

## 5. Ergebnisse

Von Oktober 1993 bis Dezember 2001 wurde bei 67 Mann-zu-Frau-Transsexuellen eine operative Stimmerhöhung über eine Cricothyroidopexie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg durchgeführt. Die postoperativen Nachuntersuchungen erfolgten in der Regel nach ½ Jahr und nach 1 Jahr. Das Alter der Patientinnen betrug im Durchschnitt 40 Jahre, wobei die jüngste 24 und die älteste 67 Jahre alt war (siehe Tab. 2). Das Einzugsgebiet erstreckt sich auf die gesamte Region Deutschlands sowie auf zwei Patientinnen aus Kanada und eine aus Österreich. Aufgrund dieser Tatsache war es uns nur bei 45 Patientinnen möglich, eine postoperative Nachuntersuchung nach einem Jahr durchführen zu können.

**Tab.2: Altersverteilung**

	<b>N</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>
<b>Alter</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>67</b>	<b>39,85</b>	<b>8,162</b>
<b>Gültige Werte (Listenweise)</b>	<b>67</b>				

Bis einschließlich 1996 erfolgte der Eingriff in der Regel in Lokalanästhesie. Seit 1997 führen wir die Operation in Intubationsnarkose durch.

Der stationäre Aufenthalt der Patientinnen betrug 1 – 7 Tage. Die unterschiedliche Aufenthaltsdauer resultierte aus den differierenden Zahlungsmodalitäten der Patientinnen. Bei den Transsexuellen, bei denen der Eingriff durch die Krankenkasse bezahlt wurde, war der 1-wöchige Krankenhausaufenthalt die Regel. Nach 5-tägiger Stimmruhe endete der stationäre Aufenthalt mit der Einleitung der Stimmfunktionstherapie. In Ausnahmefällen, z. B. bei den ausländischen Patientinnen, wurde der Eingriff ambulant bzw. im Rahmen eines eintägigen stationären Aufenthaltes durchgeführt, um die ohnehin schon hohen Kosten, die u. a. auch durch die weite Anreise der Patientinnen entstanden, so gering wie möglich zu halten. Diese Patientinnen übernachteten für die verbleibenden Tage (bis zu einer Woche) in einem Hotel und wurden täglich 1 – 2 mal zur Wundkontrolle bzw. Stimmfunktionstherapie in der Klinik vorstellig.

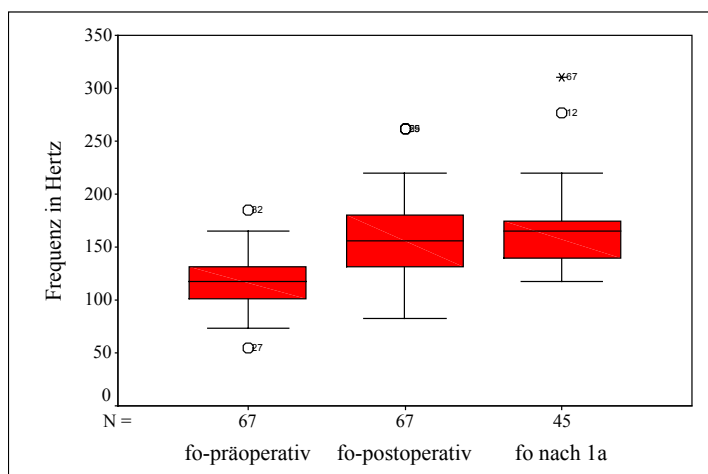
## 5.1 Veränderung der Stimme

### 5.1.1 Grundfrequenz

Betrachtet man die präoperative mittlere Sprechstimmlage der Patientinnen, so findet man einen Mittelwert, der bei 117 Hz liegt, was dem Ton B entspricht. Die dabei am häufigsten vorkommenden Grundfrequenzen waren G (98 Hz), B (117 Hz) und H (123 Hz). Direkt postoperativ lag der Mittelwert der mittleren Sprechstimmlage bei dis (155 Hz), während sich 1 Jahr nach der Operation der Mittelwert noch einmal um einen Halbton auf e (166 Hz) erhöhte. Die am häufigsten nachweisbare mittlere Sprechstimmlage postoperativ lag um c (131 Hz) und 1 Jahr nach der Operation um cis (139 Hz). Wie der T-Test ausweist, sind die Veränderungen der mittleren Sprechstimmlage im Vergleich zu dem präoperativen Befund hoch signifikant. Vergleicht man hingegen die Veränderungen direkt postoperativ und nach einem Jahr, so stellt sich die oben beschriebene diskrete noch weitere Erhöhung der mittleren Sprechstimmlage als nicht signifikant dar (siehe Tab. 3 und 4).

**Tab.3: Mittlere Sprechstimmlage (fo) präoperativ, postoperativ und nach einem Jahr**

		fo-präoperativ	fo-postoperativ	fo-nach 1 Jahr
N	Gültig	67	67	45
	Fehlend	0	0	22
Mittelwert		117,12	155,24	166,42
Median		117,00	156,00	165,00
Standardabweichung		22,657	36,562	37,304
Minimum		55	82	117
Maximum		185	262	311
Perzentile	25	98,00	131,00	139,00
	50	117,00	156,00	165,00
	75	131,00	185,00	180,00



**Abb. 19:** Boxplotgrafik zur Darstellung der Stimmerhöhung: Der Medianwert hat sich von präoperativ B [117 Hz] über postoperativ dis [156 Hz] auf e [165 Hz] nach einem Jahr erhöht.

**Tab.4: Vergleich der mittleren Sprechstimmlage (fo) präoperativ, postoperativ und nach einem Jahr ( p<0,0001)**

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Irrtumwahrscheinlichkeit
Paaren 1	fo-präoperativ	117,12	67	22,657	p< ,0001
	fo-postoperativ	155,24	67	36,562	
Paaren 2	fo-präoperativ	117,02	45	24,760	p< ,0001
	fo-nach 1 Jahr	166,42	45	37,304	
Paaren 3	fo-postoperativ	154,42	45	36,634	p =0,076
	fo-nach 1 Jahr	166,42	45	37,304	

### 5.1.2 Stimmklang

Vergleicht man den Stimmklang prä- und postoperativ, besaß vor der Operation keine der Patientinnen eine weibliche Sprechstimme und nur 12 % (8 Patientinnen) sprachen im Zwischenbereich von eindeutig männlicher und weiblicher Stimmhöhe, der sog. Indifferenzlage cis bis e (139 – 165 Hz).

**Tab.5: Stimmklang präoperativ**

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Gültig	männlich	59	88,1	88,1
	indifferent	8	11,9	100,0
	Gesamt	67	100,0	

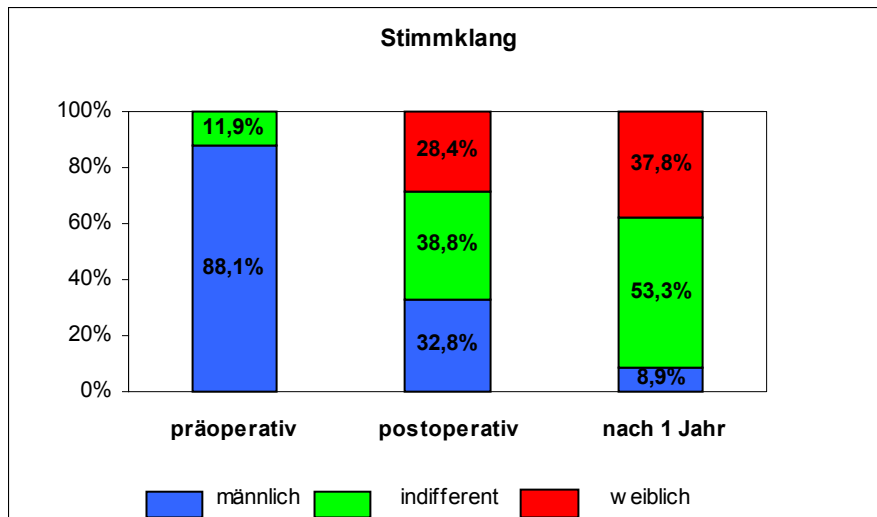
Postoperativ bewegten sich 28 % (19 Patientinnen) im weiblichen und 39 % (26 Patientinnen) im indifferenten Bereich (siehe Tab. 6). Bei den 45 Patientinnen, die nach 1 Jahr zur Nachuntersuchung kamen, fiel der Anteil von weiblicher und indifferenter Sprechstimmlage insgesamt auf 91 %.

**Tab.6: Stimmklang postoperativ**

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Gültig	männlich	22	32,8	32,8
	indifferent	26	38,8	71,6
	weiblich	19	28,4	100,0
	Gesamt	67	100,0	

**Tab.7: Stimmklang nach einem Jahr**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	männlich	4	6,0	8,9	8,9
	indifferent	24	35,8	53,3	62,2
	weiblich	17	25,4	37,8	100,0
	Gesamt	45	67,2	100,0	
Fehlend	System	22	32,8		
Gesamt		67	100,0		



**Abb. 20:** Veränderung des Stimmklangs postoperativ und nach einem Jahr. Prozentuale Angaben

In der Abbildung 20 wird die Stimmveränderung durch den phonochirurgischen Eingriff noch einmal zusammenfassend dargestellt. Der Stimmlagenwechsel hin zu indifferenten und weiblichen Stimmen wird anhand der Säulendiagramme deutlich.

Da der Stimmklang durch eine ordinale Skalierung bewertet wird, wurde der Wilcoxon-Test durchgeführt. Hier kann man erkennen, dass es eine höchst signifikante Veränderung im Vergleich der prä- und postoperativen Stimmlage gibt. Gleiches gilt für den Stimmklang präoperativ und nach einem Jahr. Signifikant ist auch eine weitere Veränderung zu höheren Sprechstimmlagen nach einem Jahr im Vergleich zur direkt postoperativen Stimmlage (siehe Tab. 9).

In der Tabelle 8 kommt deutlich zum Ausdruck, dass bei keiner Patientin eine Vertiefung des präoperativen Stimmklangs im Vergleich postoperativ und nach einem Jahr beobachtet werden konnte. 59,7 % von 67 Patientinnen zeigten postoperativ einen höheren Stimmklang, während nach einem Jahr 84,4 % der 45 nachuntersuchten Patientinnen im Vergleich zu den präoperativen Werten einen höheren Stimmklang aufwiesen. Ein Vergleich des Stimmklangs direkt postoperativ und nach einem Jahr zeigt eine nochmalige positive Entwicklung der Stimme.

**Tab.8: Veränderung des Stimmklangs**

		N
postoperativ - präoperativ	tiefer	0
	höher	40
	unverändert	27
	Gesamt	67
nach 1 Jahr - postoperativ	tiefer	3
	höher	16
	unverändert	26
	Gesamt	45
nach 1 Jahr - präoperativ	tiefer	0
	höher	38
	unverändert	7
	Gesamt	45

**Tab.9: Wilcoxon-Test zum Vergleich der Stimme präoperativ, postoperativ und nach einem Jahr**

	Stimmklang postoperativ - Stimmklang präoperativ	Stimmklang nach 1 Jahr - Stimmklang präoperativ	Stimmklang nach 1 Jahr - Stimmklang postoperativ
Irrtumswahrscheinlichkeit	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,003

16 (84,2 %) der insgesamt 19 Patientinnen mit postoperativ weiblicher Stimmhöhe besaßen vor der Operation eine männliche Stimme unterhalb von d (147 Hz). Nur 3 von 8 (37,5 %) Patientinnen, die präoperativ eine indifferente Stimme aufwiesen, konnten durch die phonochirurgische Operation in den weiblichen Bereich oberhalb von e (165 Hz) geführt werden. Die übrigen 5 von 8 (62,5 %) präoperativ indifferenten Stimmen blieben in der gleichen Stimmlage, wobei 2 davon keine postoperative Erhöhung und eine weitere Patientin eine Stimmvertiefung um 2 Halbtöne zeigte. Den Indifferenzbereich erreichten postoperativ 21 von 59 Patientinnen (35,6 %) der präoperativ männlichen Sprechstimmen (siehe Tab. 10).

