mit der Ehrlichkeit und Offenheit meines/meiner (Ehe-) Partners/Partnerin bin ich ...							
Mit dem Verständnis, das mir mein(e) (Ehe-) Partner(in) entgegenbringt, bin ich ...							
Mit der Zärtlichkeit und Zuwendung, die mir mein(e) (Ehe-) Partner(in) entgegenbringt, bin ich ...							
Mit der Geborgenheit, die mir mein(e) (Ehe-) Partner(in) gibt, bin ich ...							
Mit der Hilfsbereitschaft, die mir mein(e) (Ehe-) Partner(in) entgegenbringt, bin ich ...							

Anhang

BEZIEHUNG ZU DEN EIGENEN KINDERN (Nur dann ausfüllen, wenn Sie eigene Kinder haben)	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Wenn ich daran denke, wie meine Kinder und ich miteinander auskommen, bin ich ...							
Wenn ich an das schulische und berufliche Fortkommen meiner Kinder denke, bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wieviel Freude ich mit meinen Kindern habe, bin ich ...							
Wenn ich an die Mühen und Kosten denke, die mich meine Kinder gekostet haben, bin ich ...							
Mit dem Einfluss, den ich auf meine Kinder habe bin ich ...							
Mit der Anerkennung, die mir meine Kinder entgegenbringen, bin ich ...							
Mit unseren gemeinsamen Unternehmungen bin ich ...							

EIGENE PERSON	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit meinen Fähigkeiten und Fertigkeiten bin ich ...							
Mit der Art, wie ich mein Leben bisher gelebt habe, bin ich ...							
Mit meiner äußeren Erscheinung bin ich ...							
Mit meinem Selbstvertrauen und meiner Selbstsicherheit bin ich ...							
Mit meiner charakterlichen Eigenart/meinem Wesen bin ich ...							
Mit meiner Vitalität (d.h. Lebensfreude und Lebenskraft) bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wie ich mit anderen Menschen auskomme, bin ich ...							

SEXUALITÄT	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit meiner körperlichen Attraktivität bin ich ...							
Mit meiner sexuellen Leistungsfähigkeit bin ich ...							
Mit der Häufigkeit meiner sexuellen Kontakte bin ich ...							
Mit der Häufigkeit, mit der mein(e) (Ehe-) Partner(in) sich mir körperlich zuwendet (streichelt, berührt) bin ich ...							
Mit meinen sexuellen Reaktionen bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wie unbefangen ich über den sexuellen Bereich sprechen kann, bin ich ...							
Wenn ich daran denke, inwiefern mein Partner und ich in der Sexualität harmonieren, bin ich ...							

Anhang

FREUNDE, BEKANNTE VERWANDTE	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Wenn ich an meinen Freundes- und Bekanntenkreis denke, bin ich ...							
Mit dem Kontakt zu meinen Verwandten bin ich ...							
Mit dem Kontakt zu meinen Nachbarn bin ich ...							
Mit der Hilfe und Unterstützung durch Freunde und Bekannte bin ich ...							
Mit meinen Außen- und gemeinschaftlichen Aktivitäten (Verein, Kirche, etc.) bin ich ...							
Mit meinem gesellschaftlichen Engagement bin ich ...							
Wenn ich daran denke, wie oft ich unter die Leute komme, bin ich ...							

WOHNUNG	① sehr un- zufrieden	② unzu- frieden	③ eher un- zufrieden	④ weder/ noch	⑤ eher zu- frieden	⑥ zu- frieden	⑦ sehr zu- frieden
Mit der Größe meiner Wohnung bin ich ...							
Mit dem Zustand meiner Wohnung bin ich ...							
Mit den Ausgaben (Miete bzw. Abzahlung) für meine Wohnung bin ich ...							
Mit der Lage meiner Wohnung bin ich ...							
Mit der Anbindung an Verkehrsmittel bin ich ...							
Wenn ich an den Grad der Lärmbelästigung denke, bin ich mit meiner Wohnung ...							
Mit dem Standard meiner Wohnung bin ich ...							

Beantworten Sie bitte folgende Fragen, indem Sie das Zutreffende ankreuzen:

Geschlecht

- männlich
 weiblich

Alter Jahre

Schulabschluss

- vor der letzten Hauptschulklasse abgeschlossen
 mit der letzten Hauptschulklasse abgeschlossen
 Real-(Mittel-) oder Handelsschule ohne Abschlussprüfung
 Real-(Mittel-) oder Handelsschule mit Abschlussprüfung
 Gymnasium (Höhere Schule) ohne Abitur
 Abitur ohne anschließendes Studium
 Abitur mit nicht abgeschlossenem Studium
 Abitur mit abgeschlossenem Studium

Familienstand

- verheiratet
 ledig
 verwitwet
 geschieden/getrennt

Haushalt

- allein lebend
 zusammenlebend mit Ehepartner(in)/Lebenspartner(in)

Sind Sie berufstätig?

- ja
 ja, mithelfend im eigenen Betrieb
 Hausfrau/Hausmann

– oder sind Sie:

- Schüler(in)
 Student(in)
 in Berufsausbildung
 Rentner(in), Ruhestand
 arbeitslos
 ohne Beruf

Berufsgruppe

Bitte den gegenwärtig ausgeübten Beruf ankreuzen.

