

Aus der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde  
der Universität Düsseldorf

Kommissarischer Direktor: Professor Dr. med. H. Bier

**Die epithetische Versorgung des dysmorphen Tracheostomas  
nach Laryngektomie**

**Dissertation**

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Dr. med. dent. Claus Martin Heisterkamp

2006

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der  
Heinrich-Heine-Universität.

gez.: Univ.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. B. Nürnberg  
Dekan

Referent: Priv.-Doz. Dr. med. T. K. Hoffmann

Koreferent: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. U. Meyer

1	Einleitung.....	1
1.1	Problemstellung und Zielsetzung.....	2
2	Theoretische Grundlagen.....	3
2.1	Anatomie.....	3
2.2	Kehlkopf- und Hypopharynxkarzinom.....	5
2.3	Therapie des Kehlkopf- und des Hypopharynxkarzinoms.....	8
2.4	Der laryngektomierte Patient.....	9
2.5	Rehabilitation nach Laryngektomie.....	11
2.6	Die Tracheostoma-Epithese.....	12
3	Patientengut und Methoden.....	14
3.1	Patientenkollektiv.....	14
3.2	Fragebögen.....	14
3.3	Klinische Untersuchung.....	15
3.4	Statistische Auswertung und Interpretation der Ergebnisse.....	15
4	Ergebnisse.....	18
4.1	Alters- und Geschlechtsverteilung.....	18
4.2	Diagnosen.....	18
4.3	Auswertung des Fragebogens zur subjektiven Symptomatik.....	19
4.3.1	Bewertung der Sprechkanüle.....	19
4.3.2	Bewertung der Tracheostoma-Epithese.....	22
4.4	Auswertung des Voice Handicap Index (VHI).....	25
4.5	Klinische Befunde.....	28
4.6	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	31
5	Diskussion.....	33
6	Zusammenfassung.....	41
	Literaturverzeichnis.....	42
	Abbildungsverzeichnis.....	49
	Tabellenverzeichnis.....	49

## 1 EINLEITUNG

Bei den malignen Tumoren des Larynx und des Hypopharynx handelt es sich fast ausschließlich um Plattenepithelkarzinome. Die bis zum heutigen Tage anerkannten Therapiemodalitäten sind die chirurgische Therapie, Radiotherapie und Chemotherapie wobei in der Regel die operative Tumorentfernung, die Strahlentherapie oder eine Kombination beider Verfahren zum Einsatz kommt (Dt. Krebsgesellschaft: Leitlinien, 2002). Das Ziel der chirurgischen Therapie ist die vollständige Entfernung des Tumors (R0-Resektion) einschließlich seiner Lymphknotenmetastasen. Im Rahmen dieser Operation werden Teile, häufig aber auch der gesamte Kehlkopf entfernt.

Die totale Laryngektomie ist für den Patienten ein Eingriff mit schwerwiegenden Folgen. Die Trennung des Luft- und Speisewegs führt zu erheblichen Veränderungen der vitalen Atem- und Schluckfunktion sowie zum Ausfall der Stimmfunktion. Häufige Probleme sind Schluckbeschwerden, Verminderung des Geruchvermögens, chronische Reizung der Bronchien, Husten, erhöhte Infektanfälligkeit und gesteigerte Sekretproduktion (Ackerstaff et al., 1994, Hilgers et al., 1990). Im Mittelpunkt der postoperativen Phase steht neben psychosozialer, gesellschaftlicher und beruflicher Rehabilitation jedoch häufig die Rehabilitation der Stimme. Bei der am häufigsten angewendeten chirurgischen Stimmrehabilitation wird eine Verbindung zwischen Trachea und Ösophagus geschaffen, in die eine Stimmprothese eingesetzt wird. Dies ist ein Einwegventil, durch das nur die ausgeatmete Luft gelangen kann, in der entgegengesetzten Richtung (Ösophagus→Trachea) bleibt es zum Aspirationsschutz verschlossen. Wird bei der Expiration gleichzeitig das Stoma verschlossen, kann die Luft durch die Stimmfistel in die Speiseröhre entweichen und ermöglicht so die Entstehung eines Tons am engen Ösophagumund (Pseudoglottis). Nichtchirurgische Methoden der Stimmrehabilitation sind die sog. Ösophagusersatzstimme (Ructusprache) und die elektronische Sprechhilfe (Elektrolarynx) (Kearney, 2004).

Im Jahre 1873 wurde die erste totale Laryngektomie wegen eines Kehlkopfkarzinoms von dem Wiener Chirurgen Theodor Billroth durchgeführt. Gleichzeitig berichtete sein Assistent Carl Gussenbauer im April 1874 über einen neu entwickelten „künstlichen Kehlkopf“ zur Stimmrehabilitation nach Kehlkopftotalentfernung (Gussenbauer, 1874). Der Patient konnte mit Hilfe dieser Prothese bereits nach drei Wochen wieder sprechen. Er verstarb sieben Monate nach der Operation an einem Tumorrezidiv. Die Haupt-

probleme der ersten laryngektomierten Patienten waren neben der hohen Rezidivrate Aspiration und Pneumonien. Die erste dauerhaft erfolgreiche Laryngektomie wurde 1875 von Bottini in Turin durchgeführt. Der Patient arbeitete noch 15 Jahre als Postbote (Ferlito et al., 2002). Die Überlebensraten stiegen erheblich als Solis-Cohen in Amerika und Gluck und Zeller in Europa Operationstechniken mit Separation von Larynx und Trachea entwickelten (Luckhaupt, 2000). Im Verlauf des 20. Jahrhunderts wurden verschiedene Methoden zur sprachlichen Rehabilitation durch Anlage einer tracheo-ösophagealen Fistel beschrieben (Guttman 1932, Conley 1958, Staffieri 1973), die sich jedoch aufgrund von Infektionen, Stenosen und Aspirationspneumonien nicht durchsetzen konnten. Erst im Jahr 1979 revolutionierten Blom und Singer die Geschichte der Stimmrehabilitation mit der Vorstellung einer endoskopisch einbringbaren Stimmprothese (Blom et al., 1982). Das Anlegen einer tracheoösophagealen Fistel und Einbringen eines Einwegventils ist bis zum heutigen Tage die häufigste und erfolgreichste Methode der Stimmrehabilitation nach Laryngektomie.