**Tab.10: Kreuztabelle: Stimmklang präoperativ - Stimmklang postoperativ**

			Stimmklang postoperativ			Gesamt
			männlich	indifferent	weiblich	
Stimmklang präoperativ	männlich	Anzahl	22	21	16	59
		% von Stimmklang präoperativ	37,3%	35,6%	27,1%	100,0%
		% von Stimmklang postoperativ	100,0%	80,8%	84,2%	88,1%
	indifferent	Anzahl		5	3	8
		% von Stimmklang präoperativ		62,5%	37,5%	100,0%
		% von Stimmklang postoperativ		19,2%	15,8%	11,9%
Gesamt		Anzahl	22	26	19	67
		% von Stimmklang präoperativ	32,8%	38,8%	28,4%	100,0%
		% von Stimmklang postoperativ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

### 5.1.3 Stimmerhöhung in Halbtönen

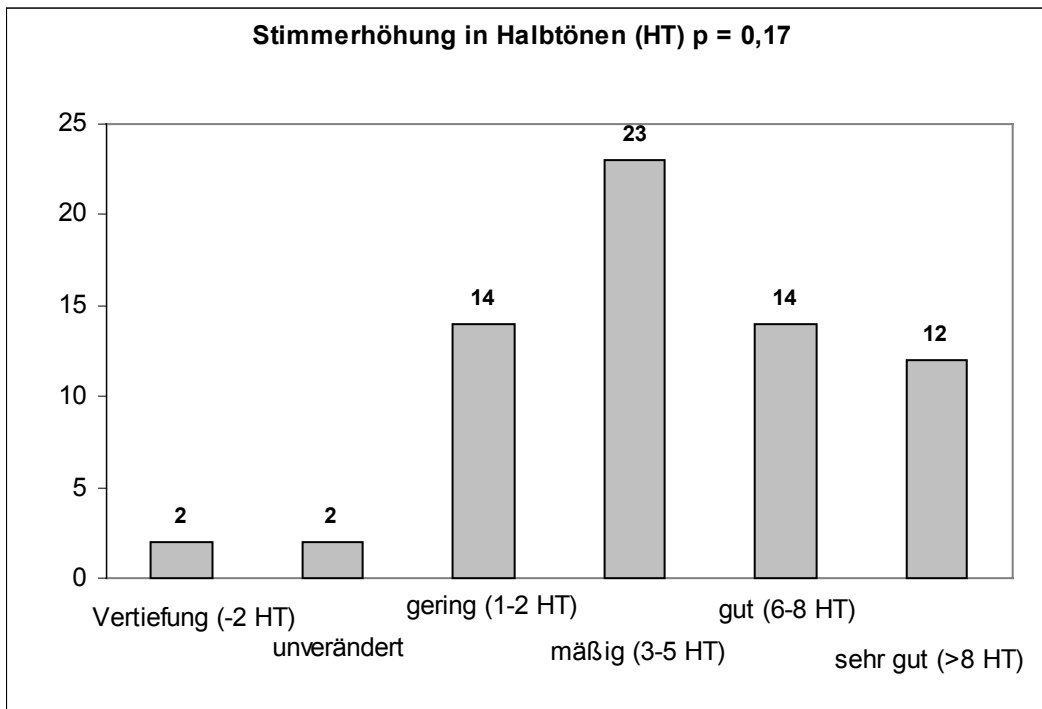
**Tab.11: Stimmerhöhung in Halbtönen**

		Erhöhung in HT-postoperativ	Erhöhung in HT-nach 1 Jahr
N	Gültig	67	45
	Fehlend	0	22
Mittelwert		5,01	5,84
Median		4,00	5,00
Modus		3	3
Minimum		-2	-2
Maximum		16	20
Perzentile	25	2,00	3,00
	50	4,00	5,00
	75	7,00	7,50

Bei 63 der insgesamt 67 Patientinnen (91 %) konnte postoperativ eine Anhebung der mittleren Sprechstimmlage erreicht werden. Die durchschnittliche Erhöhung lag bei 5 Halbtönen, was annähernd dem Intervall einer Quarte entspricht (siehe Tab. 11). Die Patienten wurden entsprechend der Stimmveränderung in die Gruppen „Vertiefung“, „unverändert“, „gering“, „mäßig“, „gut“, „sehr gut“ eingeteilt. Bei 20,9 % (14 Patientinnen) kam es zur einer geringen Erhöhung um 1 bis 2 Halbtöne. 34,3 % (23 Patientinnen) zeigten eine mäßige Erhöhung um 3 – 5 Halbtöne, 20,9 % (14 Patientinnen) eine gute Erhöhung um 6 bis 12 Halbtöne und 18 % (12 Patientinnen) eine sehr gute Erhöhung um mehr als 12 Halbtöne. Lediglich bei 6 % (4 Patientinnen) konnte keine Anhebung erreicht werden bzw. zeigten 2 der 4 Patientinnen (3 %) eine Stimmvertiefung (siehe Tab. 12 und Abb. 21).

**Tab.12: Häufigkeitstabelle: Stimmerhöhung in Halbtongruppen postoperativ**

		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
Gültig	Vertiefung	2	3,0	3,0
	unverändert	2	3,0	6,0
	gering	14	20,9	26,9
	mäßig	23	34,3	61,2
	gut	14	20,9	82,1
	sehr gut	12	17,9	100,0
	Gesamt	67	100,0	



**Abb. 21:** Stimmerhöhung in Halbtönen postoperativ p = 0,17

Die bei 45 Patientinnen durchgeführte Nachuntersuchung nach 1 Jahr zur Erfassung der Langzeitresultate wies die Stabilität bzw. die weitere Erhöhung um im Mittelwert 1 Halbton nach. Der Test für gepaarte Stichproben weist aus, dass zwischen der Halbtönerhöhung direkt postoperativ und der nach 1 Jahr keine signifikanten Veränderungen nachgewiesen werden können. Das heißt, dass das Operationsergebnis auch nach 1 Jahr stabil ist (siehe Tab. 13).

**Tab.13: Wilcoxon-Test: Vergleich der Halbtönerhöhung postoperativ und nach einem Jahr**

	Erhöhung in HT nach 1 Jahr -Erhöhung in HT postoperativ
Irrtumswahrscheinlichkeit	p = 0,167

Betrachtet man die Differenzen der Halbtonwerte postoperativ und nach einem Jahr im Einzelnen, so kann man feststellen, dass es bei 10 Patientinnen (22,2 %) zu einer Stimmvertiefung von -1 Halbton bis zu -5 Halbtönen kam, bei 14 Patientinnen (31,1 %) wurde keine Veränderung festgestellt und bei 21 Patientinnen (46,7 %) kam es zu einer weiteren Stimmerhöhung um bis zu 13 Halbtönen (siehe Tab. 14).

**Tab.14: Häufigkeitsstatistik: Differenz der Halbtöne nach 1 Jahr im Vergleich zu direkt postoperativ**

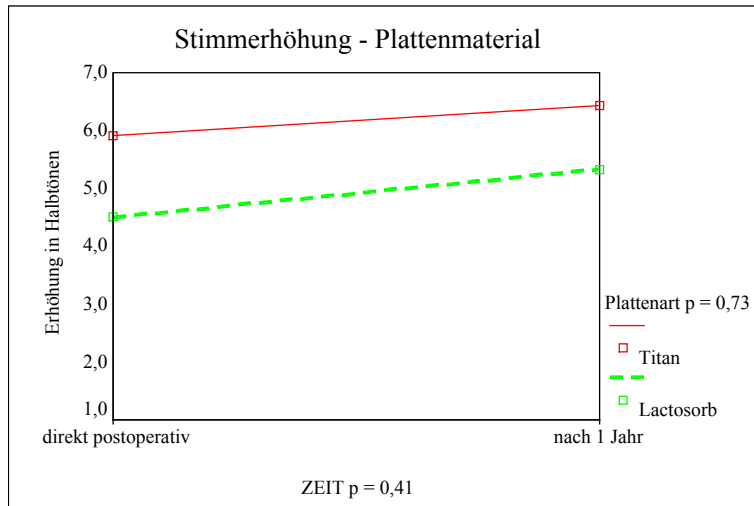
		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozepte	Kumulierte Prozepte
Gültig	-5	2	3,0	4,4	4,4
	-3	3	4,5	6,7	11,1
	-2	2	3,0	4,4	15,6
	-1	3	4,5	6,7	22,2
	0	14	20,9	31,1	53,3
	1	12	17,9	26,7	80,0
	2	2	3,0	4,4	84,4
	3	1	1,5	2,2	86,7
	4	3	4,5	6,7	93,3
	6	1	1,5	2,2	95,6
	7	1	1,5	2,2	97,8
	13	1	1,5	2,2	100,0
		<b>Gesamt</b>	<b>45</b>	<b>67,2</b>	<b>100,0</b>
Fehlend	System	22	32,8		
<b>Gesamt</b>		<b>67</b>	<b>100,0</b>		

#### 5.1.4 Wahl des Plattenmaterials

Von 67 operierten Patientinnen wurden zur Stabilisierung des Schild- und Ringknorpels bei 28 Patientinnen (41,8 %) Titan-Miniplatten verwendet. Bei 39 Patientinnen (58,2 %) bestand das Plattenmaterial aus Lactosorb. Vergleicht man die Halbtonerhöhung mit dem verwendeten Plattenmaterial, so kann man feststellen, dass die postoperative Halbtonerhöhung zwischen Titan und LactoSorb<sup>®</sup> um ca. einen Halbton differiert. Statistisch konnte jedoch kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Die Langzeitkontrollen nach einem Jahr zeigen ein statistisch signifikant stabiles Ergebnis bei beiden Plattenmaterialien (siehe Tab. 16 und Abb. 22). Unterschiede konnten statistisch nicht festgestellt werden.

**Tab.15: Halbtoneerhöhung in Abhängigkeit vom Plattenmaterial**

		N	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes
Erhöhung in HT-postoperativ	Titan	28	5,50	,843
	Lactosorb	39	4,67	,562
Erhöhung in HT-nach 1 Jahr	Titan	21	6,43	1,046
	Lactosorb	24	5,33	,636



**Abb. 22:** Abhängigkeit der Stimmerhöhung in Bezug auf das verwendete Plattenmaterial

Ein Zusammenhang zwischen dem verwendeten Plattenmaterial und der Anzahl der Revisions-Operationen konnte ebenfalls statistisch nicht festgestellt werden. Von insgesamt 10 Revisionsoperationen fielen 5 auf Patientinnen, bei denen Titan verwendet wurde und ebenfalls 5 auf Patientinnen, bei denen resorbierbare LactoSorb<sup>®</sup> Platten zur Stabilisierung verwendet wurden (siehe Tab. 16)

**Tab.16: Kreuztabelle: Revisionsoperation - Plattenart ( p = 0,57 )**

			Plattenart		Gesamt
			Titan	Lactosorb	
Revisionsoperation	keine	Anzahl	23	34	57
		% von Plattenart	82,1%	87,2%	85,1%
	ja	Anzahl	5	5	10
		% von Plattenart	17,9%	12,8%	14,9%
Gesamt		Anzahl	28	39	67
		% von Plattenart	100,0%	100,0%	100,0%

### 5.1.5 Stimmfeld

Die Veränderungen von Stimmumfang und Stimmdynamik konnten bei insgesamt 53 Patientinnen prä- und postoperativ sowie bei 33 Patientinnen nach einem Jahr ausgewertet werden. Bei den fehlenden 14 bzw. 12 Patientinnen war aufgrund fehlender Musikalität kein auswertbares Stimmfeld aufzuzeichnen.

## Stimmumfang

Im Hinblick auf den Umfang der Stimmen waren postoperativ höchst signifikante Einschränkungen feststellbar (siehe Tab. 17, 18 und 19).

**Tab.17: Stimmumfang**

		tiefster Ton- präoperativ	tiefster Ton- postoperativ	tiefster Ton- nach 1 Jahr	höchster Ton- präoperativ	höchster Ton- postoperativ	höchster Ton- nach 1 Jahr
N	Gültig	53	53	33	53	53	33
	Fehlend	14	14	34	14	14	34
Mittelwert		86,57	104,85	105,18	481,58	368,23	400,64
Median		87,00	98,00	104,00	494,00	370,00	392,00
Minimum		58	58	65	196	165	208
Maximum		147	165	147	831	659	587
Perzentile	25	78,00	87,00	89,50	349,00	269,00	294,00
	50	87,00	98,00	104,00	494,00	370,00	392,00
	75	92,00	117,00	117,00	587,00	466,00	523,00

**Tab.18: Stimmumfang in Halbtönen**

		präoperativ	postoperativ	nach 1 Jahr
N	Gültig	64	64	40
	Fehlend	3	3	27
Mittelwert		29,38	22,23	24,00
Median		30,50	23,00	25,00
Minimum		10	10	13
Maximum		42	33	37
Perzentile	25	23,00	16,25	20,00
	50	30,50	23,00	25,00
	75	36,00	26,75	27,75

**Tab.19: Wilcoxon-Test für die Variablen des Stimmumfangs**

	tiefster Ton postoperativ - tiefster Ton präoperativ	tiefster Ton nach 1 Jahr - tiefster Ton postoperativ	tiefster Ton nach 1 Jahr - tiefster Ton präoperativ	höchster Ton- postoperativ - höchster Ton präoperativ	höchster Ton nach 1 Jahr - höchster Ton postoperativ	höchster Ton nach 1 Jahr - tiefster Ton präoperativ
Irrtumswahrscheinlichkeit	p < 0,001	p = 0,932	p < 0,001	p < 0,001	p = 0,028	p < 0,001

Im Durchschnitt lag der Tonumfang präoperativ bei 29 Halbtönen, d. h. 2 ½ Oktaven, und reduzierte sich postoperativ auf 22 Halbtöne - knapp 2 Oktaven. Dabei nahm der Stimmumfang bei 77 % (41 Patientinnen) in Höhe und Tiefe ab (siehe Tab. 20). Der Bereich der hohen Töne war von den Einschränkungen insgesamt mehr betroffen als die tiefen Frequenzen, wobei es durchschnittlich in der Höhe zu einem Tonverlust von 5 Halbtönen und im Tieftonbereich von 3 Halbtönen kam. 23 % der Patientinnen zeigten in individuell unterschiedlicher Ausprägung entweder keine Vertiefung des Stimmfeldes bzw. einen Tongewinn in Höhe und / oder Tiefe (Höhengewinn im Durchschnitt 7 Halbtöne, Tiefengewinn 4 Halbtöne). Bei der Nachuntersuchung nach einem Jahr konnte bei den hohen

Frequenzen ein höchst signifikanter Zugewinn von durchschnittlich einem Halbton verzeichnet werden, wohingegen im Tieftonbereich keine signifikanten Veränderungen im Vergleich zu den direkt postoperativen Werten feststellbar waren (siehe Tab. 19). Trotz Vergrößerung des Tonumfangs wurden die Grenzen des präoperativen Stimmfeldes insgesamt nicht wieder erreicht.