(Hausfrauen bitte den Beruf des Mannes/-Hausmänner den Beruf der Frau ankreuzen, Rentner(innen) den **ehemaligen** Beruf, Befragte in Berufsausbildung und Nichtberufstätige den Beruf des **Ernährers**)

- Inhaber(in) und Geschäftsführer(in) von größeren Unternehmen
 Freier Beruf
 Mittlere und kleinere selbständige Geschäftsleute
 Selbständige(r) Handwerker(in)
 Leitende(r) Angestellte(r)
 Nichtleitende(r) Angestellte(r)
 Beamter(in) des höheren oder gehobenen Dienstes
 Beamter(in) des mittleren oder einfachen Dienstes
 Landwirt(in)
 Facharbeiter(in) m. abgelegter Prüfung
 Sonstige(r) Arbeiter(in)

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

I.3. Addendum zu VHI und FLZ

Ergänzung zu den Fragebögen „FLZ“ und „VHI“

ID: _____

Datum: _____

Alter: _____

Größe: _____

Gewicht: _____

Höchste erreichte Ausbildung / Abschluss: _____

aktueller Beruf: _____

- Familienstand:
- Alleinstehend
 - in einer Partnerschaft
 - Verheiratet

Hatten Sie **vor** der Stimmoperation Logopädische Therapie?

- Ja, ungefähr _____ Stunden
- Nein

Hatten Sie **nach** der Stimmoperation Logopädie?

- Ja, ungefähr ____ Stunden
- Nein

Nutzen Sie weitere therapeutische Angebote (z. B. Psychotherapie)

- Ja, und zwar _____
- Nein

Rauchen Sie?

- Ja, ungefähr ____ Zigaretten pro Tag
- Nein

Im Folgenden finden Sie einige Aussagen zum Thema Stimme und deren Wahrnehmung. Bitte kreuzen Sie die Antwortmöglichkeit an, die anzeigt, wie sehr Sie dieser Aussage zustimmen.

Bei den 3 Analogskalen am Ende markieren Sie bitte durch ein Kreuz, wo Sie sich auf der jeweiligen Skala persönlich einordnen würden.

Stimme und Atmung	1 Stimme ich voll und ganz zu	2	3	4	5	6	7 Stimme ich überhaupt nicht zu
Mit dem Tonumfang (vom tiefsten zum höchsten Ton) meiner Stimme bin ich zufrieden.							
Mit dem Dynamik-Umfang (vom leisesten zum lautesten Ton) meiner Stimme bin ich zufrieden.							
Ich kann meine Stimme zum Singen benutzen.							
Oft versuche ich meine Stimme so zu verstellen, dass sie weiblicher klingt.							
Mit dem Klang meiner Stimme bin ich zufrieden.							
Bei körperlicher Alltagsbelastung (wie z. B. Treppensteigen) geht mir die Luft aus.							
Sportliche Betätigungen kann ich wegen Luftnot nicht ausführen.							

Anhang

persönliche Wahrnehmung	1 Stimme ich voll und ganz zu	2	3	4	5	6	7 Stimme ich überhaupt nicht zu
Ich kann mich mit meiner Stimme als Frau identifizieren.							
Meine Stimme ist ein Teil von mir.							
Ich empfinde meine Stimme als attraktiv.							
Meine Stimme hilft mir dabei, meine Gefühle auszudrücken.							

stimmverändernde Operation	1 Stimme ich voll und ganz zu	2	3	4	5	6	7 Stimme ich überhaupt nicht zu
Die Stimmoperation hat mir geholfen, anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten.							
Das Ergebnis der Stimm-Operation entspricht meinen Erwartungen.							
Beim Telefonieren werde ich i.d.R. als Frau wahrgenommen.							
Seit der Operation fühle ich mich beim Telefonieren sicherer.							
Seit der Operation telefoniere ich häufiger, als davor.							
Ich würde mir weitere Veränderungen an meiner Stimme wünschen.							

Abschließende Selbsteinschätzung:

Wie schätzen Sie den Klang ihrer Stimme ein?

extrem männlich _____ extrem weiblich

Wie schätzen Sie ihr optisches Erscheinungsbild ein?

extrem männlich _____ extrem weiblich

Wie zufrieden sind Sie mit ihrer Stimme?

sehr unzufrieden _____ sehr zufrieden

Danke für Ihre Mitarbeit...

II. Erhobene Daten

II.1. Personenbezogene Daten

Patienten-Nr.	Alter bei OP	Alter bei NU in J	Intervall OP – NU in M	Größe in m	Gewicht in Kg	BMI	Logopädie prä	Logopädie post	Anzahl Zig./Tag
1	47	50	40	1,88	80	22,63	20	12	1
2	54	60	68	1,7	65	22,49	50	20	0
3	39	44	46	1,83	95	28,37	0	30	10
4	51	57	73	1,74	89	29,40	60	20	0
5	35	41	68	1,69	63	22,06	0	50	0
6	41	45	52	1,89	112	31,35	10	10	0
7	43	50	78	1,7	110	38,06	0	10	50
8	44	48	55	1,8	87	26,85	10	20	0
9	57	59	24	1,81	78	23,81	10	20	0
10	43	45	27	1,85	78	22,79	20	20	0
11	36	41	68	1,78	91	28,72	70	150	0
12	45	52	71	1,76	95	30,67	12	12	60
13	30	34	46	1,63	60	22,58	0	10	0
14	52	53	13	1,78	100	31,56	10	20	0
15	24	29	61	1,71	62	21,20	10	0	0
16	49	49	3	1,75	70	22,86	20	0	10
17	45	45	3	1,84	86	25,40	5	10	0
18	31	35	42	1,71	68	23,26	10	0	0
19	34	34	6	1,72	90	30,42	20	20	10
20	36	41	53	1,8	78	26,37	35	8	0
21	48	53	55	1,74	65	20,06	2	8	15
MW	42,10	45,95	45,33	1,77	82,00	26,23	17,81	21,43	7,43
Med	43	45	52	1,76	80	25,4	10	12	0
Min	24	29	3	1,63	60	20,06	0	0	0
Max	57	60	78	1,89	112	38,06	70	150	60
SD	8,57	8,50	24,06	0,07	15,49	4,54	19,92	31,52	16,53