### **1.1 Problemstellung und Zielsetzung**

Die beiden zentralen Herausforderungen nach dem Verlust des Kehlkopfes sind die Wiederherstellung der Stimm- und Atemfunktion. Form, Größe und Position des neu geschaffenen Tracheostomas sind wesentliche Faktoren für eine erfolgreiche Rehabilitation. Zu große oder irregulär geformte Stomata verhindern den suffizienten Verschluss, der Voraussetzung zum Sprechen mit einer Stimmprothese ist. Ein zu kleines Stoma kann Beschwerden beim Atmen verursachen sowie den Wechsel der Stimmprothese erschweren (Lewin, 2004). Eine Alternative zur operativen Korrektur (Stomoplastik) eines übergroßen oder irregulären Stomas ist die Anfertigung einer individuell angepassten Tracheostoma-Epithese aus Silikon (Hess et al., 1993).

Ziel der durchgeführten Untersuchungen war die Evaluation von Funktion, Haltbarkeit und Handhabung der Tracheostoma-Epithese. In der vorliegenden Studie wurden Patienten untersucht, die wegen eines Larynx- oder Hypopharynxkarzinoms laryngektomiert wurden und eine Tracheostoma-Epithese erhalten haben. 62 Patienten wurden mit Hilfe eines Fragebogens zu ihrer subjektiven Bewertung von Sprachqualität und Atemfunktion befragt. Zur objektivierbaren Bewertung einer Stimmstörung wurde der Voice Handicap Index (VHI) ausgewertet. Exemplarisch wurden 7 Patienten klinisch untersucht.

## 2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

### 2.1 Anatomie

Der Rachen Pharynx, ist ein 12-15 cm langer fibro-muskulärer Schlauch, der sich von der Schädelbasis bis zum Beginn der Speiseröhre, Ösophagus, in Höhe des 6. Halswirbels erstreckt. Er gehört gleichermaßen zu den Verdauungsorganen und den Atmungsorganen. In ihm kreuzen sich Speise- und Luftweg. Er verbindet Mundhöhle und Ösophagus sowie Nasenhöhle und Kehlkopf. Die Schleimhaut des Pharynx wird von einem unverhornten, mehrschichtigen Plattenepithel wie in der Mundhöhle und in der Speiseröhre bedeckt. Der Rachen wird ohne scharfe Grenzen in drei Stockwerke eingeteilt:

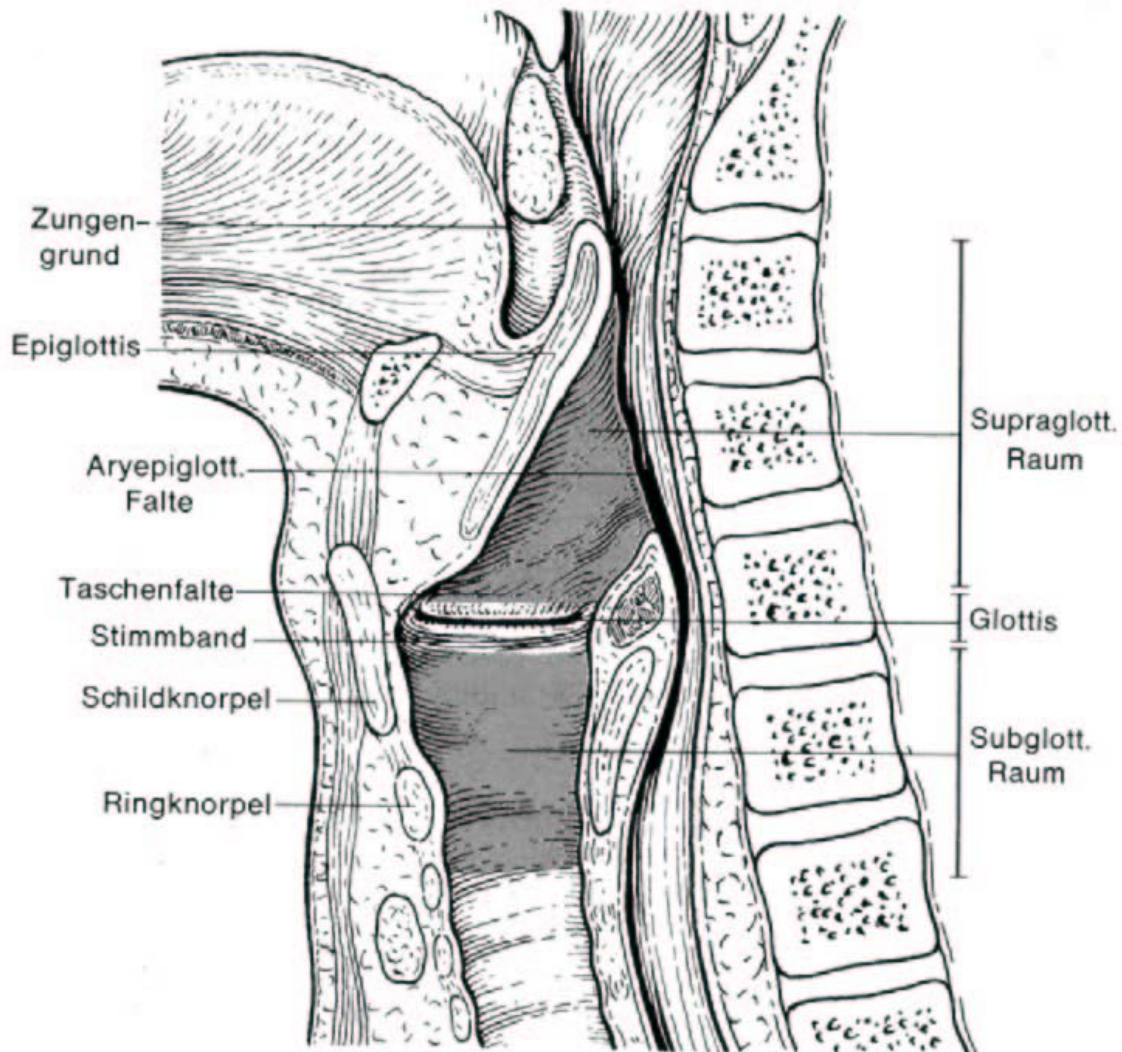
- Pars nasalis pharyngis, Epipharynx
- Pars oralis pharyngis, Oropharynx
- Pars laryngea pharyngis, Hypopharynx

Der Unterrachenraum, Hypopharynx, liegt seitlich und hinter dem Kehlkopf auf Höhe des 3.-6. Halswirbels. Der Eingang in den Kehlkopf, Aditus laryngis, wird am oberen Rand vom Kehldeckel, Epiglottis, seitlich und am unteren Rand von der Stellknorpel-Kehldeckel-Falte, Plica aryepiglotticae, begrenzt. Kehldeckel und hinterer Kehlkopf ragen in den Rachen und bilden seitlich im Hypopharynx zwei birnenförmige Schleimhauttaschen, Recessus piriformes. Diese dienen als Hauptspeiseweg (Schluckrinne).