**Tab.20: Stimmumfangveränderung postoperativ und nach einem Jahr**

		N
tiefster Ton postoperativ - tiefster Ton präoperativ	tief	8
	höher	41
	unverändert	4
	Gesamt	53
tiefster Ton nach 1 Jahr - tiefster Ton postoperativ	tief	13
	höher	11
	unverändert	9
	Gesamt	33
tiefster Ton nach 1 Jahr - tiefster Ton präoperativ	tief	3
	höher	25
	unverändert	5
	Gesamt	33
höchster Ton postoperativ - höchster Ton präoperativ	tief	41
	höher	10
	unverändert	2
	Gesamt	53
höchster Ton nach 1 Jahr - höchster Ton postoperativ	tief	9
	höher	20
	unverändert	4
	Gesamt	33
höchster Ton nach 1 Jahr - tiefster Ton präoperativ	tief	0
	höher	33
	unverändert	0
	Gesamt	33

### *Stimmdynamik*

Betrachtet man die Dynamikbreite, so muss man auch hier eine deutliche postoperative Einschränkung feststellen. Fast alle Patientinnen zeigten postoperativ Lautstärkeeinschränkungen, die verstärkt die Fortekurve betrafen.

Die Fähigkeit, leise Töne zu bilden, blieb auch direkt nach der Operation weitestgehend erhalten, obwohl die durchschnittliche Einschränkung im Piano-bereich von ca. 3 dB höchst signifikant war. Auch die Kontrolluntersuchungen nach einem Jahr zeigten in dieser Hinsicht keine wesentlichen Änderungen (siehe Tab.21 und 22).

**Tab.21: Häufigkeitsstatistik Stimmdynamik**

		piano-präoperativ	piano-postoperativ	piano- nach 1 Jahr	forte-präoperativ	forte-postoperativ	forte- nach 1 Jahr
N	Gültig	53	53	33	53	53	33
	Fehlend	14	14	34	14	14	34
Mittelwert		53,87	56,83	55,79	93,09	85,23	89,64
Median		54,00	57,00	56,00	92,00	84,00	90,00
Minimum		45	45	47	78	72	76
Maximum		69	72	65	108	102	107
Perzentile	25	50,00	52,50	53,00	86,50	80,00	85,00
	50	54,00	57,00	56,00	92,00	84,00	90,00
	75	56,00	60,00	59,00	103,00	88,00	96,50

Bei der Fortekurve zeigten sich direkt postoperativ höchst signifikante Einschränkungen von durchschnittlich 8 dB, die nach einem Jahr soweit wieder rückläufig wurden, dass sich bei einem Vergleich zu den präoperativen Werten keine signifikanten Unterschiede mehr feststellen ließen (siehe Tab. 22). Die globale Veränderung über die drei Zeitpunkte (präoperativ, postoperativ und nach einem Jahr) im multivariate Test ist ebenfalls höchst signifikant.

**Tab.22: T-Test für die Variablen der Stimmdynamik**

		Gepaarte Differenzen		Irrtums wahrscheinlichkeit
		Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	
Paaren 1	piano präoperativ - piano postoperativ	-2,96	,739	p < 0,001
Paaren 2	piano postoperativ - piano nach 1 Jahr	1,39	,890	p = 0,127
Paaren 3	piano präoperativ - piano nach 1 Jahr	-2,03	,903	p = 0,032
Paaren 4	forte präoperativ - forte postoperativ	7,87	1,299	p < 0,001
Paaren 5	forte postoperativ - forte nach 1 Jahr	-4,88	1,190	p < 0,001
Paaren 6	forte präoperativ - forte nach 1 Jahr	2,15	1,328	p = 0,115

Insgesamt reduzierte sich der Stimmdynamikumfang von präoperativ ca. 40 dB auf postoperativ ca. 29 dB, also um 11 dB. Nach einem Jahr konnte eine Steigerung der Stimmdynamik um durchschnittlich 5 auf ca. 34 dB registriert werden (siehe Tab. 23). Die präoperativen Werte wurden jedoch im Allgemeinen nicht wieder erreicht. Im T-Test weisen sich diese Veränderungen auch multipel korrigiert als sehr signifikant aus (siehe Tab. 24). Auch die globale Abweichung über die drei Zeitpunkte ist höchst signifikant.

**Tab.23: Stimmdynamikumfang**

		präoperativ	postoperativ	nach 1 Jahr
N	Gültig	54	54	33
	Fehlend	13	13	34
Mittelwert		39,63	28,33	33,85
Median		38,00	26,50	34,00
Standardabweichung		11,589	8,927	7,827
Minimum		20	14	18
Maximum		63	49	50
Perzentile	25	30,00	22,75	27,50
	50	38,00	26,50	34,00
	75	50,25	33,00	40,00

**Tab.24: T-Test für den Stimmdynamikumfang**

		Gepaarte Differenzen		Irrtumswahrscheinlichkeit
		mittlere Differenz	Standardfehler des Mittelwertes	
Paaren 1	präoperativ - postoperativ	11,30	1,550	p < 0,001
Paaren 2	präoperativ - nach 1 Jahr	4,18	1,643	p = 0,016
Paaren 3	postoperativ - nach 1 Jahr	-6,27	1,317	p < 0,001

Zusammenfassend konnte im Langzeitergebnis hinsichtlich Stimmumfang und auch Stimmdynamik eine Annäherung an die präoperativen Verhältnisse bei jedoch bleibenden leichten Einschränkungen verzeichnet werden.

Das Alter der Patientinnen hatte keinen Einfluss auf das Ergebnis der operativen Stimmerhöhung.

## 5.2 Chondrolaryngoplastik

Bei 27 Patientinnen (40,3 %) führten wir in gleichem Eingriff eine Chondrolaryngoplastik nach WOLFORT durch. Bei allen Patientinnen wurde damit ein gutes kosmetisches Ergebnis erreicht (siehe Abb.23).



**a - präoperativ**



**b - postoperativ**

**Abb. 23:** Chondrolaryngoplastik nach WOLFORT - kosmetisches Ergebnis

Auf die Stimmerhöhung hatte die Larynxreduktionsplastik keinen Einfluss. Auch bei einem Vergleich der Ergebnisse nach einem Jahr zeigten sich in dieser Hinsicht keine signifikanten Unterschiede (siehe Tab. 25).

**Tab.25:** Vergleich Chondrolaryngoplastik mit Stimmerhöhung in Halbtönen

				Statistik			
				N	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	Irtums wahrscheinlichkeit
Abhängige Variablen	Stimmerhöhung postoperativ	Chondrolaryngoplastik	ja	27	5,59	,725	p = 0,32
			nein	40	4,63	,637	
	Stimmerhöhung nach 1 Jahr	Chondrolaryngoplastik	ja	18	6,06	,876	p = 0,77
			nein	27	5,70	,809	

## 5.3 Komplikationen und Revisionsoperationen

### *Komplikationen*

Hinsichtlich des postoperativen Verlaufes traten keine schwerwiegenden Komplikationen auf. Vereinzelt zeigten sich beherrschbare Wundheilungsstörungen durch eine Infektion bzw. Unverträglichkeit des Nahtmaterials. In diesen Fällen kam es zu einer verzögerten, jedoch vollständigen Heilung. Nur eine Patientin zeigte eine schwere Infektion der Wunde, welche eine Revisionsoperation mit Entfernung des Naht- und Plattenmaterials erforderlich machte.

**Tab.26: Komplikationen**

	N	Angaben in Prozent (%)
<b>Wundheilungsstörungen - mit Revisionsoperation</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>
	<b>1</b>	<b>1,5</b>
<b>Verwachsungen</b>	<b>6</b>	<b>8,9</b>
<b>Temporäre Schwellungen</b>	<b>15</b>	<b>22,4</b>
<b>Subglottische Hämatome</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Emphyse</b>	<b>6</b>	<b>8,9</b>

In 6 Fällen (8,9 %) bildeten sich Verwachsungen der äußeren Haut mit der subkutanen Schicht, was narbige, kosmetisch ungünstige Verziehungen an der Halshaut besonders während des Schluckaktes zur Folge hatte.

Temporär traten bei 15 Patientinnen (22,4 %) Schwellungen im Wundbereich sowie in Einzelfällen kleine subglottische Hämatome ohne Atembeeinträchtigung auf. Diese Veränderungen waren innerhalb von 14 Tagen resorbiert.

Bei 6 Patientinnen (8,9 %) beobachteten wir geringfügige postoperative Emphyse, die sich innerhalb von einer Woche spontan zurückbildeten.

#### *Revisionsoperationen*

Bei 9 Patientinnen (13,4 %) erfolgte nach durchschnittlich 13 Monaten eine Revisionsoperation aufgrund einer subjektiven ungenügenden Stimmerhöhung bzw. einer Stimmvertiefung im Vergleich zu den unmittelbar postoperativen Werten (siehe Tab. 27). Eine Revisionsoperation (1,5 %) wurde wegen der o. g. Wundheilungsstörung durchgeführt.

**Tab.27: Revisionsoperationen**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
<b>Gültig</b>	<b>keine</b>	<b>57</b>	<b>85,1</b>	<b>85,1</b>
	<b>ja</b>	<b>10</b>	<b>14,9</b>	<b>14,9</b>
	<b>Gesamt</b>	<b>67</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Bei 5 Patientinnen (7,5 %) wurde eine Nachspannung der Drahtnähte bzw. eine erneute Approximation und Verknüpfung der Nähte über Minniplatten durchgeführt. In 4 Fällen (6 %) konnte aufgrund starker Vernarbungen im Wundgebiet keine Nachspannung erfolgen. Eine Patientin davon wünschte die Herausnahme der Titanminiplatten aufgrund subjektiver Missempfindungen.

Nur bei 3 Patientinnen konnte nach der Revisionsoperation eine Erhöhung der mittleren Sprechstimmlage um 1 - 2 Halbtöne erreicht werden. Über den gesamten Untersuchungszeitraum zeigt sich, dass es keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Stimmerhöhung in Halbtönen gibt, unabhängig davon, ob eine Revisionsoperation stattgefunden hat oder nicht (siehe Tab. 28 und 29).

**Tab.28: T-Test Revisionsoperation und Stimmerhöhung in Halbtönen (HT)**

			N	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes
Erhöhung in HT postoperativ	Revisionsoperation	keine	57	5,18	,501
		ja	10	4,10	1,516
Erhöhung in HT nach 1 Jahr	Revisionsoperation	keine	35	6,37	,687
		ja	10	4,00	1,000

**Tab.29: Multivariate Test für die Stimmerhöhung in Abhängigkeit von der Revisionsoperation**

			Wert	F	Irrtumswahrscheinlichkeit
Effekt	Zeit	Pillai-Spur	,013	,569 <sup>a</sup>	p = 0,45
	Zeit * Revisionsoperation	Pillai-Spur	,020	,883 <sup>a</sup>	p = 0,35

a. Exakte Statistik

## 5.4 Logopädie

26 von 45 nachuntersuchten Patientinnen (57,8 %) unterzogen sich nach der operativen Stimmerhöhung einer logopädischen Therapie (siehe Tab. 30).

**Tab.30: Logopädie**

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
Gültig	ja	38	56,7	56,7
	nein	29	43,3	43,3
	Gesamt	67	100,0	100,0

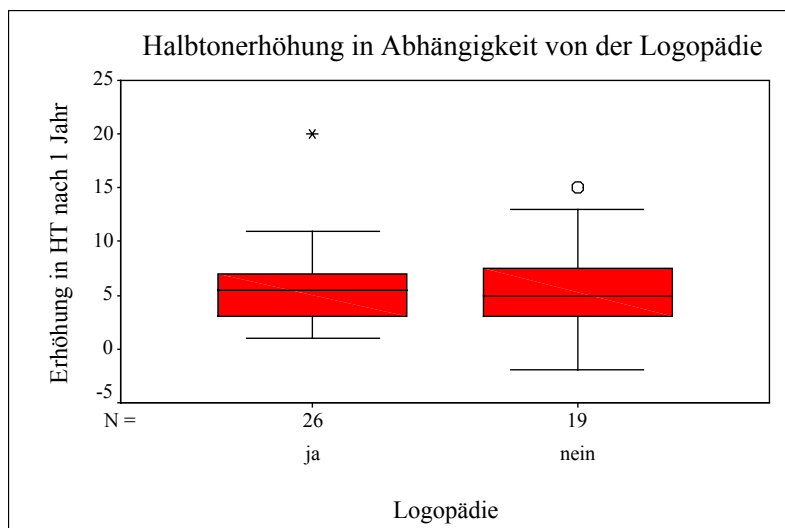


Abb. 24: Boxplotdiagramm zur Darstellung der Abhängigkeit der Halbtonerhöhung nach einem Jahr von der Logopädie

Im Gegensatz zu den Patientinnen ohne postoperative Stimmübungsbehandlung konnte in den nachuntersuchten Fällen nach einem Jahr eine geringe Tendenz zu einer weiteren Erhöhung der mittleren Sprechstimmlage verzeichnet werden. Allerdings muss man feststellen, dass es unter logopädischer Behandlung auch zu einer Stimmvertiefung in 6 Fällen kam, während ohne logopädische Therapie eine Stimmvertiefung nur in 4 Fällen gefunden wurde (siehe Tab. 31 und Abb. 24).