II.2. Einzelergebnisse des Voice Handicap Index

Patientin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Frage 1	0	0	3	2	0	2	2	2	1	1	2	3	2	3	2	2	3	0	1	2	1
Frage 2	0	0	1	0	1	0	2	2	0	2	0	1	2	0	1	2	1	0	1	0	0
Frage 3	0	0	4	1	0	4	1	2	1	2	3	3	3	4	3	3	4	1	2	3	0
Frage 4	2	0	0	1	1	0	2	3	0	2	3	2	3	1	2	2	3	1	3	1	1
Frage 5	0	0	2	0	0	0	1	2	0	1	2	3	0	3	1	0	2	1	0		0
Frage 6	0	0	4	0	0	3	0	4	0	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Frage 7	2	0	4	0	1	2	1	3	0	1	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	0
Frage 8	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	2	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Frage 9	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	1	0	2	1	1	2	0
Frage 10	1	2	3	1	0	0	2	0	1	0	1	3	3	3	2	2	3	0	1	0	0
Frage 11	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0
Frage 12	0	0	4	1	0	2	1	0	1	1	3	2	1	2	1	1	3	1	1	0	1
Frage 13	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	3	2	3	1	1	2	1	1	1	1
Frage 14	2	0	0	0	1	1	2	1	0	1	2	3	2	3	2	1	4	1	0	2	2
Frage 15	3	0	4	1	1	0	0	0	0	1	1	3	1	1	1	1	4	1	0	0	0
Frage 16	0	0	4	0	1	1	2	0	0	0	1	2	0	2	1	0	2	1	0	2	0
Frage 17	1	0	4	0	2	0	1	1	1	0	3	3	2	3	2	1	2	1	2	1	1
Frage 18	2	0	3	1	1	2	0	1	1	1	3	1	2	4	0	1	3	0	0	0	1
Frage 19	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	0	1	2	0	0	0	0
Frage 20	2	0	2	0	2	1	2	1	0	1	2	3	2	1	1	1	4	1	0	1	1
Frage 21	2	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3	1	3	1	2	2	2	1	1	0	0
Frage 22	0	0	4	0	0	0	0	0		0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frage 23	2	2	4	2	0	3	0	1	0	0	2	3	1	2	1	3	3	1	0	2	0
Frage 24	0	0	4	1	1	0	2	1	0	0	1	2	2	3	1	1	2	1	0	0	0
Frage 25	2	0	4	1	0	2	0	0	0	0	1	3	1	2	1	0	2	1	0	0	0
Frage 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	0	1	2	1
Frage 27	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0	2	3	0	2	1	1	3	1	2	3	0
Frage 28	0	0	4	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	3	1	1	3	0	0	1	0
Frage 29	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	2	1	0	1	0
Frage 30	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0
Stimme aktuell	0	0	3	0	0	3	1	1	0	0		3	1		1	1	2	0	0		0
Σ FUNKTIONELL	3	0	36	4	1	13	8	12	3	5	17	19	9	20	9	8	21	5	4	7	2
Σ PHYSISCH	14	4	15	4	10	5	16	11	5	10	20	21	21	20	15	14	25	6	10	8	8
Σ EMOTIONAL	9	2	38	6	3	9	6	6	0	2	10	23	9	16	10	10	26	10	4	11	0
Σ Gesamt	26	6	89	14	14	27	30	29	8	17	47	63	39	56	34	32	72	21	18	26	10