Der Kehlkopf, Larynx, dient der Stimmbildung und dem Verschluss des Luftwegs beim Schlucken und Husten. Er projiziert sich beim Erwachsenen auf den 5. und 6. Halswirbel und ist beim Schlucken, Sprechen und Bewegungen der Halswirbelsäule nach kranial und kaudal in jede Richtung bis zu 2cm verschieblich. Das Wandskelett des Kehlkopfes wird von den Kehlkopfknochen, Cartilagine laryngis, gebildet, die durch Gelenke miteinander verbunden sind und durch Muskeln gegeneinander bewegt werden können. Die großen Kehlkopfknochen sind der Schildknorpel, Cartilago thyroidea, der Ringknorpel, Cartilago cricoidea, die beiden Stellknorpel Cartilagine arytenoideae und der Kehldeckel, Cartilago epiglottica. Die Kehlkopfhöhle, Cavitas laryngis, wird durch zwei paarige Schleimhautfalten, die Taschenfalten, Plicae

vestibulares, und die Stimmlippen, Plicae vocales, in drei Stockwerke untergliedert (Abbildung 1+2):

- Vestibulum laryngis, Supraglottischer Raum
- Cavitas laryngis intermedia, Glottis
- Cavitas infraglottica, Subglottischer Raum



**Abbildung 1: Kehlkopf (Sagittalebene)**

Die Kehlkopfschleimhaut ist am Kehlkopfeingang und an den mechanisch stark beanspruchten Stimmlippen mit mehrschichtigem Plattenepithel und an allen anderen Bereichen mit respiratorischem Epithel (mehrröhiges Flimmerepithel) bedeckt.

Die Stimmbildung erfolgt indem die Stimmlippen zusammentreten (Phonationsstellung) und durch die aus der Lunge strömende Luft in Schwingungen versetzt werden.

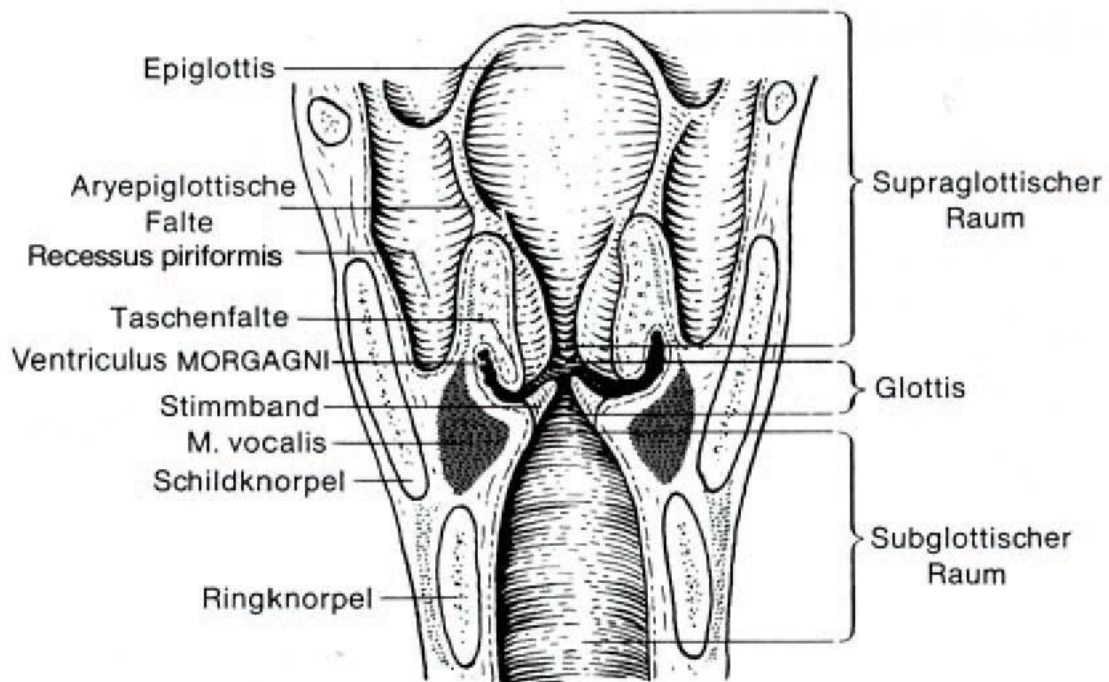


Abbildung 2: Kehlkopf (Frontalebene)

## 2.2 Kehlkopf- und Hypopharynxkarzinom

### Larynxkarzinome

Die einfache Leukoplakie der Stimmbänder ist eine als weißlicher Fleck auf der Schleimhaut imponierende Präkanzerose und per definitionem bevorzugte Lokalisation für die Entwicklung von Stimmbandkarzinomen. Makroskopisch auffällige Befunde bedürfen daher immer einer mikrolaryngoskopischen Probeexzision mit anschließender mikroskopischer Klärung. Die Veränderungen werden nach Kleinsasser in Plattenepitheldysplasien Grad I-III eingeteilt (Kleinsasser, 1992):

Plattenepitheldysplasie	
<b>Grad I</b>	Hyperplastisch verdicktes Plattenepithel, regelmäßige Schichtung und Zelldifferenzierung, keine Kernatypien; fakultative Präkanzerose
<b>Grad II</b>	verdicktes Plattenepithel, gestörte Schichtung, Kernatypien in den mittleren und basalen Schichten; potentiell reversibel
<b>Grad III</b>	Schichtungsstörungen, Kernatypien und grobe Differenzierungsstörungen in allen Schichten, intakte Basalmembran; irreversibles intraepitheliales Karzinom (Carcinoma in situ), obligate Präkanzerose