Signifikante Veränderungen bezüglich der Halbtonunterschiede direkt postoperativ und nach einem Jahr konnten hinsichtlich der Logopädie nicht festgestellt werden (siehe Tab. 32).

**Tab.31: Kreuztabelle: Halbtondifferenz (HT postoperativ - HT nach 1Jahr) im Vergleich mit der Logopädie**

		Logopädie		Gesamt	
		ja	nein		
Halbtondifferenzen	HT-Differenz negativ	Anzahl	6	4	10
		% von Logopädie	23,1%	21,1%	22,2%
	HT-Differenz = 0	Anzahl	7	7	14
		% von Logopädie	26,9%	36,8%	31,1%
	HT-Differenz positiv	Anzahl	13	8	21
		% von Logopädie	50,0%	42,1%	46,7%
Gesamt		Anzahl	26	19	45
		% von Logopädie	100,0%	100,0%	100,0%

**Tab.32: Signifikanz der Halbtonerhöhung im Vergleich mit der Logopädie**

			N	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	Irrtums wahrscheinlichkeit
Differenz HT1a -HT	Logopädie	ja	26	,85	,712	p = 0,69
		nein	19	,47	,442	

Bei genauerer Betrachtung der Stimmveränderungen über einen längeren Zeitabschnitt hinsichtlich eines für den Hörer auffälligen Stimmlagenwechsels wird dennoch der positive Einfluss der Logopädie deutlich (siehe Tab. 33).

**Tab.33: Vergleich des Stimmklangs (SK) in Abhängigkeit von der Logopädie (N = 45)**

	Logopädie ja		Logopädie nein	
	N=26	57,8%	N=19	42,2%
SK männlich zu indifferent	7	26,9	4	21,1
SK männlich zu weiblich	2	7,7	-	-
SK indifferent zu weiblich	3	11,5	-	-
SK gleich	11	42,3	15	78,9
SK weiblich zu indifferent	3	11,5	-	-

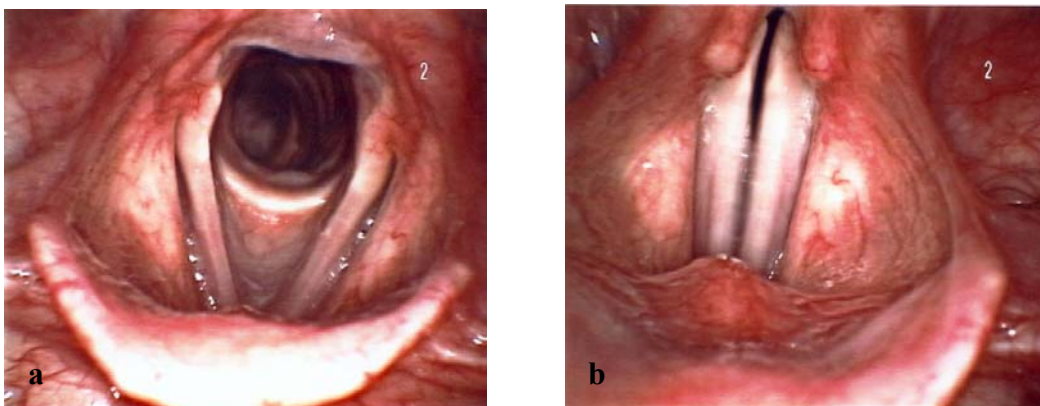
Bei den 21 Patientinnen mit einer weiteren Erhöhung der mittleren Sprechstimmlage kam es in 16 Fällen zu einem Stimmlagenwechsel. Hiervon erhielten 12 Patientinnen eine logopädische Therapie (siehe Tab. 31 und 33).

Bei der Gruppe mit Stimmvertiefung im Langzeitergebnis erlitten nur 3 der 10 Patientinnen einen Stimmlagewechsel hin zur jeweils tieferen Lage, wobei diese Patientinnen eine logopädische Therapie absolvierten. Die restlichen 7 Patientinnen dieser Gruppe, welche zwar eine Vertiefung zeigten, jedoch die Stimmlage halten konnten, verteilten sich fast gleichmäßig auf beide Gruppen.

## 5.5 Laryngoskopie

Die prä- und postoperative Laryngoskopie war ein fester Bestandteil der Diagnostik. Präoperativ wurde darauf geachtet, ob Stimmstörungen wie z.B. die hyperfunktionelle Dysphonie, die öfter bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen beobachtet werden, mit organischen Veränderungen an den Stimmlippen einhergingen. Stark ausgeprägte sekundär-organische Veränderungen fanden wir bei unseren Patientinnen nicht. Bei ca. der Hälfte der Patientinnen konnte eine hyperfunktionelle Stimmstörung festgestellt werden, jedoch ohne schwerwiegende organische Veränderungen. Beginnende organische Manifestationszeichen einer

hyperfunktionellen Dysphonie wie Verdickungen an den Stimmlippen kamen jedoch häufiger vor. Außerdem war es bei der Laryngoskopie möglich, sich einen Überblick über die Längenverhältnisse sowie das Volumen der Stimmlippen zu verschaffen.



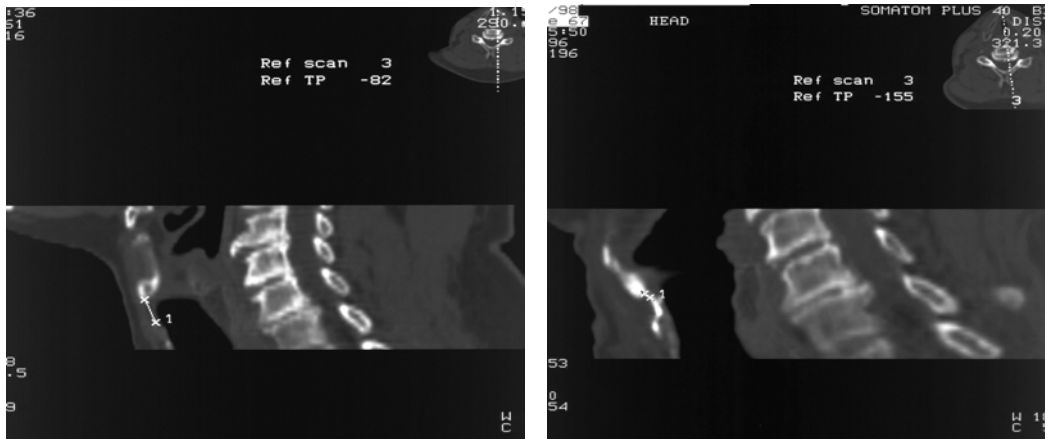
**Abb. 25:** Laryngoskopisches Bild: männlicher Larynx, präoperativ, Normalbefund in a)Respirations- und b)Phonationsstellung

Postoperativ diente die Laryngoskopie dazu, Komplikationen wie Einblutungen oder Ödeme im Stimmlippenbereich auszuschließen.

Längenmessungen im Bereich der Stimmlippen mittels der Laryngoskopie waren uns nicht möglich. Es konnten lediglich im Vergleich prä- und postoperativ subjektive Eindrücke vermerkt werden.

## **5.6 Bildgebende Diagnostik**

Es wurden von 1997 bis 2001 42 Patientinnen in der Klinik für Diagnostische Radiologie am CT präoperativ und 33 Patientinnen postoperativ untersucht. Hier wurde der cricothyroidale Abstand bestimmt. Bei 28 Patientinnen konnte retrospektiv die Stimmlippenlänge präoperativ und bei 16 Patientinnen postoperativ untersucht werden. Bei 31 von 42 Patientinnen wurden zusätzlich sagittale Rekonstruktionen aus dem Spiral-CT Datensatz hergestellt (siehe Abb. 26).



**a präoperativ**

**b postoperativ**

**Abb. 26:** Darstellung des Schild- und Ringknorpels im Spiral-CT nach sagittaler Rekonstruktion: Der Abstand beträgt präoperativ 12 mm und postoperativ ca.1 mm.

Zusätzlich erfolgte in unserer Klinik eine sonographische Kontrolle des cricothyroidalen Abstandes von 37 Patientinnen präoperativ und 24 Patientinnen postoperativ.

### 5.6.1 Spiral-CT des Larynx

#### *Cricothyroidaler Abstand*

Bei 42 untersuchten Patientinnen betrug präoperativ der mittels Spiral-CT gemessene durchschnittliche cricothyroidale Abstand bei unserer Untersuchung 10,1 mm. Durchschnittlich erfolgte eine Verkürzung des cricothyroidalen Abstandes um 6,5 mm. (siehe Tab. 34).

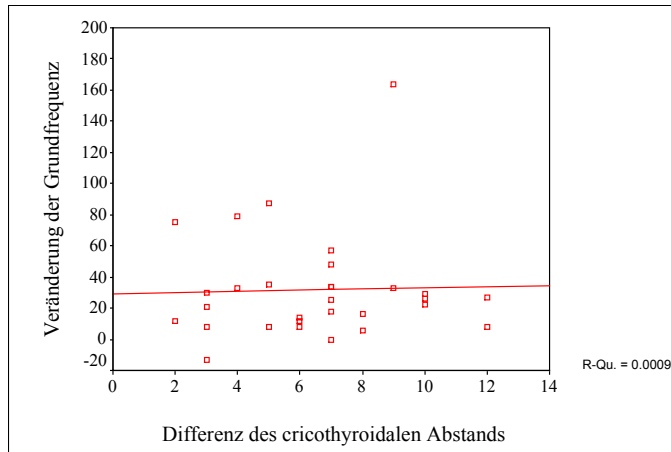
Postoperativ war der Abstand höchst signifikant kleiner. Der durchschnittliche cricothyroidale Abstand betrug nach der Operation 3,8 mm (siehe Tab. 35).

**Tab.34: Cricothyroidaler Abstand im Spiral-CT**

		Spiral-CT präoperativ	Spiral-CT postoperativ	Differenz
N	Gültig	42	33	30
	Fehlend	25	34	37
Mittelwert		10,10	3,85	6,47
Standardabweichung		2,945	2,671	2,788
Minimum		4	0	2
Maximum		16	8	12

**Tab.35: T-Test für den Vergleich des cricothyroidalen Abstand prä- und postoperativ im Spiral-CT**

	Gepaarte Differenzen		Irrtums wahrscheinlichkeit
	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	
Spiral-CT präoperativ - Spiral-CT postoperativ	6,47	,509	p < 0,001



**Abb. 27:** Zusammenhang zwischen der Reduktion des cricothyroidalen Abstandes und der Stimmerhöhung

Ein Zusammenhang zwischen der Stimmerhöhung und der erreichten cricothyroidalen Approximation konnte nicht hergestellt werden. Im Streudiagramm zeigt sich eine ganz willkürliche Verteilung, ohne Korrelation (siehe Abb. 27).

#### *Die Stimmlippenlänge*

Die durchschnittliche präoperative Stimmlippenlänge betrug bei 28 Patientinnen, die mittels CT untersucht wurden, 23 mm. Als durchschnittliche Stimmlippenlänge nach der Operation wurden 27 mm ermittelt (siehe Tab. 36). Postoperativ war die im CT gemessene Stimmlippenlänge signifikant größer (siehe Tab. 37).