II.3. Skalenwerte des FLZ

Patientin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Summe Gesundheit	49	48	20	44	43	45	42	39	46	49	35	35	33	26	32	28	39	38	34	15	11	
Stanine Gesundheit	8	9	1	7	6	7	6	5	8	9	4	4	3	2	3	2	5	4	3	1	1	
Summe Arbeit	39	39	29	39	22	34	45	33	0	46	37	28	42	11	33	40	42		22	42	0	
Stanine Arbeit	5	6	4	6	2	4	8	4		8	5	3	7	1	4	6	7		2	7		
Summe Finanzielle Lage	44	39	25	22	23	26	37	33	38	39	34	24	42	7	23	28	42	21	14	44	28	
Stanine Finanzielle Lage	8	6	3	2	2	3	5	4	5	6	4	3	7	1	3	3	7	2	1	8	3	
Summe Freizeit	46	42	28	18	33	38	13	22	40	26	38	27	42	17	22	28	34	39	39	40	33	
Stanine Freizeit	8	6	3	1	3	5	1	2	6	3	5	3	7	2	2	3	4	6	6	6	4	
Summe Ehe und Partnerschaft	47	42	41	37	0	0	0	0	0	0	0	41	41	0	0	0	0		0	0	0	
Stanine Ehe und Partnerschaft	7	6	5	4								5	5									
Summe Beziehung zu eigenen Kindern	0	0	42	0	0	0	36	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
Stanine Beziehung zu eigenen Kindern			6				4			5												
Summe Eigene Person	43	46	28	37	35	29	36	29	39	45	44	32	38	26	35	34	42	24	42	16	39	
Stanine Eigene Person	7	8	2	4	4	2	4	2	5	8	8	3	4	2	3	3	6	1	6	1	5	
Summe Sexualität	46	42	29	40	29	24	27	27				37	29	40	7	31	28	43	32	34	17	31
Stanine Sexualität	9	8	3	7	3	2	3	3				5	4	5	1	3	3	7	4	4	1	4
Summe Freunde, Bekannte, Verwandte	40	42	15	40	37	36	31	28	26	36	41	30	42	19	25	28	42	26	41	22	33	
Stanine Freunde, Bekannte, Verwandte	6	6	1	6	5	4	3	2	2	5	6	3	7	1	1	2	7	2	6	1	3	
Summe Wohnung	49	44	42	38	40	36	44	33	39	42	34	23	43	18	15	34	44	40	48	45	42	
Stanine Wohnung	9	6	6	4	5	4	6	3	5	7	3	1	7	1	1	3	7	6	9	7	6	
Summe FLZ Gesamtwert	317	303	187	239	240	234	230	211				263	200	280	120	183	208	286	220	252	199	217
Stanine FLZ Gesamtwert	9	8	1	4	4	3	3	2				5	2	6	1	1	2	7	3	4	2	3

IIX

Anhang

II.4. Ergebnisse des Würzburger Fragebogens

Patienten-Nr.	Mit dem Tonumfang (vom tiefsten bis zum höchsten Ton) meiner Stimme bin ich zufrieden.	Mit dem Dynamik-Umfang (vom leisesten zum lautesten Ton) meiner Stimme bin ich zufrieden.	Ich kann meine Stimme zum Singen benutzen.	Oft versuche ich meine Stimme so zu verstellen, dass sie weiblicher klingt.	Mit dem Klang meiner Stimme bin ich zufrieden.	Bei körperlicher Alltagsbelastung (wie z.B. Treppensteigen) geht mir die Luft aus.	Sportliche Betätigungen kann ich wegen Luftnot nicht ausführen.	Ich kann mich mit meiner Stimme als Frau identifizieren.	Meine Stimme ist ein Teil von mir.	Ich empfinde meine Stimme als attraktiv.	Meine Stimme hilft mir dabei, meine Gefühle auszudrücken.
1	5	6	6	6	4	1	1	4	7	5	7
2	3	4	1	7	2	1	1	2	5	1	4
3	2	2	1	2	1	4	2	1	1	1	1
4	4	4	6	5	2	2	2	4	6	4	6
5	5	5	5	5	5	1	1	5	5	3	4
6	4	3	3	5	1	1	1	1	4	1	3
7	3	4	2	1	5	7	5	7	7	5	5
8	6	6	4	6	4	1	1	5	5	4	3
9	7	7	7	4	6	1	1	6	6	5	7
10	6	6	7	2	7	2	1	7	7	7	7
11	4	4	5	7	4	1	1	5	5	4	7
12	1	2	1	1	1	5	1	1	5	1	4
13	5	4	6	5	6	6	6	6	6	5	7
14	3	2	5	2	3	1	1	4	6	3	6
15	4	3	4	2	5	6	5	6	5	4	4
16	5	5	3	1	4	4	4	5	5	5	5
17	1	2	1	7	1	1	1	1	1	1	7
18	6	6	4	1	4	2	2	5	4	3	2
19	3	3	6	1	6	4	3	7	7	5	7
20	4	2	6	1	5	2	2	3	6	2	4
21	7	7	5	6	6	5	1	7	7	6	7
SUM	88	87	88	77	82	58	43	92	110	75	107
MW	4,19	4,14	4,19	3,67	3,90	2,76	2,05	4,38	5,24	3,57	5,10
MED	4	4	5	4	4	2	1	5	5	4	5
MIN	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MAX	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7
SD	1,72	1,71	2,04	2,35	1,92	2,05	1,60	2,13	1,70	1,83	1,89

Anhang

Patienten-Nr.	Die Stimmoperation hat mir geholfen, anderen Menschen gegenüber sicherer aufzutreten	Das Ergebnis der Stimm-Operation entspricht meinen Erwartungen.	Beim Telefonieren werde ich i.d.R. als Frau wahrgenommen.	Seit der Operation fühle ich mich beim Telefonieren sicherer.	Seit der Operation telefoniere ich häufiger, als davor.	Ich würde mir weitere Veränderungen an meiner Stimme wünschen.	VAS: Wie schätzen Sie den Klang ihrer Stimme ein?	VAS: Wie schätzen Sie ihr optisches Erscheinungsbild ein?	VAS: Wie zufrieden sind Sie mit ihrer Stimme?
1	6	4	2	5	4	2	6,4	5,7	4,5
2	5	2	1	2	2	7	0	10	0
3	1	1	1	1	1	7	1,5	8,7	0,4
4	5	4	3	4	1	4	3,2	4,4	3,4
5	6	5	2	5	5	5	5,2	6,6	7
6	5	6	1	1	1	7	2,3	5,3	2,2
7	7	7	7	7	7	1	6,2	5,4	7,7
8	6	6	3	3	1	6	5,3	7,5	7,8
9	7	7	7	7	7	1	8	8,9	8,6
10	7	7	7	7	1	7	9,2	8,4	9
11	2	3	2	2	1	7	4	7,1	4,9
12	4	1	1	2	1	7	1,1	7,2	1,6
13	7	6	7	7	1	5	5,6	8,2	8,8
14	6	3	4	6	7	6	6,3	6,4	5,2
15	7	7	7	7	7	4	6,4	9,2	8,4
16	5	5	6	6	5	7	4,9	3,8	5,1
17	2	1	2	1	1	7	2,3	9	0,3
18	5	5	5	5	4	6	4,8	6,3	6,1
19	7	6	6	7	5	1	7,5	7,6	9
20	6	6	7	7	3	2	8	8	8
21	7	7	7	7	1	1	7,9	4	7,9
SUM	113	99	88	99	66	100	106,1	147,7	115,9
MW	5,38	4,71	4,19	4,71	3,14	4,76	5,05	7,03	5,52
MED	6	5	4	5	2	6	5,3	7,2	6,1
MIN	1	1	1	1	1	1	0	3,8	0
MAX	7	7	7	7	7	7	9,2	10	9
SD	1,80	2,12	2,50	2,37	2,43	2,43	2,54	1,78	3,11