Tabelle 1: Plattenepitheldysplasien nach Kleinsasser (Kleinsasser, 1992)



Die malignen Tumoren des Kehlkopfs sind in 90-95% aller Fälle Plattenepithelkarzinome. Sie treten bei Männern wesentlich häufiger als bei Frauen auf (6:1). Die inneren Kehlkopfkarcinome werden nach den anatomischen Regionen eingeteilt in:

- **Supraglottische Tumoren**

Sie machen etwa 35% aller Larynxmalignome aus. Hierzu gehören Karzinome der suprahyoïdalen und infrahyoïdalen Epiglottis, der aryepiglottischen Falte, der Arythenoidregion (Morgagni-Ventrikel) und der Taschenfalten. Klinisch verhalten sich diese Tumoren wie Hypopharynxkarzinome, sie bleiben lange Zeit asymptomatisch und werden daher meist erst in fortgeschrittenen Stadien diagnostiziert. Lymphknotenmetastasen sind bei den supraglottischen Läsionen häufig (35-45%) und meist bilateral. Die Prognose wird mit einer Fünfjahresüberlebenszeit für T1-Tumoren von 80%, für T2-Tumoren 70% und für T3- und T4-Tumoren 50% bzw. 30% angegeben.

- **Glottische Tumoren**

Das Glottiskarzinom ist mit 60% der häufigste Kehlkopfkrebs. Hierzu zählen Karzinome der Stimmlippen sowie der vorderen und hinteren Kommissur. Die Inzidenz von Lymphknotenmetastasen liegt unter 10%. Ein entscheidendes prognostisches Kriterium ist die Einschränkung der Stimmlippenbeweglichkeit. Die Fünfjahresüberlebensrate wird für T1-Tumoren mit 80-95%, für T3- und T4-Tumoren zwischen 45% und 60% angegeben.

- **Subglottische Tumoren**

Diese Karzinome sind generell selten, sie machen lediglich 5% aller Larynxkarzinome aus. Die Tumoren bleiben klinisch lange Zeit inapparent. Sie zeigen eine ausgeprägte Tendenz zur lokoregionären Infiltration des Ringknorpels (50%), der Schilddrüse und der umgebenden Halsweichteile. Lymphknotenmetastasen werden insbesondere in dem präalaryngealen (delphischen) Lymphknoten sowie den paratrachealen Lymphknoten entlang des N. recurrens beobachtet. Aufgrund des zum Zeitpunkt der Diagnosestellung häufig fortgeschrittenen Tumorstadiums (meistens schon T3- und T4-Tumoren) und des regelmäßigen Lymphknotenbefalls ist die Prognose mit einer Fünfjahresüberlebensrate zwischen 35% und 60% eher ungünstig.

**TNM-Klassifikation**

Supraglottis	
<b>T1</b>	Tumor auf einen Unterbezirk der Supraglottis begrenzt, mit normaler Stimmbandbeweglichkeit
<b>T2</b>	Tumor infiltriert mehr als einen Unterbezirk der Supraglottis oder Glottis, mit normaler Stimmbandbeweglichkeit
<b>T3</b>	Tumor auf den Larynx begrenzt, mit Stimmbandfixation, und/oder Tumor mit Infiltration des Postericoidbezirks, der medialen Wand des Sinus piriformis oder des präepiglottischen Gewebes
<b>T4</b>	Tumor infiltriert durch den Schildknorpel und/oder breitet sich auf andere Gewebe außerhalb des Larynx aus, z.B. Oropharynx oder Weichteile des Halses

**Tabelle 2: Klassifikation der supraglottischen Tumoren nach UICC (Sobin, 2003)**

Glottis	
<b>T1</b>	Tumor auf Stimmband (Stimmbänder) begrenzt, mit normaler Beweglichkeit <b>T1a:</b> Tumor auf ein Stimmband begrenzt <b>T1b:</b> Tumorbefall beider Stimmbänder
<b>T2</b>	Tumor breitet sich auf Supraglottis und/oder Subglottis aus und/oder Tumor mit eingeschränkter Stimmbandbeweglichkeit
<b>T3</b>	Tumor auf den Larynx begrenzt, mit Stimmbandfixation
<b>T4</b>	Tumor infiltriert durch den Schildknorpel und/oder breitet sich auf andere Gewebe außerhalb des Larynx aus, z.B. Oropharynx oder Weichteile des Halses

**Tabelle 3: Klassifikation der glottischen Tumoren nach UICC (Sobin, 2003)**

Subglottis	
<b>T1</b>	Tumor auf die Subglottis begrenzt
<b>T2</b>	Tumor breitet sich auf Stimmband (Stimmbänder) aus mit normaler oder eingeschränkter Beweglichkeit
<b>T3</b>	Tumor auf den Larynx begrenzt, mit Stimmbandfixation
<b>T4</b>	Tumor infiltriert durch den Ring- oder Schildknorpel und/oder breitet sich auf andere Gewebe außerhalb des Larynx, wie Oropharynx oder Weichteile des Halses, aus

**Tabelle 4: Klassifikation der subglottischen Tumoren nach UICC (Sobin, 2003)**

Die Festlegung des Tumorstadiums nach klinischen und pathologisch-anatomischen Befunden am Operationspräparat erfolgt nach den Kriterien der TNM-Klassifikation der UICC (Union Internationale Contre le Cancer).

### **Hypopharynxkarzinome**

Bei den bösartigen Tumoren des Pharynx handelt es sich überwiegend um Plattenepithelkarzinome. Die ätiologischen Hauptursachen sind fast immer synergistisch wirkende exogene Noxen durch gleichzeitigen Tabak- und Alkohol-Konsum. Bei 30% der Hypopharynxkarzinome lässt sich außerdem ein HPV-Genom nachweisen (Morgan et al., 1991, Arndt et al., 1992). Die Subtypen HPV-16 und -18 sind Hochrisikoviren für die Malignomentstehung. Hypopharynxkarzinome, die auch als äußere Kehlkopfkarzinome bezeichnet werden, treten im Bereich des Recessus piriformis (60%), der Hypopharynxseiten- und -hinterwand (10%) und der Postcricoidregion (30%) auf. Klinische Symptome können Dysphagie sowie bei laryngealer Mitbeteiligung Heiserkeit sein, häufig sind jedoch zervikale Lymphknotenmetastasen das Erstsymptom. Die Metastasenwahrscheinlichkeit liegt mit 80% hoch und betrifft bevorzugt die jugulären und retropharyngealen, seltener auch die mediastinalen Lymphknotenstationen. Das Hypopharynxkarzinom hat mit einer durchschnittlichen Fünfjahresüberlebensrate von unter 25% die schlechteste Prognose aller Plattenepithelkarzinome im Kopf-Hals-Bereich.