**Tab.36: Stimmlippenlänge im Spiral-CT**

		Stimmlippenlänge präoperativ	Stimmlippenlänge postoperativ	Stimmlippenlänge Differenz
N	Gültig	28	16	14
	Fehlend	39	51	53
Mittelwert		23,18	27,25	4,64
Median		23,00	27,50	4,50
Standardabweichung		2,736	2,145	1,216
Minimum		15	23	2
Maximum		28	30	7

**Tab.37: T-Test für den Vergleich der Stimmlippenlänge**

	Gepaarte Differenzen		Irrtums wahrscheinlichkeit
	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	
Stimmlippenlänge präoperativ - Stimmlippenlänge postoperativ	-4,64	,325	p < 0,001

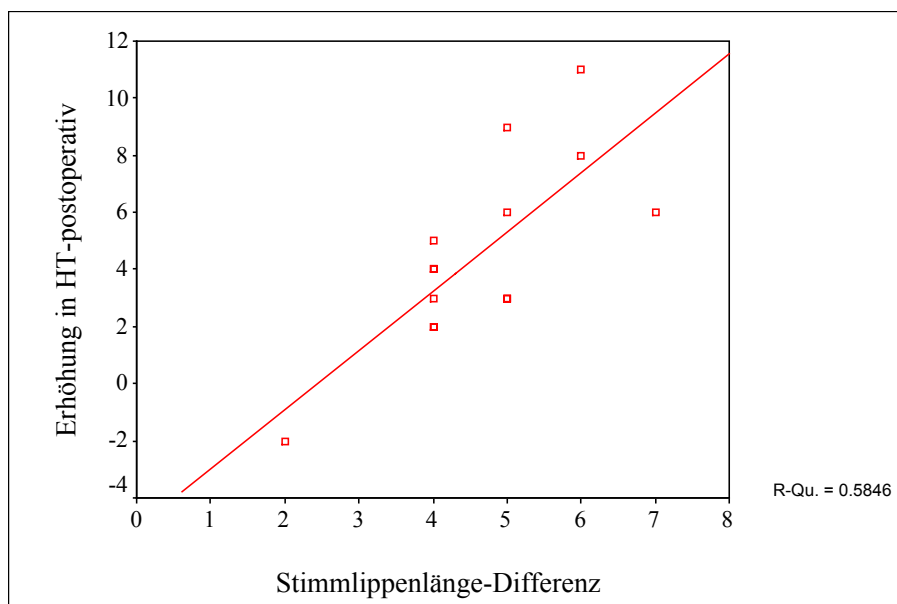
Die im CT gemessene Stimmlippenlänge wurde mit den cricothyroidalen Abständen verglichen. Eine Korrelation bezüglich des cricothyroidalen Abstandes prä- und postoperativ konnte nicht nachgewiesen werden. Auch die berechnete Stimmlippendifferenz (prä- und postoperativ) korrelierte nicht mit der Differenz des cricothyroidalen Abstandes (siehe Abb. 27).

Interessant ist die Tatsache, dass sich hinsichtlich der postoperativen Halbtonerhöhung und dem Ausmaß der Stimmlippenverlängerung eine signifikante Korrelation ergibt (siehe Tab. 38 und Abb. 28).

**Tab.38: Korrelation zwischen der Stimmlippenverlängerung und der postoperativen Stimmerhöhung**

		Stimmlippenlängen differenz
Erhöhung in HT- postoperativ	Korrelation nach Pearson	,765**
	Irrtumswahrscheinlichkeit	p < 0,001
	N	14

\*\* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.



**Abb. 28:** Streudiagramm zur Darstellung der Korrelation zwischen der Stimmlippenlängenveränderung und der Halbtonerhöhung

Die Korrelationsberechnungen sowie das Streudiagramm zeigen (siehe Abb. 27), dass mit zunehmender Stimmlippenspannung (Differenz aus der präoperativen und postoperativen Stimmlippenlänge) eine Zunahme der postoperativen Erhöhung in Halbtönen registriert werden kann. Es muss allerdings eine Stimmlippenverlängerung um mehr als 2 mm erfolgen, um eine Halbtonerhöhung zu erreichen. Aufgrund der geringen Anzahl der Messungen sollte man hier allerdings nur von einer Tendenz sprechen.

### 5.6.2 Ultraschall

Der bei 37 Patientinnen durchschnittliche mittels Ultraschall gemessene präoperative cricothyroidale Abstand betrug 10,1 mm. Der durchschnittliche cricothyroidale Abstand betrug nach der Operation 3,2 mm. Im Mittel wurde eine Verkürzung des cricothyroidalen Abstandes im Ultraschallbild um 7,8 mm gemessen. Postoperativ war auch hier der Abstand bei 20 prä- und postoperativ untersuchten Patientinnen höchst signifikant kleiner (siehe Tab. 39 und 40)

**Tab.39: Cricothyroidaler Abstand im Ultraschall**

		Sonographie -präoperativ	Sonographie -postoperativ	Differenz
N	Gültig	37	23	20
	Fehlend	30	44	47
Mittelwert		10,068	3,209	7,75
Standardabweichung		2,7563	2,7888	3,367
Minimum		5,0	,0	3
Maximum		15,0	10,0	14

**Tab.40: T-Test für den Vergleich des cricothyroidalen Abstandes im Ultraschall**

	Gepaarte Differenzen		Irrtums wahrscheinlichkeit
	Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	
Sonographie präoperativ -Sonographie postoperativ	7,750	,7530	p < 0,001

### 5.6.3 Vergleich der Messverfahren untereinander

Die präoperativ gemessenen Werte des cricothyroidalen Abstandes im Ultraschall und im CT waren annähernd gleich, d. h. signifikante Unterschiede wurden nicht gefunden. Die Mittelwerte betragen jeweils ca. 10 mm.

Die durchschnittlichen postoperativ gemessenen Werte für den cricothyroidalen Abstand betragen jeweils 2,7 mm im Ultraschall und 4,1mm im CT. Signifikant waren diese Unterschiede nicht. (siehe Tab. 41 und 42).

Ein Vergleich der postoperativ gemessenen Erhöhung der Halbtonschritte mit den im CT und im Ultraschall gemessenen Werten, als auch mit den jeweils bestimmten Differenzen aus den Untersuchungen, ergab keinen Zusammenhang.

**Tab.41: Vergleich cricothyroidaler Abstand im CT und Ultraschall**

		Mittelwert	N	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	Sonographie-präoperativ	9,941	29	,4934
	Spiral-CT-präoperativ	9,83	29	,581
Paaren 2	Sonographie-postoperativ	2,745	20	,4530
	Spiral-CT-postoperativ	4,10	20	,557
Paaren 3	Sonographie-Differenz	7,61	19	,779
	Spiral-CT-Differenz	5,95	19	,538

**Tab.42: T-Test zum Vergleich des cricothyroidalen Abstandes im CT und Ultraschall**

		Gepaarte Differenzen		Irrtums wahrscheinlichkeit
		Mittelwert	Standardfehler des Mittelwertes	
Paaren 1	Sonographie-präoperativ - Spiral-CT-präoperativ	,114	,1369	p = 0,413
Paaren 2	Sonographie-postoperativ - Spiral-CT-postoperativ	-1,355	,7003	p = 0,068
Paaren 3	Sonographie-Differenz - Spiral-CT-Differenz	1,66	,684	p = 0,026

## 5.7 Auswertung des Fragebogens

Von insgesamt 67 versendeten Fragebögen kamen 28 bearbeitet zur Auswertung zurück. Die erhobenen Daten wurden einer statistischen Analyse unterzogen. Berechnet wurden statistische Häufigkeiten und Korrelationen zwischen einzelnen Werten. Anhand des T-Tests und des Chi-Quadrat-Tests wurden Mittelwerte verglichen. Mit Hilfe dieser Studie sollte die Auswirkung der Stimmbehandlung, die sich aus Stimmoperation und Stimmfunktionstherapie zusammensetzt, näher untersucht werden. Anhand der Untersuchungsdaten wird die stimmliche Situation der Mann-zu-Frau-Transsexuellen vor und nach erfolgter Stimmbehandlung erfasst.

### 5.7.1 Demographische Angaben

Die Altersspanne der Patientinnen reichte von 30 - 67 Jahren, wobei das durchschnittliche Alter bei 43,64 Jahren lag. 50 % der befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen bewegten sich zwischen 30 und 41 Jahren und 25 % zwischen 52 und 67 Jahren.

Die Verteilung der Schulbildung über alle Probanden gestaltete sich wie folgt:

38,5 % besuchten die Realschule, 34,6 % die Volksschule und 26,9 % legten das Abitur ab.

Zum Zeitpunkt der Befragung lebten 28,6 % ohne Partner, während 28,6 % verheiratet und 21,4 % geschieden waren. Jeweils 10,7 % lebten mit einem Partner oder einer Partnerin.

Wie in der Einleitung schon angedeutet, geht der Transsexualismus durch alle Schichten der Bevölkerung. So sind auch in dieser kleinen Stichprobe die unterschiedlichsten Bevölkerungsgruppen, wie z. B. Bäcker, Koch, Schlosser, Landwirt, Mediziner, Diplomingenieur vertreten. Bei näherer Betrachtung der momentanen beruflichen Situation konnte eine Häufung von männlichen Berufen festgestellt werden. Nur wenige Befragte gaben Tätigkeiten wie Industriekauffrau oder Verkäuferin an. Hierbei zeigte sich die Schwierigkeit der Betroffenen, einen weiblichen Beruf erlernen und ausüben zu können. Nach der Geschlechtsangleichung haben 48,1 % ihren vorherigen Beruf wieder aufgegriffen.

Die eben genannten demographischen Daten sind in Tabelle 43 aufgeführt.

**Tab. 43: Demographische Daten zur Probandengruppe  
N= 28 Mann-zu-Fau-Transsexuelle**

<b>Durchschnittliches Alter</b>	43,64 Jahre	
<b>Altersspanne</b>	30 - 67 Jahre	
<b>Schulbildung</b>	Volksschule	34,6 %
	Realschule	38,5 %
	Abitur	26,9 %
<b>Kinder</b>	Ja	46,4 %
	Nein	53,6 %
<b>Familienstand</b>	Freund	10,7 %
	Freundin	10,7 %
	Verheiratet	28,6 %
	Geschieden	21,4 %
	Alleinstehend	28,6 %
<b>Rauchen</b>	Ja	25 %
	Nein	75 %

## 5.7.2 Häufigkeitsverteilung

Für die Häufigkeitsauszählung wurden meist, entsprechend der 5-wertigen Antwortskala, Merkmal 4 und 5 prozentual zusammengezählt; z. B. die Merkmale ‚zufrieden‘ und ‚sehr zufrieden‘, bei einer Antwortskala von 1 = ‚sehr unzufrieden‘ bis 5 = ‚sehr zufrieden‘. Der Übersichtlichkeit halber wurden nur für die Auswertung aussagekräftige Werte verwendet. Zu bemerken ist, dass einige Fragen von den Probanden unbeantwortet blieben, besonders im Bereich der Stimmfunktionstherapie. Die berechneten Mittelwerte wurden im Diagramm festgehalten.

Persönliche Bemerkungen der Probanden wurden ebenfalls in die Auswertung mit einbezogen. Diese Eigenkommentare sind statistisch nur bedingt auswertbar und werden daher in der Diskussion zur Verdeutlichung der Aussagen herangezogen.

### 5.7.2.1 Allgemeine Angaben

#### *Musikalität (Frage 2)*

Laut vorliegender Studie bezeichneten sich 5 (17,9 %) der befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen als ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ musikalisch, während sich 16 (57,1 %) als ‚mittelmäßig‘ musikalisch einschätzten. Weiterhin gaben 4 (14,3 %) der Befragten an, in einem Chor gesungen zu haben. 8 (28,6 %) spielen ein Instrument.

#### *Kontaktfreudigkeit (Frage 3)*

Die allgemeine Kontaktfreudigkeit betreffend schätzten sich 13 (46,5 %) Probanden als ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ kontaktfreudig ein, 11 (39,3 %) Probanden als ‚mittel‘ kontaktfreudig.

#### *Stimmwechsel (Fragen 4 und 5)*

Den eigenen Stimmwechsel bemerkten 22 (78,6 %) Patientinnen, davon gaben 13 (46,5 %) einen Stimmwechsel im Alter von 13 bis 14 Jahren an.

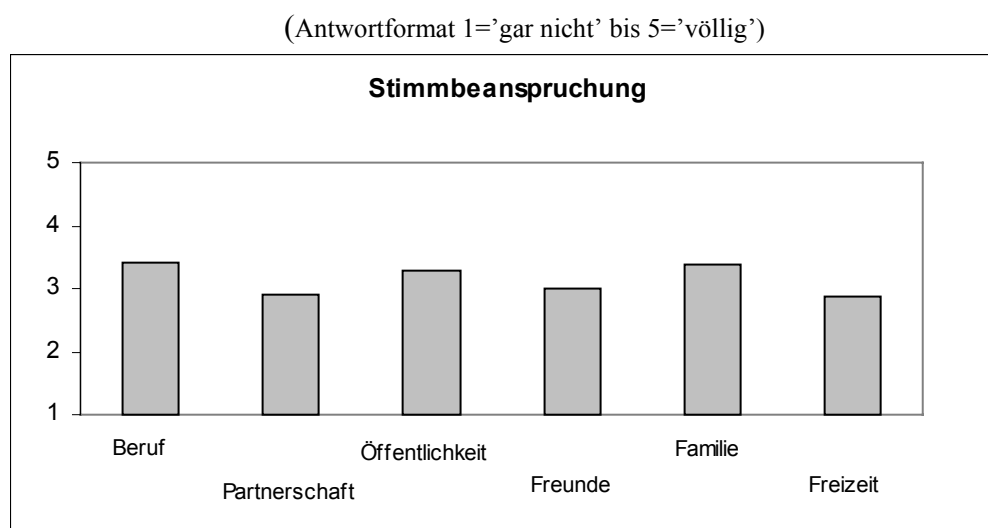
#### *Stimmtherapie vor der Stimmoperation (Fragen 6 und 15)*

Einer Stimmtherapie zur Erhöhung der Sprechstimmlage vor der Stimmoperation unterzogen sich 12 (48,1 %) der befragten Patientinnen.