II.5. Stimmdaten der männlichen und weiblichen Kontrollsprecher

Nr. (männlich)	Pat. (Monate)	Größe in m	Gewicht in Kg	BMI	MSSL in Hz	Fmin in Hz	Fmax in Hz	Frequenzumfang in Hz	SPL min in dB	SPL max in dB	MPT in s	Jitter in %	DSI	F1 [Hz]	F2 [Hz]	F3 [Hz]	
1m	4	1,76	75	24,21	105	85	345	260	52	89	37	15,1	0,52	2,06	719	1127	2395
2m	-3	1,72	87,5	29,58	135	77	596	519	60	96	36	20,3	0,44	2,08	629	1193	2658
3m	-3	1,8	92	28,40	125	91	374	283	53	89	36	30,8	0,43	4,10	687	1226	2460
4m	6	1,67	61	21,87	115	65	330	265	50	93	43	18,5	0,57	2,88	519	1275	2374
5m	-2	1,8	86	26,54	120	83	310	227	51	76	25	14,4	1,55	0,83	805	1166	2142
6m	0	1,7	80	27,68	150	121	655	534	53	93	40	9,1	0,72	2,42	520	1266	2123
7m	4	1,82	82	24,76	110	75	405	330	53	88	35	22,7	0,61	3,00	701	1183	2602
8m	0	1,87	80	22,88	120	79	440	361	51	102	51	21,8	0,53	3,68	752	1291	2586
9m	-8	1,72	82	27,72	115	76	392	316	55	98	43	22,2	0,41	2,58	589	1481	2325
10m	6	1,85	92	26,88	120	65	784	719	56	81	25	12,8	0,48	3,09	664	1258	2418
11m	-1	1,76	76	24,54	130	74	551	477	56	98	42	37,5	0,41	5,15	711	1396	2472
12m	-12	1,76	70	22,60	130	99	374	275	50	94	44	13,1	0,43	2,58	815	1312	2707
13m	9	1,8	79	24,38	120	84	293	209	63	95	32	23,1	0,37	0,14	721	1448	2617
14m	-2	1,93	105	28,19	98	63	711	648	60	85	25	23,7	1,44	1,95	589	1341	2065
15m	3	1,81	80	24,42	115	92	262	170	50	99	49	18,5	0,65	2,43	709	1136	2574
16m	0	1,83	70	20,90	90	71	408	337	53	100	47	38,9	1,77	3,75	646	1384	2487
17m	-10	1,80	70	21,60	123	74	445	371	54	100	46	26,4	1,03	2,94	813	1383	2921
18m	-1	1,76	80	25,83	110	80	959	879	53	117	64	20,9	0,48	5,85	720	1294	2670
MW	-0,56	1,79	80,42	25,17	118,39	80,78	479,67	398,89	54,06	94,06	40,00	21,66	0,71	2,86	683,8	1286,7	2477,5
MED	-0,5	1,8	80	24,65	120	78	406,5	333,5	53	94,5	41	21,35	0,525	2,73	705	1283	2479,5
SD	5,55	0,06	10,04	2,58	13,71	13,91	191,02	193,34	3,73	9,04	10,02	8,01	0,43	1,36	89,3	104,4	220,7