### **2.3 Therapie des Kehlkopf- und des Hypopharynxkarzinoms**

Zur Behandlung des Larynxkarzinoms stehen drei verschiedene Therapiemodalitäten zur Verfügung: die Operation, die Strahlentherapie, die Chemotherapie sowie Kombinationen dieser Verfahren. Bei der operativen Therapie stehen in Abhängigkeit von Lokalisation und Stadium verschiedene Techniken zur Wahl:

- Endoskopische laserchirurgische Teilresektion
- Klassische Larynxteilresektion von außen
- Hemilaryngektomie
- Laryngektomie
- Tracheateilresektion
- Einseitige/beidseitige selektive oder radikale Neck-dissection (SND/RND)

Als Alternative zur Operation ist eine Strahlentherapie möglich. Alleine eingesetzt ist diese jedoch nur bei frühen Stadien (Supraglottische T1-, T2-Karzinome) effektiv. In den meisten Fällen (fortgeschrittener Stadien) ist eine kombinierte Radio-/Chemotherapie oder eine Kombinationstherapie aus Operation und adjuvanter Bestrahlung indiziert.

Die totale Laryngektomie umfasst das Absetzen des Kehlkopfes einschließlich des Zungenbeins vom Hypopharynx und von der oberen Trachea mit definitiver Separation von Luft- und Speiseweg (Abbildung 3). Die Wand des Pharynxschlauches wird vernäht und der Trachealstumpf oberhalb der Fossa jugularis als Tracheostoma an der Halshaut fixiert.

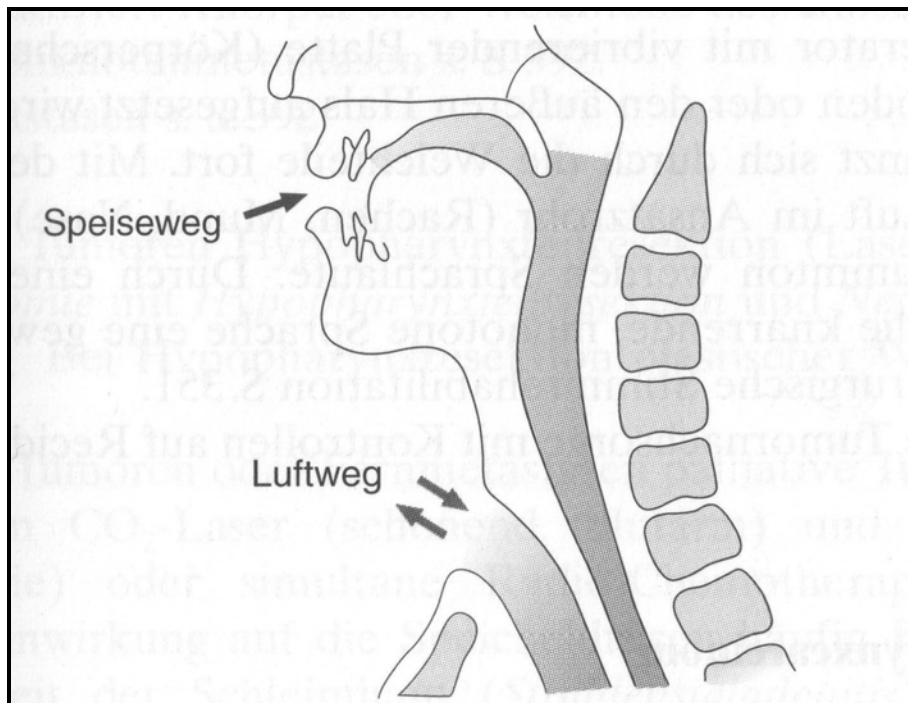


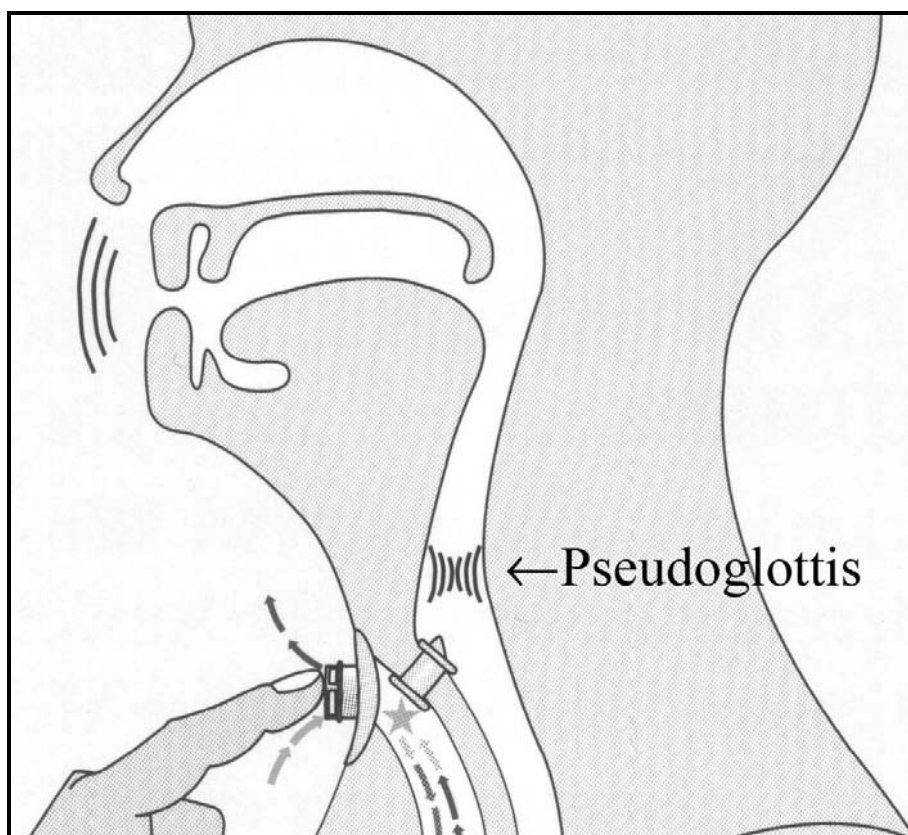
Abbildung 3: Separation von Speise- und Luftweg nach Laryngektomie (aus Boenninghaus)