### *Beanspruchung der Stimme (Fragen 7 und 8)*

Die Stärke der stimmlichen Belastung am Tag schätzten 14 (50 %) der befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen als ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ stark ein. 13 (46,4 %) der Patientinnen gaben eine ‚mittelstarke‘ Belastung an. In der Abbildung 29 ist die Beanspruchung der Stimme der Probanden in verschiedenen Alltagsbereichen dargestellt.

In der Graphik wird deutlich, dass die Befragten nach eigenen Angaben ihre Stimme in allen Bereichen ‚mittel‘ bis ‚ziemlich‘ belastet sehen. In der vorliegenden Studie sehen die Probanden ihre Stimme in den Bereichen ‚Beruf‘, ‚Öffentlichkeit‘ oder ‚Freunde‘ mehr belastet, als im privaten Umfeld wie ‚Partnerschaft‘, ‚Familie‘ und ‚Freizeit‘.

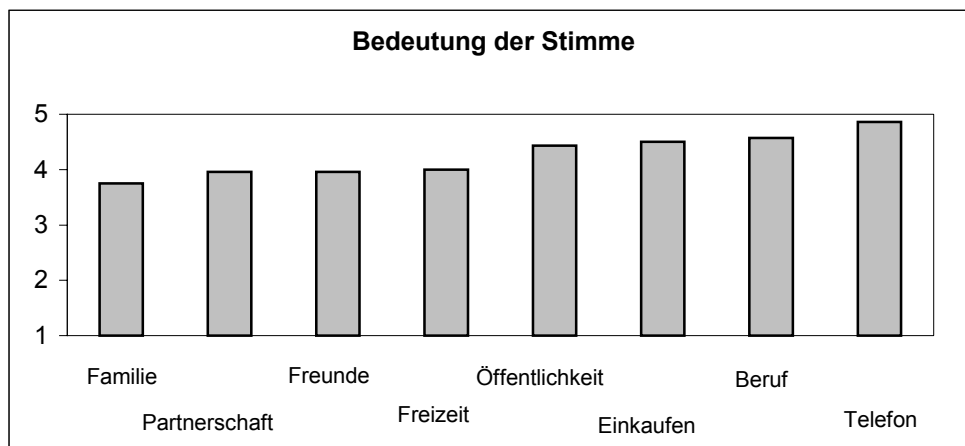


**Abb. 29:** Beanspruchung der Stimme in verschiedenen Lebensbereichen

### *Bedeutung der Stimme (Frage 9)*

Die Bedeutung der Stimme wird bei den Befragten in allen Alltagsbereichen fast durchgängig mit ‚wichtig‘ bis ‚sehr wichtig‘ angesehen. Dieser Studie nach hat die Stimme für die Betroffenen gerade im Bereich ‚Öffentlichkeit‘, ‚Telefonieren‘ und ‚Einkaufen‘ große Bedeutung. Keine der Befragten empfand die Stimme als ‚unwichtig‘ bzw. ‚sehr unwichtig‘. (Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)

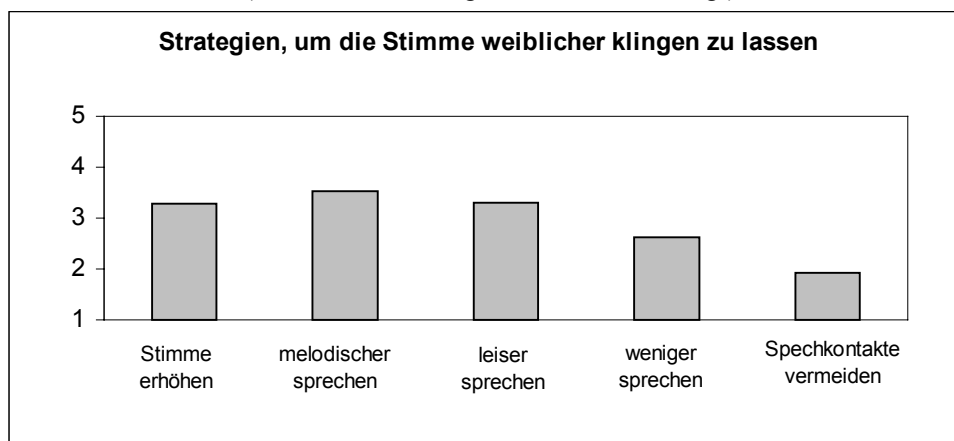


**Abb. 30:** Die Bedeutung der Stimme in verschiedenen Lebensbereichen

### Strategien zur Stimmerhöhung (Frage 10)

Die Abbildung 31 zeigt, welche Strategien zur Stimmerhöhung von den Mann-zu-Frau-Transsexuellen bevorzugt verwendet werden. Es wird deutlich, dass die Befragten nach eigenen Aussagen häufig versuchen, ‚melodischer‘ zu sprechen. Als weitere Möglichkeit, die Stimme weiblicher klingen zu lassen, gaben die Befragten an, die Strategie ‚Stimme erhöhen‘ und ‚leiser sprechen‘ mit der Wertigkeit ‚mittel‘ bis ‚ziemlich‘ zu nutzen. Strategien wie ‚wenig zu sprechen‘ oder ‚Sprechkontakte zu vermeiden‘ wurden kaum angegeben.

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)



**Abb. 31:** Strategien, um die Stimme weiblicher klingen zu lassen

### Stimmliche Anpassung (Frage 11)

18 (64,3 %) Transsexuelle gaben an, sich ohne stimmliche Anpassung ‚wahrscheinlich‘ bzw. ‚mit Sicherheit‘ als weniger weiblich zu empfinden. Dagegen glaubten 6 (21,4 %) der Patientinnen, sich keinesfalls ‚ohne‘ stimmliche Anpassung weniger weiblich zu fühlen.

### *Hormone (Frage 12)*

Die Mehrzahl der Befragten (25 Patientinnen, 89,3 %) stellten keine Auswirkungen der weiblichen Hormone auf die Stimme fest. Die übrigen 3 Patientinnen bemerkten subjektive Auswirkungen nach Gabe der Hormone, die sie aber nicht näher beschrieben.

### **5.7.2.2 Angaben zur Stimmtherapie**

#### *Art der Stimmbehandlung (Frage 14)*

Einer operativen Stimmkorrektur durch die Cricothyroidopexie über Miniplatten unterzogen sich 27 Probanden (96,4 %). 23 der Patientinnen (82,1 %) erhielten oder befanden sich zum Zeitpunkt der Befragung noch in Stimmtherapie. Eine stimmtherapeutische Behandlung hatte bei 4 Patientinnen (14,8 %) noch nicht begonnen.

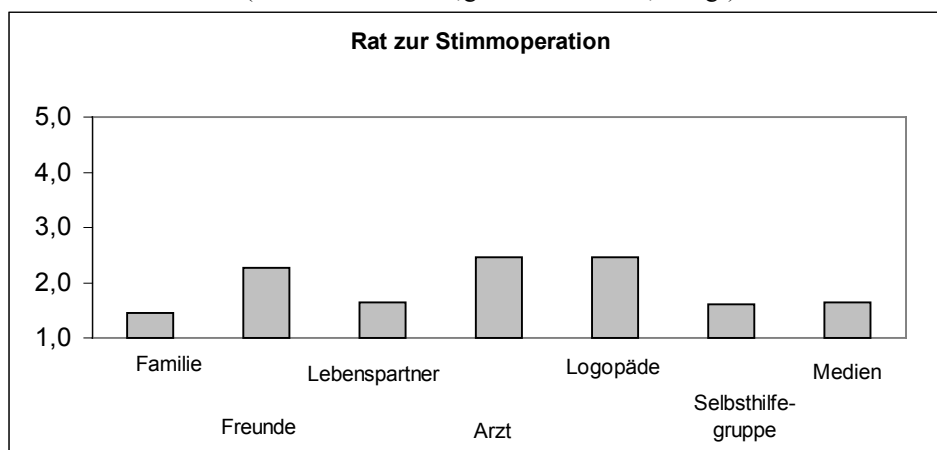
#### *Anstoß zur Stimmoperation und Stimmtherapie (Fragen 16 und 22)*

Die Initiative zu einer Stimmoperation haben 25 (92,6 %) der Befragten selbst ergriffen. Auch bezüglich der Stimmtherapie gaben 18 (66,7 %) der Mann-zu-Frau-Transsexuellen an, den ersten Schritt selbst unternommen zu haben.

#### *Rat und Unterstützung während der Stimmoperation und Stimmtherapie (Fragen 17, 18, 23, 24)*

Bei der Beratung bezüglich einer Stimmoperation und Stimmfunktionstherapie hatten der Arzt, der Stimmtherapeut und Freunde/Bekannte die größte Bedeutung (siehe Abb. 32). Aus den Medien, Selbsthilfegruppen oder von den Familien kam dagegen ‚kaum‘ der Rat zur Operation. Nach den Angaben der Befragten haben Freunde/Bekannte in diesem Fall mehr Bedeutung als die Familie und der Lebenspartner.

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)



**Abb. 32:** Rat zur Stimmoperation von verschiedenen Personengruppen

Der Rat, eine Stimmoperation durchzuführen wurde ‚ziemlich oft‘ vom Arzt oder Stimmtherapeuten selbst gegeben. Die Beratung aus dem persönlichen Umfeld der Betroffenen wurde als ‚kaum‘ bis ‚mittel‘ eingeschätzt. Selbsthilfegruppen und Medien haben in diesem Zusammenhang wiederum kaum Bedeutung. Bezüglich der Unterstützung während der Stimmoperation wurden dem Arzt und Stimmtherapeuten die größte Bedeutung beigemessen, während die Unterstützung bei der Stimmfunktionstherapie hauptsächlich auf den Stimmtherapeuten konzentriert ist. Insgesamt kam bei diesen zwei Fragestellungen dem Lebenspartner, Freunden und der Familie nur in geringerem Maße Bedeutung zu, während aus den Bereichen Selbsthilfegruppen sowie Medien fast gar keine Unterstützung kam.

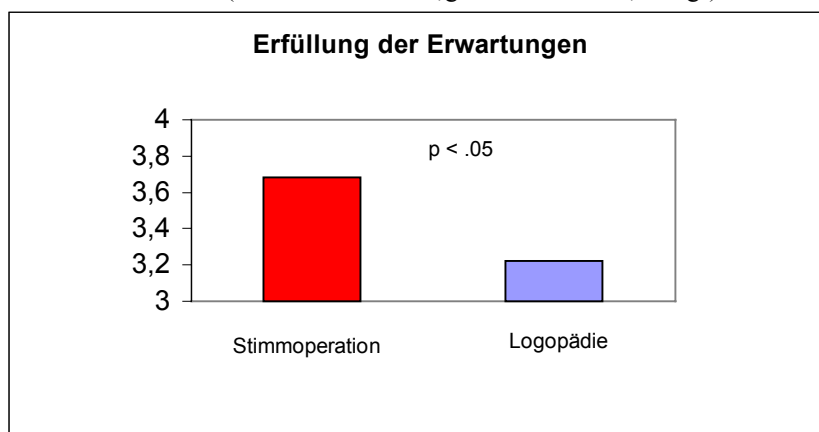
#### *Erwartungen an die Stimmoperation und Stimmtherapie (Fragen 19 und 25)*

19 (70,5 %) von 27 Probanden gaben an, ‚große‘ bis ‚sehr große‘ Erwartungen bezüglich des operativen Eingriffes und 19 (69,2 %) von 26 Probanden in Bezug auf die Stimmtherapie gehabt zu haben.

#### *Erfüllung der Erwartungen (Fragen 20 und 30)*

In 16 (61,5 %) der Fälle wurden die Erwartungen an die Stimmoperation, ‚teilweise‘ bis ‚vollständig‘ erfüllt.

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)



**Abb. 33:** Mittelwertunterschiede bezüglich der Variable: Erfüllung der Erwartungen

In Abbildung 33 wird der Mittelwertunterschied bezüglich der Variablen ‚Erfüllung der Erwartung‘ dargestellt. Beim Vergleich wird deutlich, dass sich ein signifikanter Unterschied zeigt. Für die Probanden haben sich die Erwartungen an die Stimmoperation deutlich mehr erfüllt als an die Stimmfunktionstherapie.

In Bezug auf die Stimmfunktionstherapie wurden die Erwartungen ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ bei 11 (47,8 %) Mann-zu-Frau-Transsexuellen erfüllt und 8 (34,8 %) der Befragten gaben an, dass ihre Erwartungen ‚ziemlich‘ erfüllt wurden.

Hier muss erwähnt werden, dass einige Probanden erst vor kurzem mit der Stimmfunktionstherapie im Anschluss an die Stimmoperation begonnen hatten. Somit blieben einige stimmtherapeutische Fragen unbeantwortet und konnten nicht mit in die Auswertung einbezogen werden

#### *Zufriedenheit mit der Stimmoperation und Stimmtherapie (Fragen 21 und 31)*

Mit dem Ergebnis der Stimmoperation waren 14 (51,8 %) von 27 Probanden ‚zufrieden‘ bis ‚sehr zufrieden‘. 7 (25,9 %) der befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen antworteten mit ‚teils-teils‘.