Nr. (weiblich)	altersunterschied zu Pat. (Monate)	Größe in m	Gewicht in Kg	BMI	MSSL in Hz	Fmin in Hz	Fmax in Hz	frequenzumfang in Hz	SPL min in dB	SPL max in dB	dynamikumfang in dB	MPT in s	Jitter in %	DSI	F1 [Hz]	F2 [Hz]	F3 [Hz]
1w	3	1,8	78	24,07	180	98	565	467	50	87	37	14	0,87	3,19	1686	2455	3263
2w	-13	1,69	79	27,66	225	94	469	375	53	84	31	15,1	0,83	2,09	1687	2697	3753
3w	0	1,67	55	19,72	180	167	698	531	64	95	31	16,3	0,59	0,88	1489	2908	3149
4w	2	1,58	58	23,23	196	105	405	300	64	83	19	10,8	0,59	-1,39	1523	1964	2735
5w	6	1,72	58	19,61	190	130	817	687	51	81	30	14,7	1,27	3,88	1482	2799	3985
6w	-4	1,63	57	21,45	210	140	505	365	55	90	35	20	0,53	2,75	1346	2194	3669
7w	9	1,6			235	115	690	575	53	92	39	16,2	1,08	3,11	1473	2593	3864
8w	4	1,64	52	19,33	210	135	1161	1026	56	105	49	22,5	0,63	6,17	1381	2652	3432
9w	-9	1,71	87	29,75	196	101	374	273	50	88	38	6,8	1,22	0,83	1668	2814	3685
10w	1	1,58	65	26,04	246	139	689	550	55	90	35	19,8	0,7	3,50	1561	2590	3048
11w	5	1,76	88	28,41	160	108	675	567	56	92	36	28,3	0,54	4,46	1752	2892	4276
12w	-8	1,6	48	18,75	215	130	385	255	51	76	25	10,3	0,73	1,66	1532	2636	3886
13w	5	1,75	85	27,76	200	101	350	249	51	82	31	15,6	0,69	2,21	1681	2506	3267
14w	1	1,63	50	18,82	190	185	551	366	53	85	32	12,1	0,69	2,30	1759	2742	4276
15w	4	1,65	55	20,20	180	163	711	548	52	93	41	22,4	0,46	5,02	1851	2750	3704
16w	2	1,67	67	24,02	205	149	469	320	53	93	40	21,3	0,59	3,18	1788	2846	4411
17w	4	1,61	77	29,71	245	135	538	403	56	97	41	8,7	0,66	1,04	1723	2426	4680
18w	12	1,6	48	18,75	240	153	788	635	62	101	39	10,9	0,62	1,14	1813	2979	4481
MW	0,39	1,72	72,99	24,29	162,06	105,61	540,94	435,33	54,39	91,86	37,47	18,77	0,73	2,71	789,8	1621,9	2635,7
MED	2,5	1,645	58	23,233	202,5	132,5	558	435	53	90	35,5	15,35	0,675	2,5251	757,5	1674,5	2674,5
SD	6,31	0,07	14,27	4,13	24,83	26,50	201,36	194,13	4,44	7,31	6,76	5,63	0,23	1,77	110,2	151,8	258,1

II.6. Formantanalyse der transsexuellen Sprecherinnen

Nr. (transsexuell)	F1	F2	F3
1	742	1385	2632
2	563	1536	2359
3	623	816	2270
4	569	1254	2557
5	708	1413	2295
6	457	1329	2645
7	588	1629	2347
8	568	1248	2399
9	793	1333	2690
10	545	1339	2555
11	529	1512	2608
12	702	1567	2599
13	842	1590	2263
14	743	1262	2503
15	875	1602	2952
16	508	1363	2993
17	649	1113	2567
18	709	1486	2766
Mw	650,7	1376,5	2555,6
Med	636	1374	2562
SD	119,6	201,1	213,4

II.7. Reliabilitätsanalyse der Geschlechtszuordnung

Juroren	Phi-Koeffizient Geschlechts- zuordnung 1–2	Phi-Koeffizient Geschlechts- zuordnung 1–3	Phi-Koeffizient Geschlechts- zuordnung 2–3	Mittelwert der Phi-Koeffizienten
M1	0,82	0,786	0,812	0,806
M2	0,923	0,769	0,769	0,820
M3	0,926	0,852	0,926	0,901
M4	1	0,812	0,812	0,875
M5	0,815	0,772	0,888	0,825
M6	0,777	0,889	0,739	0,802
M7	0,889	0,852	0,889	0,877
M8	0,889	0,964	0,928	0,927
M9	0,889	0,852	0,889	0,877
M10	0,924	0,926	0,926	0,925
M11	0,963	0,894	0,928	0,928
M12	0,924	0,963	0,888	0,925
M13	0,888	0,861	0,894	0,881
M14	1	0,922	0,922	0,948
M15	0,83	0,725	0,889	0,815
M16	0,73	0,81	0,685	0,742
M17	0,886	0,81	0,924	0,873
M18	0,889	0,963	0,85	0,901
M19	0,851	0,925	0,927	0,901
M20	0,8	0,746	0,857	0,801
M21	0,849	0,926	0,922	0,899
M22	0,83	0,713	0,739	0,761
M23	0,849	0,844	0,849	0,847
M24	0,889	0,963	0,925	0,926
M25	0,892	0,925	0,892	0,903
M26	0,862	0,862	0,926	0,883
M27	0,926	0,851	0,926	0,901
M28	0,895	0,889	0,854	0,879
M29	0,927	0,963	0,886	0,925
M30	0,851	0,851	0,926	0,876
M31	0,886	0,849	0,81	0,848
M32	0,81	0,773	0,886	0,823
M33	0,889	0,926	0,964	0,926
M34	0,928	0,889	0,889	0,902
M35	0,926	0,89	0,961	0,926
M36	0,964	0,964	1	0,976
M37	1	0,928	0,928	0,952
M38	0,926	0,926	0,889	0,914
M39	0,851	0,851	0,777	0,826
M40	0,925	0,892	0,892	0,903
M41	0,746	0,82	0,852	0,806
M42	0,892	0,925	0,892	0,903
M43	0,78	0,745	0,83	0,785
M44	0,889	0,894	0,854	0,879
M45	0,741	0,741	0,78	0,754
M46	0,889	0,888	0,928	0,902
M47	0,815	0,745	0,928	0,829
M48	0,963	0,886	0,924	0,924
M49	0,862	0,787	0,852	0,834
M50	0,888	0,89	0,78	0,853
W1	1	0,925	0,925	0,950
W2	0,841	0,8	0,877	0,839