#### 2.4 Der laryngektomierte Patient

Die Kehlkopfexstirpation (=totale Laryngektomie) führt zu erheblichen Veränderungen der vitalen Atem- und Schluckfunktion sowie zum Ausfall der Stimmfunktion. Die Artikulation, eine orofaziale Funktion des oberen Teils des Vokaltrakts, bleibt hingegen erhalten. Das Formulieren von Lauten ist auch ohne Stimme noch möglich. Die Funktion der ehemaligen Glottis wird durch Schleimhautfalten und Muskelgewebe des oberen Ösophagusringmuskels, der so genannten Pseudoglottis, übernommen

(Abbildung 4). Nach operativer Anlage eines Shunts zwischen oberer Trachea und Ösophagus wird diese Region zwischen oberem Ösophagusmund und Hypopharynx auch als Neoglottis bezeichnet. Die Ventilfunktion der eingesetzten Stimmprothese erlaubt in tracheoösophagealer Richtung das Durchströmen von Luft nach Verschluss des Stomas, während es in entgegengesetzter, ösophago-trachealer Richtung die Aspiration von Speisen oder Flüssigkeiten verhindert (s. a. Kap. 2.5).

Die Funktion des Atmungssystems wird durch die Laryngektomie ebenfalls erheblich beeinflusst (Ackerstaff et al., 1995, Ackerstaff et al., 1999). Die fehlende nasale Erwärmung und Befeuchtung der eingeatmeten Luft führen zu erhöhter Sekretproduktion und rezidivierendem Hustenreiz. Zusätzlich leiden laryngektomierte Patienten durch die fehlende Nasenatmung an einer starken Beeinträchtigung des Geruchsempfindens. In einer Untersuchung zur pulmonalen Funktion nach Laryngektomie wurden bei 59 Patienten 81% obstruktive Atemwegserkrankungen festgestellt (Hess et al., 1997). Spezielle Wärme- und Feuchtigkeitstauscher (HME – Heat and Moisture Exchanger) versuchen diese respiratorischen Probleme zu verbessern.



**Abbildung 4: Sprechen mit einer Stimmprothese nach Laryngektomie**

## 2.5 Rehabilitation nach Laryngektomie

Es existieren verschiedene Methoden um die Stimme nach Laryngektomie wieder herzustellen:

- **Stimmprothese**

Bei dieser Methode wird ein Fistelgang (Stimmfistel) zwischen Trachea und Ösophagus geschaffen. Wenn bei der Expiration gleichzeitig das Stoma beispielsweise mit dem Finger verschlossen wird, so wird die Luft durch die Stimmfistel in die Speiseröhre geleitet (Abbildung 4). Die Schleimhäute am oberen Ösophagusmund (Pseudoglottis) beginnen zu vibrieren und produzieren dabei einen Ton. Damit keine Speise oder Flüssigkeit durch die Stimmfistel in die Trachea gelangen kann, wird eine Stimmprothese eingesetzt. Dies ist ein Einwegventil, durch das nur die ausgeatmete Luft gelangen kann, in der entgegengesetzten Richtung (Ösophagus→Trachea) bleibt es verschlossen. Der entscheidende Vorteil dieser Methode ist der schnelle Einsatz der neuen Stimme nach Operation und die relativ gute phonetische Steuerbarkeit (Singer, 2004, Pou, 2004).

- **Ösophagusersatzstimme (Rülpssprache, Ructussprache)**

Luft wird aus der Mundhöhle direkt in die Speiseröhre gepresst, von wo aus sie zurückströmt („hochgerülpst wird“) und am oberen Ösophagusmund einen Ton produziert. Diese Methode bedarf einer langen Übungszeit und nicht alle Patienten können sie erlernen. Die Stimmqualität ist bei dieser Methode eingeschränkt. Außerdem ist die Sprache sehr schnell erschöpfbar, so dass nur einzelne Worte oder sehr kurze Sätze gebildet werden können.

- **Elektronische Sprechhilfe (Elektrolarynx)**

Unter Zuhilfenahme eines elektrischen Tongenerators, der unter das Kinn oder an den äußeren Hals gesetzt wird, wird eine hörbare Vibration erzeugt. Der so produzierte Ton wird in die Mundhöhle geleitet und dort zu einer verständlichen Stimme artikuliert (Kearney, 2004). Nachteile dieses Verfahrens sind eine deutlich reduzierte Stimmqualität sowie die ausgeprägte Monotonie der Stimme (sog. „Robotersprache“).

- **Flüsterstimme**

Den Patienten verbleibt nach Laryngektomie eine leise, tonlose Flüstersprache.