Bezüglich der Stimmfunktionstherapie waren 14 (60,8 %) von 23 befragten Probanden ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ zufrieden.

Die folgenden 4 Fragenkomplexe beziehen sich nur auf die Stimmfunktionstherapie.

#### *Therapeutenwahl (Fragen 27 und 28)*

Der überwiegende Anteil der Befragten (22 Patientinnen, 88 %) wünschten sich einen weiblichen und nur 3 (12 %) einen männlichen Therapeuten.

### *Durchführung der stimmtherapeutischen Übungen (Frage 32)*

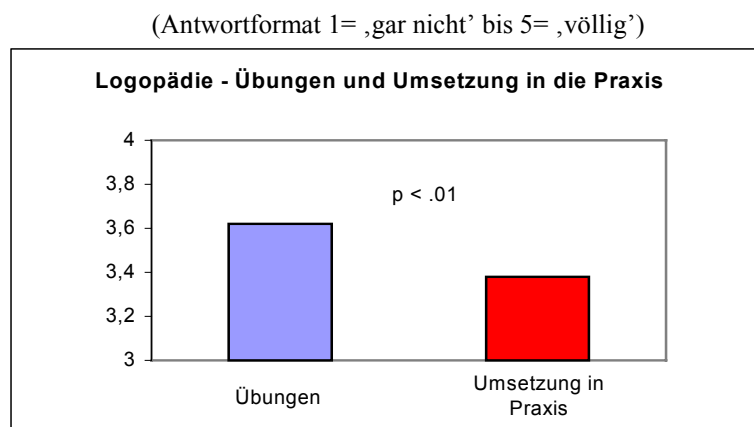
15 (65,2 %) der Befragten empfanden es als ‚leicht‘ bis ‚sehr leicht‘, die Übungen durchzuführen. Als ‚sehr schwierig‘ wurden die Übungen von keinem der Probanden eingeschätzt.

### *Engagement in der Stimmtherapie (Frage 33)*

22 (91,6 %) der Mann-zu-Frau-Transsexuellen bezeichneten ihren Einsatz bei der Stimmtherapie als ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ engagiert.

### *Umsetzung der stimmtherapeutischen Übungen in den Alltag (Frage 34)*

Nach eigenen Angaben gelang es 12 (52,2 %) der Befragten, die Übungen aus der Stimmtherapie im Alltag ‚gut‘ bis ‚sehr gut‘ umzusetzen. Bei dem Vergleich der Mittelwertunterschiede bezüglich der Variablen ‚praktische Durchführung und Umsetzung der Stimmübungen im Alltag‘ konnte festgestellt werden, dass es den Probanden höchst signifikant leichter fiel, den Übungen des Therapeuten während der Stimmfunktionstherapie zu folgen, als diese im Alltag umzusetzen (siehe Abb. 34).



**Abb. 34:** Mittelwertunterschiede bezüglich der Variablen: ‚praktische Übungen und Umsetzung der Stimmübungen im Alltag‘

### *Stimmidentifikation (Frage 35)*

Mit ihrer neuen Stimme nach der gesamten Stimmbehandlung identifizierten sich 8 der Probanden (30,4 %) ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘. 6 der befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen (23 %) konnten sich mit der neuen Stimme ‚kaum‘ bis ‚gar nicht‘ identifizieren.

### *Gesamtergebnis (Frage 36)*

Diese Untersuchung zeigte, dass 14 der Befragten (54 %) mit dem Gesamtergebnis der Stimmtherapie zufrieden bis sehr zufrieden sind.

### 5.7.2.3 Angaben zur momentanen Situation

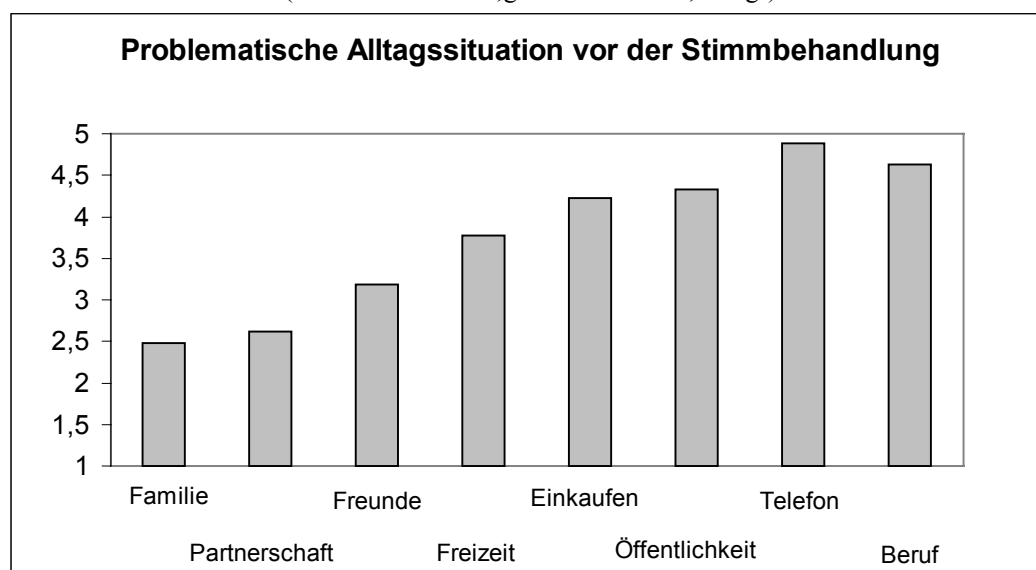
#### *Weibliche Stimme (Frage 37)*

Ihre jetzige Stimme empfanden 8 der Patientinnen (30,7 %) nach abgeschlossener Stimmbehandlung ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ weiblich. 10 der Befragten (38,5 %) empfanden ihre Stimme als ‚mittel‘ weiblich.

#### *Problematische Alltagssituationen (Frage 39)*

Wie problematisch die befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen verschiedene Alltagssituationen vor der Stimmbehandlung empfanden zeigt die Abbildung 35. Es ist ersichtlich, dass die Probanden ihre Probleme vor allem in den öffentlichen Bereichen sahen. Fast durchgängig wurden die Bereiche ‚Telefonieren‘, ‚Öffentlichkeit‘, ‚Einkaufen‘ und ‚Beruf‘ als ‚völlig‘ problematisch angesehen. Auch während der Freizeit wurde die stimmliche Situation für die Probanden als ‚ziemlich‘ problematisch eingestuft. Dagegen stellten die Bereiche ‚Familie‘, ‚Partnerschaft‘ und ‚Freunde‘ mit der Einschätzung ‚mittel‘ bis ‚kaum‘ eine Problemsituation dar.

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)



**Abb. 35:** Problematische Alltagssituationen vor der Stimmbehandlung in verschiedenen Lebensbereichen

#### *Reaktionen der Umwelt (Frage40)*

9 der befragten Mann-zu-Frau-Transsexuellen (34,6 %) empfanden, dass ihre Umwelt ‚ziemlich‘ bis ‚völlig‘ auf die Stimmveränderungen reagierte.

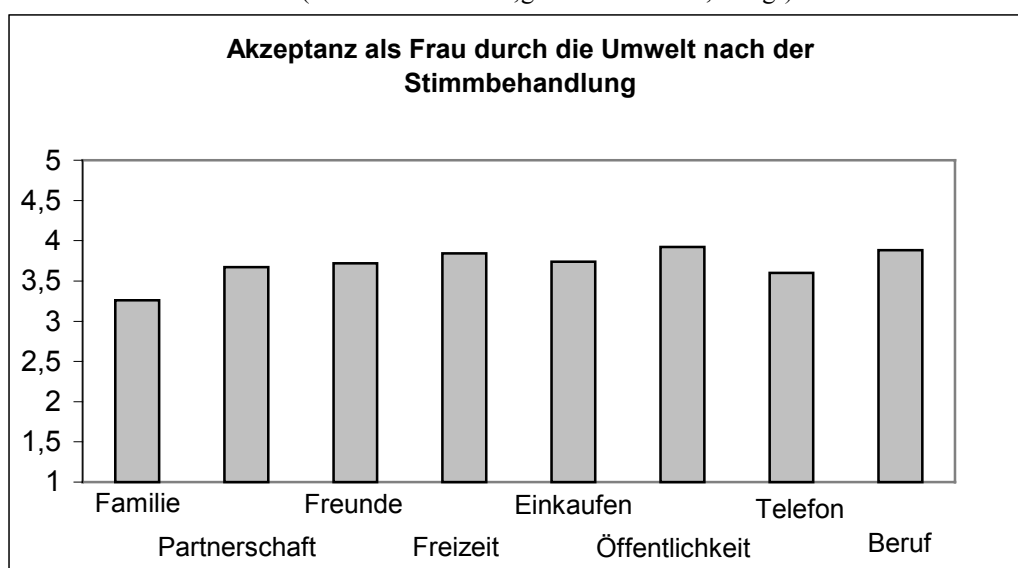
### Akzeptanz als Frau (Frage 41)

Nach der Stimmbehandlung tendiert die Akzeptanz als Frau fast durchgängig zu ‚ziemlich‘. Besonders in den Bereichen ‚Beruf‘, ‚Freizeit‘ und ‚Öffentlichkeit‘ werden die Probanden viel besser als Frau akzeptiert (siehe Abb.36).

### Rückfall in die alte Stimme (Frage 42)

Nach den Angaben der Befragten gaben 8 (29,6 %) an, noch ‚oft‘ bis ‚immer‘ in die alte Stimme zurück zu verfallen. Weitere 8 der Befragten (29,6 %) dagegen fallen nach ihren eigenen Aussagen ‚nie‘ in die alte Stimme zurück.

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)



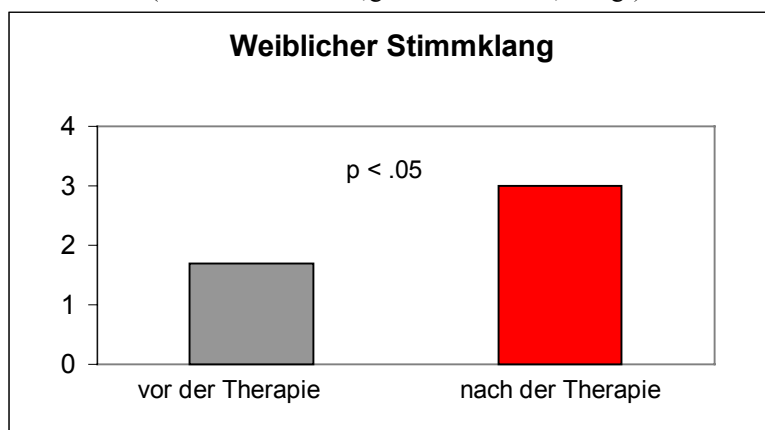
**Abb.36:** Akzeptanz als Frau durch die Umwelt nach der Stimmbehandlung in verschiedenen Lebensbereichen

### 5.7.3 Untersuchungen zum Erfolg der Stimmbehandlung

Ziel der Fragebogenauswertung war es unter anderem herauszufinden, ob die Stimme von den Mann-zu-Frau-Transsexuellen nach der Stimmtherapie als subjektiv weiblicher empfunden wurde. Auf die Frage, wie die Patientinnen ihre Stimme vor jeglicher Stimmbehandlung empfanden, antworteten die Probanden mit ‚noch männlich‘, während nach der Stimmbehandlung nach ihren eigenen Angaben die Stimme als ‚mittel‘ weiblich bezeichnet wurde.

Zur Beurteilung dieser Aussage wurden die Mittelwerte zur Einschätzung der eigenen Stimme als ‚weiblich‘ vor und nach der Behandlung verglichen. Die Abbildung 37 zeigt, dass die Stimme nach der Behandlung signifikant weiblicher war.

(Antwortformat 1= ‚gar nicht‘ bis 5= ‚völlig‘)



**Abb. 37:** Mittelwertunterschiede bezüglich der Variable: ‚Weiblicher Stimmklang‘

Weiterhin wurde der korrelative Zusammenhang zwischen den Variablen ‚weiblicher Stimmklang‘, ‚Stimmidentifikation nach der Behandlung‘ sowie ‚Gesamtzufriedenheit mit der Behandlung‘ berechnet. Nach vorliegender Untersuchung wird anhand der Korrelationskoeffizienten bestätigt, dass ein höchst signifikanter Zusammenhang zwischen weiblichem Stimmklang, Stimmidentifikation und Gesamtzufriedenheit mit dem Ergebnis besteht (siehe Tab. 44).