Anhang

W3	0,961	0,961	1	0,974
W4	0,894	0,819	0,773	0,829
W5	0,836	0,795	0,705	0,779
W6	0,88	0,924	0,961	0,922
W7	0,838	0,838	0,919	0,865
W8	1	1	1	1,000
W9	0,894	0,928	0,963	0,928
W10	0,851	0,923	0,851	0,875
W11	0,961	0,961	1	0,974
W12	0,924	0,888	0,888	0,900
W13	0,926	0,889	0,963	0,926
W14	0,892	0,926	0,963	0,927
W15	0,81	0,77	0,734	0,771
W16	1	0,961	0,961	0,974
W17	1	1	1	1,000
W18	0,853	0,889	0,963	0,902
W19	0,926	0,89	0,961	0,926
W20	1	0,961	0,961	0,974
W21	0,963	0,963	1	0,975
W22	0,921	1	0,921	0,947
W23	0,964	0,86	0,893	0,906
W24	0,963	0,926	0,962	0,950
W25	0,855	0,886	0,889	0,877
W26	0,849	0,813	0,883	0,848
W27	1	0,889	0,889	0,926
W28	0,894	0,928	0,964	0,929
W29	0,885	0,847	0,962	0,898
W30	0,963	0,963	1	0,975
W31	0,849	0,924	0,926	0,900
W32	0,894	0,894	0,924	0,904
W33	1	0,773	0,773	0,849
W34	0,923	0,885	0,926	0,911
W35	0,924	0,924	1	0,949
W36	0,925	0,963	0,963	0,950
W37	0,885	0,886	0,849	0,873
W38	0,923	0,962	0,962	0,949
W39	0,961	1	0,961	0,974
W40	0,885	0,885	0,847	0,872
W41	0,895	0,82	0,926	0,880
W42	0,923	0,963	0,886	0,924
W43	0,927	0,857	0,847	0,877
W44	0,963	1	0,963	0,975
W45	0,81	0,773	0,886	0,823
W46	0,885	0,847	0,961	0,898
W47	0,845	0,785	0,851	0,827
W48	0,883	0,922	0,883	0,896
W49	0,852	0,964	0,889	0,902
W50	0,88	0,961	0,921	0,921
Min	0,730	0,713	0,685	0,742
Max	1,000	1,000	1,000	1,000
MW	0,89529	0,882	0,89678	0,891356667
Med	0,8905	0,889	0,9065	0,901
Stabw	0,061433925	0,07155107	0,069751157	0,057247278

III. Text „Der Nordwind und die Sonne“

Nordwind und Sonne

Einst stritten sich Nordwind und Sonne, wer von ihnen beiden wohl der Stärkere wäre, als ein Wanderer, der in einen warmen Mantel gehüllt war, des Weges daher kam. Sie wurden einig, dass derjenige für den Stärkeren gelten sollte, der den Wanderer zwingen würde, seinen Mantel abzulegen. Der Nordwind blies mit aller Macht, aber je mehr er blies, desto fester hüllte sich der Wanderer in seinen Mantel ein. Endlich gab der Nordwind den Kampf auf. Nun erwärmte die Sonne die Luft mit ihren freundlichen Strahlen, und schon nach wenigen Augenblicken zog der Wanderer seinen Mantel aus. Da musste der Nordwind zugeben, dass die Sonne von ihnen beiden der Stärkere war.

Quelle: International Phonetic Association, Handbook, Cambridge University Press 1999, S. 89

IV. Texte für Sprachaufnahmen

„Guten Morgen, Müller mein Name. Sind die Karten für das Konzert, die ich letzte Woche bei ihrem Kollegen bestellt habe, inzwischen angekommen?“

„Hallo. Ich habe ein Problem mit meiner Internetverbindung: Immer zwischen 18.00 und 19.00 bricht die Verbindung zusammen. Können Sie mir weiterhelfen?“

„Guten Tag. Ich würde gerne in ihrer Pizzeria einen Tisch für 4 Personen reservieren, am besten die Eckbank am Fenster. Ist das für heute Abend noch möglich?“

„Guten Tag Frau Doktor Schmidt. Mein Hausarzt möchte mich zu Ihnen schicken, um eine Röntgenaufnahme von meinem Sprunggelenk zu machen. Wann ist denn der nächste freie Termin?“

V. Informationsbogen für Bewerber der Perzeptionsstudie

Universitätsklinikum Würzburg

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten,
plastische und ästhetische Operationen
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. h. c. R. Hagen



Univ.-HNO-Klinik, Josef-Schneider-Str. 11, 97080 Würzburg

Studie zur Geschlechtszuordnung bei Telefonstimmen

Alter: _____

Geschlecht: männlich
 weiblich

Abschluss: kein Schulabschluss
 Hauptschulabschluss
 Realschulabschluss
 Abitur ohne abgeschlossenes Hochschulstudium
 Abitur mit abgeschlossenem Hochschulstudium

Sehr geehrte Studienteilnehmer,

in unserem Experiment wollen wir messen, wie schnell sich Zuhörer am Telefon entscheiden können, welches Geschlecht der Sprecher am andern Ende hat.

Dazu hören Sie im Folgenden einige Sprachbeispiele, bei denen Sie sich entscheiden sollen, ob es sich bei dem Sprecher um einen Mann oder eine Frau handelt. Da wir die Reaktionszeit messen, bitten wir Sie, sich **so schnell wie möglich** zu entscheiden.