## 2.6 Die Tracheostoma-Epithese

Das neu geschaffene Tracheostoma ist das funktionelle Zentrum der wiederherzustellenden Atem- und Stimmfunktion. Form, Größe und Position des Stomas sind entscheidende Faktoren für die erfolgreiche Rehabilitation und werden durch Variablen wie Durchmesser der Trachea, Tumorlokalisation, Ausmaß der Resektion und unterschiedliche Operationstechniken beeinflusst (Berghaus et al., 1984, Nigam et al., 1993). Ein optimaler Stomadurchmesser für eine adäquate pulmonale Funktion und guten Zugang zur tracheoösophagealen Stimmprothese wird mit 2-2,5cm angegeben (Bunting, 2004). Zu große oder irregulär geformte Stomata ermöglichen keinen suffizienten Verschluss des Stomas und erschweren oder verhindern so das Sprechen mit einer Stimmprothese. Ein zu kleines Stoma (Mikrostoma) kann den Wechsel der Stimmprothese erschweren und vermindert die Hygienefähigkeit des Stomas. Die Tracheostoma Stenose kann durch verschiedene Verfahren vom temporären Einsatz gesiebter Kanülen bis zur operativen Revision erfolgreich behandelt werden (Wax et al., 1999, Panje und Kitt, 1985). Die Korrektur des übergroßen Stomas stellt eine wesentlich größere Herausforderung dar: Ein „Megastoma“ wird von Panje und Morris als eine zwar seltene postoperative Komplikation einer Primäranlage oder einer Revision beschrieben, die dann jedoch „die Ersatzsprache beeinträchtigt“ (Panje und Morris, 2000). Der Einsatz gesiebter Sprechkanülen zur Reduktion des Stomadurchmessers kann in den meisten Fällen keine signifikante Besserung der Abdichtung des Stomas bewirken. Zudem kommt es bei der Langzeitanwendung oft zu Irritationen der trachealen Mukosa, Bildung von Granulationsgewebe und Hustenreiz (Lewin, 2004). Verschiedene auf dem Markt befindliche Pflaster können bei einigen Patienten nur eine temporäre Abdichtung erzielen, da die unregelmäßige Halsmorphologie eine dauerhafte Adhäsion des Pflasters verhindert. Die operative Korrektur eines übergroßen Stomas stellt eine erhebliche Belastung für den Patienten dar und ist mit der üblichen perioperativen Morbidität und Mortalität behaftet. Eine Alternative zur operativen Revision eines übergroßen Stomas (Stomoplastik) ist die Anfertigung einer individuell angepassten Tracheostoma-Epithese aus Silikonkautschuk (Hess et al., 1993). Unter Aspirationsschutz durch eine geblockte Trachealkanüle wird eine Silikon-Abformung des Tracheostomas und der umgebenden Halsweichteile erstellt: Nach Säuberung des Tracheostomas wird die von Haaren befreite Haut mit Silikonspray besprüht. Eine

blockbare Kanüle mit dem kleinsten möglichen Durchmesser wird eingesetzt und der Cuff aufgeblasen. Bei Patienten mit starkem Hustenreiz kann die Trachealschleimhaut oberflächlich anästhesiert werden. Durch Ausatmen des Patienten bei zugehaltener Kanüle wird die Dichtigkeit überprüft. Ein schnell polymerisierendes Silikon wird um die Kanüle herum aufgebracht und dadurch ein negatives Modell des Halses im Bereich des Stomas produziert (Abbildung 5). Auf der Grundlage dieser Negativform wird eine Positivform des Halses hergestellt, auf der dann die Anfertigung der definitiven Silikon-Epithese erfolgt. Je nach Wunsch und den individuellen Bedürfnissen des Patienten kann die Epithese mit einer einfachen Öffnung zur Fingerabdeckung oder einer größeren Öffnung mit Halterung zur Aufnahme einer HME-Kassette (Heat and Moisture Exchanger) oder eines FreeHands Ventil angefertigt werden. Die Epithese wird mit Hilfe eines Klebers (Medical Adhesive B<sup>®</sup> oder Medical Adhesive B Liquid<sup>®</sup>, Ullrich Swiss oder Blom-Singer Silicone Adhesive<sup>®</sup>) an der Haut fixiert.



**Abbildung 5:** Erstellung eines Silikonabdrucks um eine geblockte Trachealkanüle



### **3 PATIENTENGUT UND METHODEN**

#### **3.1 Patientenkollektiv**

Die in dieser Studie befragten Patienten haben im Institut für extra-orale, maxillo-faziale Rehabilitation und Implantologie Ilka und Sieglinde Horlitz im Zeitraum zwischen 1994 und Februar 2004 eine Tracheostoma-Klebe-Epithese erhalten. Die Patienten wurden an deutschen Universitätskliniken oder Krankenhäusern operiert. Informationen über Erkrankung, Therapie und Personalien der Patienten wurden aus dem Archiv des Instituts entnommen.

#### **3.2 Fragebögen**

##### Fragebogen zur subjektiven Symptomatik:

Zur Erhebung der subjektiven Symptomatik vor und nach der epithetische Versorgung wurde ein selbst entwickelter, anonymisierter Fragebogen verwendet (Abbildung 6). Innerhalb des Fragebogens wurden zunächst Alter, Geschlecht und Diagnose erfasst. Danach erfolgte die individuelle Beurteilung der Sprache und des Umgangs mit der Tracheostoma-Klebe-Epithese sowie vorher benutzter Tracheal- bzw. Sprechkanülen anhand dichotomer und skaliertes Fragen.

An 62 Patienten wurde der Fragebogen versandt, 27 Patienten sandten ihn zurück. Aus den Fragebögen ergab sich, dass die Patienten die Epithese aufgrund unterschiedlicher Diagnosen erhalten haben. Aus diesem Kollektiv wurden ausschließlich laryngektomierte Patienten ausgewählt, die an einem Larynxkarzinom oder einem Hypopharynxkarzinom erkrankt waren. So kamen 21 Fragebögen zur Auswertung.

##### Voice Handicap Index:

An die 21 in die Auswertung einbezogenen Patienten wurde zur objektivierbaren Evaluation ihrer Stimmqualität bei Benutzung der Tracheostoma-Epithese zusätzlich die deutsche Version des von Jacobson et al. entwickelten Voice Handicap Index (Jacobson et al. 1997, Nawka et al., 2003) geschickt. 20 Patienten sandten den Fragebogen zurück. Der Voice Handicap Index schildert 30 Situationen zur Erfassung einer stimmbedingten Einschränkung oder Behinderung. Auf einer Skala von 0 (nie), 1 (fast nie), 2 (manchmal), 3 (fast immer) und 4 (immer) mussten die Patienten jeweils bewerten, wie

häufig sie dieselbe Erfahrung gemacht haben. Zusätzlich mussten die Patienten ihre Stimme subjektiv auf einer Skala von 0 (normal), 1 (leicht gestört), 2 (mittelgradig gestört) bis 3 (hochgradig gestört) bewerten. Die 30 Fragen zur Selbsteinschätzung wurden in drei Subskalen unterteilt: funktionelle, physische und emotionale Aspekte der Stimmstörung. Mit dem VHI kann der Patient zuverlässig Auskunft über seine stimmbedingte Behinderung geben (Weigelt et al., 2004). Aus der guten Test-Retest-Reliabilität ( $r=0,92$ ) des VHI ergibt sich, dass eine signifikante Änderung der Stimmstörung ab einer Gesamtpunktzahl-Differenz von 18 Punkten und mehr vorliegt (Jacobson et al., 1997).