**Tab.44: Korrelation zwischen ‚weiblichem Stimmklang‘, ‚Stimmidentifikation‘ und ‚Gesamtzufriedenheit‘**

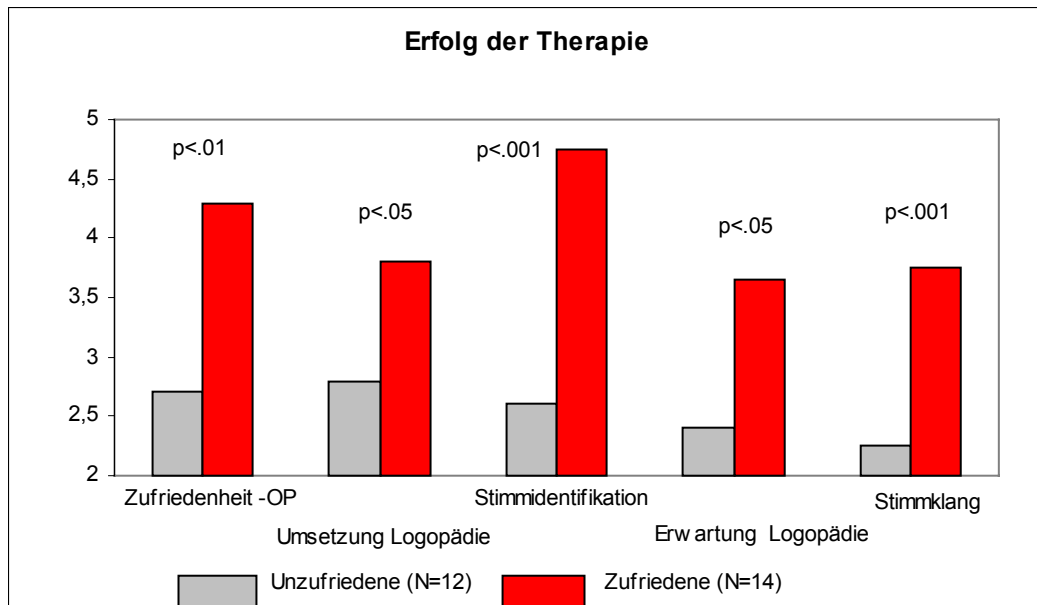
	Stimmidentifikation	Gesamtzufriedenheit
Weiblicher Stimmklang	.74*	.84*
Stimmidentifikation		.88*

\* $p < .01$

Je weiblicher die Probanden ihre Stimme empfanden, desto größer war auch die Stimmidentifikation und die Gesamtzufriedenheit mit der Stimmbehandlung.

Bezogen auf die Gesamttherapie wurde die Stichprobe (N = 28) anhand des Mittelwertes der ‚Gesamtzufriedenheit‘ mit der Behandlung in zwei Gruppen, in ‚Unzufriedene‘ (N = 12) und ‚Zufriedene‘ (N = 14) unterteilt.

Anschließend wurden die Mittelwerte zwischen den Untersuchungsgruppen bezüglich der Bereiche ‚Zufriedenheit mit der Operation‘, ‚Umsetzen der Logopädie‘, ‚Stimmidentifikation‘, ‚Erwartung an die Logopädie‘ und ‚weiblicher Stimmklang‘ T-Test verglichen. Nach der multiplen Korrektur des Wilcoxon-Tests ergaben sich die dargestellten Werte.



**Abb. 38:** Mittelwertunterschiede bezüglich der Stimmbehandlung zwischen den Untersuchungs-Gruppen

In der Abbildung 38 werden die höchst signifikanten Unterschiede zwischen ‚Zufriedenen‘ und ‚Unzufriedenen‘ in Bezug auf die ‚Stimmidentifikation‘ und auf den ‚weiblichen Stimmklang‘ zur Darstellung gebracht. Weiterhin kommt ebenfalls höchst signifikant zur Darstellung, dass die Gruppe der ‚Zufriedenen‘ über eine ‚größere Zufriedenheit mit der Stimmoperation‘ berichten. Die ‚Zufriedenen‘ haben eine signifikant höhere Erwartung an die Logopädie als die ‚Unzufriedenen‘ und die ‚Umsetzung der Übungen im Alltag‘ gelingt besser. Somit kann festgestellt werden, dass sich die Zufriedenheit mit der Therapie auch in der Motivation zur Logopädie widerspiegelt und letztendlich den Gesamterfolg positiv beeinflusst.

In diesem Zusammenhang sollte auch nach weiteren Einflussfaktoren für den Erfolg der Logopädie gesucht werden. Es konnten statistisch keine signifikanten Unterschiede zwischen ‚Zufriedenen‘ und ‚Unzufriedenen‘ bezüglich der Variablen ‚Musikalität‘ und ‚Stimmbelastung‘ im Hinblick auf den Erfolg der Logopädie festgestellt werden.

Abschließend wurde zu dieser Thematik die Frage des Einflusses einer präoperativen Logopädie untersucht.

**Tab.45: Präoperative Stimmtherapie**

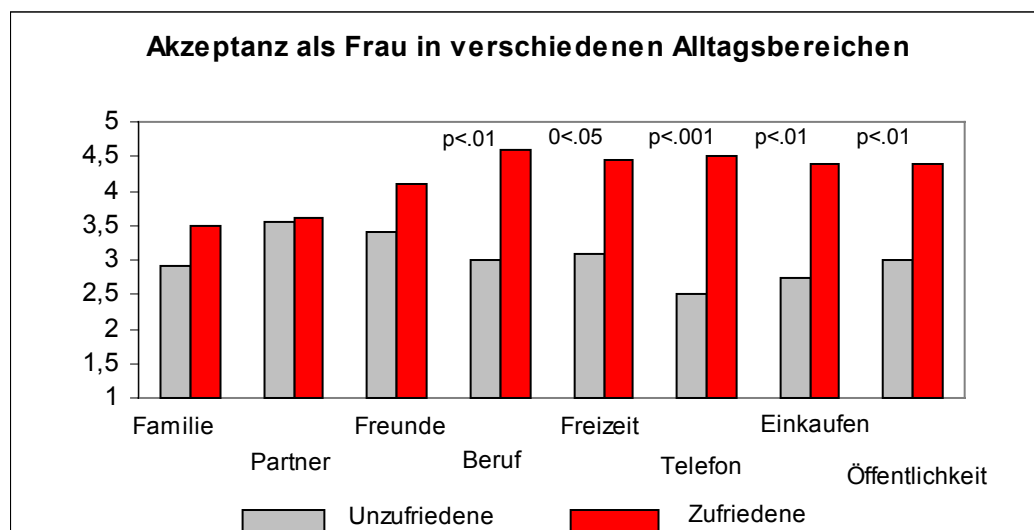
	Präoperative Logopädie Ja	Präoperative Logopädie Nein
Zufrieden mit Logopädie	28,6%	71,4%
Unzufrieden mit Logopädie	77,8%	22,4%

Von der Gruppe, die insgesamt mit der Logopädie zufrieden war, haben sich 26,8 % einer Stimmfunktionstherapie vor dem phonochirurgischen Eingriff unterzogen, während es bei den stimmtherapeutisch Unzufriedenen 77,8 % waren. Eine präoperativ durchgeführte Stimmfunktionstherapie bei nicht manifesten Stimmstörungen erscheint unter diesem Gesichtspunkt nicht sinnvoll.

Postoperativ gab die Gruppe der ‚Unzufriedenen‘ eine durchschnittliche Anzahl von 17 logopädischen Sitzungen an, während die ‚Zufriedenen‘ im Mittel 20 Sitzungen durchführten.

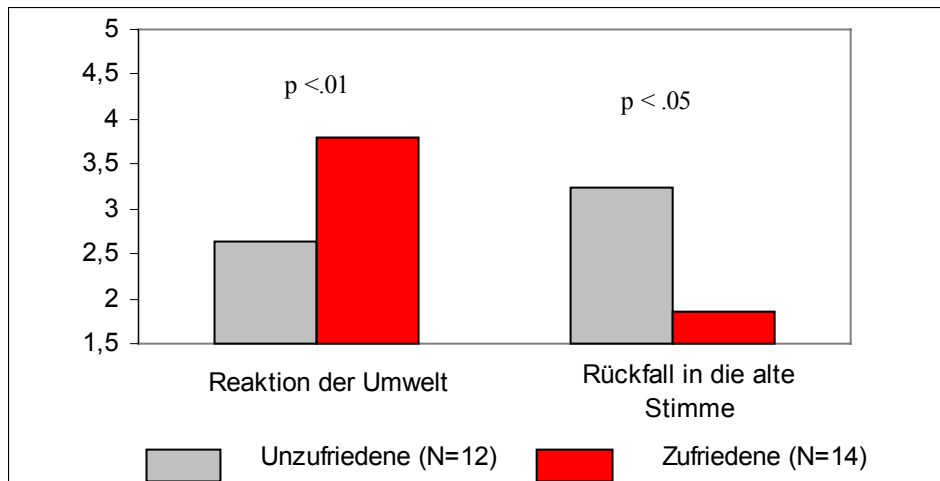
#### 5.7.4 Untersuchung im Alltag

Zur Überprüfung der Akzeptanz als Frau wurden die Mittelwertunterschiede in den Alltagsbereichen zwischen den Untersuchungsgruppen untersucht (siehe Abb. 39).



**Abb. 39:** Mittelwertunterschiede bezüglich der Akzeptanz als Frau in Alltagsbereichen zwischen den Untersuchungsgruppen

Die Mittelwertdifferenzen bezüglich der ‚Akzeptanz im privaten Umfeld‘ (Familie, Partnerschaft, Freunde) zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen zufriedenen und unzufriedenen Patientinnen auf. In den öffentlichen Bereichen, beim Telefonieren und in den Bereichen ‚Beruf‘ und ‚Einkaufen‘ konnten dagegen höchst signifikante Unterschiede nachgewiesen werden. In der Freizeit ist der Unterschied auch signifikant. Die mit der Gesamtbehandlung zufriedenen Patientinnen fühlen sich in verschiedenen Alltagsbereichen deutlich mehr akzeptiert als die Unzufriedenen.

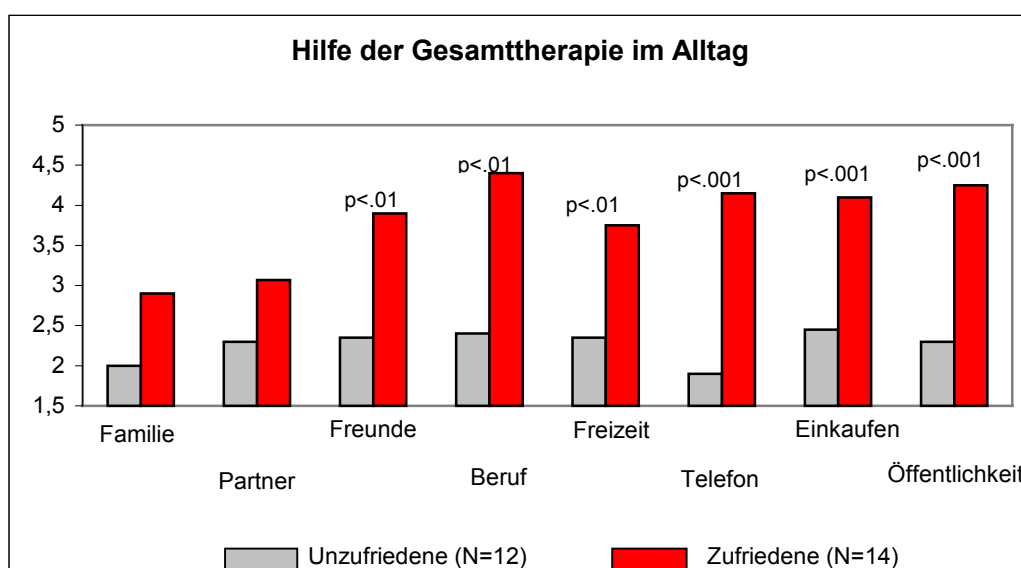


**Abb. 40:** Mittelwertunterschiede bezüglich der variablen Reaktionen der Umwelt und Rückfall in die alte Stimme

Ein Vergleich der Patientinnen zeigt, dass die Gruppe der zufriedenen Mann-zu-Frau-Transsexuellen von signifikant positiveren Reaktionen der Umwelt sowie einer geringeren Gefahr des Rückfalls in die alte Stimme berichtet. Der Unterschied zwischen ‚Zufriedenen‘ und ‚Unzufriedenen‘ ist hier höchst signifikant (siehe Abb. 40).

Aufgrund dieser Analysen lässt sich feststellen, dass die zufriedenen Patientinnen von positiven Reaktionen aus der Umwelt auf die Stimmveränderung und damit einer deutlich besseren Akzeptanz berichten. Weiterhin fallen Zufriedene nach dieser Untersuchung weitaus weniger in die alte Stimmlage zurück.

Um zu überprüfen, wie stark die gesamte Stimmbehandlung, d.h. Stimmoperation und Logopädie als Gesamtleistung bei der Eingliederung in die Alltagsbereiche den Patientinnen geholfen hat, wurden die Mittelwerte der Antworten getrennt für zwei Untersuchungsgruppen mittels T-Test verglichen (siehe Abb. 41).



**Abb. 41:** Mittelwertunterschiede bezüglich des Gesamtergebnisses

Im familiären Bereich (Familie/Partner) sind die Unterschiede zwar ausgeprägt, aber nicht signifikant. Höchst signifikante Unterschiede zeigen sich bei ‚Freunden‘, ‚Beruf‘ und ‚Freizeit‘, beim ‚Telefonieren‘, ‚Einkaufen‘ und in der ‚Öffentlichkeit‘. Es kommt zum Ausdruck, dass der Grund für die Zufriedenheit in der verbesserten Erkennung der Betroffenen als Frau im sozialen Umfeld, sowie im öffentlichen Leben zu liegen scheint.