Bitte lesen Sie die Instruktion im Testprogramm genau durch und fragen bei Unklarheiten den Versuchsleiter.

Mit ihrer Unterschrift erklären Sie ihr Einverständnis, dass wir die erhobenen Daten anonymisiert speichern und für statistische Auswertungen verwenden dürfen.

Ort, Datum

Unterschrift

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!



Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten,
plastische und ästhetische Operationen
Josef-Schneider-Str. 11, Haus B2, 97080 Würzburg

Tel. Poliklinik: (09 31) 2 01 – 2 17 04
Fax Poliklinik: (09 31) 2 01 – 2 13 94
Tel. Zentrale: (09 31) 2 01 – 0 oder 2 01 – 1
www.hno.uni-wuerzburg.de

Anstalt des öffentlichen Rechts

HNO-Klinik: Diagnostik, konservative und chirurgische Behandlung, Stimm- und Sprachheilkunde, Audiologie mit Hörgeräteüberprüfung, Neuro-Otologie, Allergologie, plastisch-wiederherstellende Chirurgie

Die Klinik ist mit Straßenbahn, Linie 1 und 5 (Richtung Grombühl), Haltestelle Robert-Koch-Straße (Uniklinikum B und C) zu erreichen

VI. Testinstruktion

VI.1. erste Versuchshälfte

Sie haben die Übung nun erfolgreich hinter sich gebracht!

Haben Sie den Ablauf des Experimentes verstanden?

Sollten Sie noch Fragen oder Probleme haben, stellen Sie diese bitte JETZT!

Zur Erinnerung:

Bitte entscheiden Sie SO SCHNELL WIE MÖGLICH, ob es sich bei dem Sprecher um einen Mann oder eine Frau handelt!

MANN: --> LINKE Pfeiltaste (Symbol: M)

FRAU: <-- RECHTE Pfeiltaste (Symbol: W)

Wenn Sie den Ablauf verstanden haben, bitten wir Sie, die nächsten Minuten konzentriert und aufmerksam zuzuhören und jedes Sprachbeispiel schnellstmöglich zu bewerten.

Wenn Sie auf 'OK' klicken oder die Leertaste drücken, beginnt das Experiment.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

VI.2. zweite Versuchshälfte

Sie haben die Übung nun erfolgreich hinter sich gebracht!

Haben Sie den Ablauf des Experimentes verstanden?

Sollten Sie noch Fragen oder Probleme haben, stellen Sie diese bitte JETZT!

Zur Erinnerung:

Bitte entscheiden Sie SO SCHNELL WIE MÖGLICH, ob es sich bei dem Sprecher um einen Mann oder eine Frau handelt!

MANN: --> RECHTE Pfeiltaste (Symbol: M)

FRAU: <-- LINKE Pfeiltaste (Symbol: W)

Wenn Sie den Ablauf verstanden haben, bitten wir Sie, die nächsten Minuten konzentriert und aufmerksam zuzuhören und jedes Sprachbeispiel schnellstmöglich zu bewerten.

Wenn Sie auf 'OK' klicken oder die Leertaste drücken, beginnt das Experiment.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Danksagung

Eine wissenschaftliche Arbeit wie diese kann nur mit Hilfe vieler Personen entstehen. Mein Dank gilt daher allen, die mich mit Rat und Tat unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Norbert Kleinsasser für die enge und gute Betreuung. Der intensive Austausch auf professioneller aber auch persönlicher Ebene bedeutet mir viel. Danke für die lehrreichen und erfolgreichen Jahre.

Ebenso möchte ich mich bei Frau Dr. Heike Kühn für die gemeinsame Entwicklung des Experimentes sowie viele Stunden der Beratung bedanken.

Dr. Albrecht Sebald gilt besonderer Dank für die Programmierung der Software, die für die Perzeptionsstudie verwendet wurde.

Bei Frau Prof. Shehata-Dieler sowie Herrn Prof. Hagen möchte ich mich für die vielen Anregungen und Verbesserungsvorschläge bedanken.

Ein besonderer Dank gilt ebenso Helmut Korder, Miriam Giacomuzzi, Sabine Mark, Dr. Fabian Kraus, Dr. Miriam Bürklein, Dr. Marlen Bernhardt sowie dem gesamten Team der phoniatischen Abteilung für die großartige Unterstützung bei den Nachuntersuchungen und der Perzeptionsstudie.

Egal welches Problem aufgetaucht ist – Frau Ilona Wendel hatte immer eine Lösung, ein aufmunterndes Wort oder die richtigen Kontakte und hat viel ihrer Arbeitszeit für mich geopfert. Vielen Dank für die tatkräftige Unterstützung.

Außerdem bedanke ich mich bei der Graduiertenschule für Lebenswissenschaften und der Medizinischen Fakultät für das strukturierte Promotionsprogramm, die lehrreichen Fortbildungsveranstaltungen sowie das Promotionsstipendium.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Frau Magdalena und meiner Tochter Annika bedanken, die mich in allen Phasen dieser Arbeit unterstützt und begleitet haben.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, die Dissertation **„Wertigkeit operativer Stimmangleichung bei Mann-zu-Frau-Transsexualismus –Evaluation der Glottoplastik nach Wendler modifiziert durch Hagen“**

eigenständig, d.h. insbesondere selbständig und ohne Hilfe eines kommerziellen Promotionsberaters, angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Ich erkläre außerdem, dass die Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits in einem anderen Prüfungsverfahren vorgelegen hat.

Ort, Datum

Unterschrift