### **3.3 Klinische Untersuchung**

Insgesamt wurden 7 Patienten aus dem Patientenkollektiv im Institut für Phoniatrie und Pädaudiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Direktor: Prof. Dr. med. Angerstein) untersucht. Zunächst wurden anatomische und/oder funktionelle Besonderheiten des Halses im Bereich des Tracheostomas befundet. Die Patienten wurden zu ihren individuellen Angewohnheiten beim Einsatz und bei Pflege der Epithese befragt. Anschließend wurden die Patienten nacheinander mit eingesetzter Epithese ohne weitere Hilfsmittel phoniatriisch untersucht. Es erfolgte die Bestimmung der Tonhaldedauer durch Mittelwertbestimmung aus drei Versuchen. Anschließend wurden die Patienten gebeten, einen Standardtext (Nordwind und Sonne) vorzulesen. Das Ausmaß auftretender Nebengeräusche durch entweichende Luft im Bereich des Stomas wurde durch den Untersucher und zwei unabhängige Beobachter auf einer Skala von 0 (kein Geräusch), 1 (geringes), 2 (deutliches) bis 3 (starkes Geräusch/ kein Stomaverschluß möglich) subjektiv beurteilt. Die Stimme wurde mit Hilfe eines DAT-Rekorders digital aufgezeichnet.

### **3.4 Statistische Auswertung und Interpretation der Ergebnisse**

Die Daten wurden in EXCEL 2002<sup>®</sup> (Microsoft Deutschland GmbH, München) erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software SAS<sup>®</sup>9 (SAS Institute GmbH, Heidelberg).

Der Vergleich nominal skaliert Variablen des Fragebogens erfolgte durch Bestimmung des Spearman Korrelations-Koeffizienten. Die Ergebnisse des Voice Handicap Index wurden in der von Jakobson et al. (Jacobson et al., 1997) angegebenen

Art und Weise mit dem Wilcoxon-Test für Paardifferenzen verglichen. p-Werte kleiner als 0,05 wurden als signifikant gewertet.

**Fragebogen**

1) Alter: \_\_\_\_\_ 2) Geschlecht:  Männlich  Weiblich

3) Wann wurde der Kehlkopf entfernt? \_\_\_\_\_

4) Welche Diagnose wurde gestellt? \_\_\_\_\_

5) Wurde eine Stimmprothese eingesetzt?  Ja  Nein (Modell: \_\_\_\_\_)

6) Hatten Sie eine **Sprechkanüle/Trachealkanüle**?  Ja  Nein

7) Wie lange haben Sie die Sprechkanüle am Tag getragen? \_\_\_\_\_

8) Wie beurteilen Sie Ihre Zufriedenheit mit der Sprechkanüle?  
(Bitte vergeben Sie Noten von 1=sehr gut bis 6=ungenügend!)

-beim Atmen:  1  2  3  4  5  6

-beim Sprechen:  1  2  3  4  5  6

9) Wie gut konnten Sie mit der Sprechkanüle sprechen?

einzelne Worte  mehrere Worte/kurze Sätze  ganze Sätze

10) Welche Schwierigkeiten hatten Sie mit der Sprechkanüle?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11) Wann bekamen Sie die **Tracheostoma-Klebe-Epithese nach Horlitz**? \_\_\_\_\_

12) Was benutzen Sie hauptsächlich?  Fingerabdeckung oder  Fingerfrei?

13) Wie lange hält die Klebe-Epithese beim normalen Sprechen? \_\_\_\_\_

14) Wie oft müssen Sie die Klebe-Epithese reinigen? \_\_\_\_\_

15) Wie beurteilen Sie Ihre Zufriedenheit mit der Klebe-Epithese  
(Bitte vergeben Sie Noten von 1=sehr gut bis 6=ungenügend!)

-beim Atmen:  1  2  3  4  5  6

-beim Sprechen:  1  2  3  4  5  6

16) Wie gut können Sie mit der Klebe-Epithese sprechen?

einzelne Worte  mehrere Worte/kurze Sätze  ganze Sätze

17) Bemerken Sie eine Unverträglichkeit des Klebers?  Ja  Nein

18) Ist ihre Halsbeweglichkeit durch die Klebe-Epithese eingeschränkt?  Ja  Nein

19) Musste Ihre Klebe-Epithese schon einmal erneuert werden?  Ja  Nein

Falls ja, wie oft bzw. nach welcher Zeit? \_\_\_\_\_

20) Welche Schwierigkeiten haben Sie mit der Klebe-Epithese?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Abbildung 6: Fragebogen zur subjektiven Symptomatik**

Deutsche Fassung des VHI, wie er den Patienten vorgelegt wurde						
Datum	F	0	/40			
Name, Vorname	E	0	/40			
Beruf	P	0	/40			
Diagnose	Total	0	/120			
Dies sind Feststellungen, mit denen viele Leute ihre Stimme und die Wirkung ihrer Stimme auf ihr Leben beschreiben. Kreuzen Sie die Antwort an, die angezeigt, wie häufig Sie dieselbe Erfahrung machen. Antworten: 0 = nie, 1 = selten, 2 = manchmal, 3 = oft, 4 = immer						
F1	Mit meiner Stimme bin ich für andere schwer zu hören.	0	1	2	3	4
P2	Wenn ich spreche, komme ich außer Atem.	0	1	2	3	4
F3	Anderen fällt es schwer, mich in lauten Räumen 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 hat Schwierigkeiten, mich zu hören, wenn ich im Haus/in der Wohnung nach ihnen rufe.	0	1	2	3	4
F6	Ich benutze das Telefon seltener als ich es möchte.	0	1	2	3	4
E7	Wegen meiner Stimme bin ich verspannt, wenn ich mit anderen Leuten spreche.	0	1	2	3	4
F8	Wegen meiner Stimme neige ich dazu, größere Menschengruppen zu meiden.	0	1	2	3	4
E9	Die Leute scheinen sich an meiner Stimme zu stören.	0	1	2	3	4
P10	Die Leute fragen: „Was ist mit deiner Stimme los?“	0	1	2	3	4
F11	Aufgrund meiner Stimme spreche ich seltener mit Freunden, Nachbarn und Verwandten.	0	1	2	3	4
F12	Die Leute bitten mich, das Gesagte zu wiederholen, wenn ich direkt mit ihnen spreche.	0	1	2	3	4
P13	Meine Stimme klingt rau und matt.	0	1	2	3	4
P14	Ich habe das Gefühl, dass ich mich anstrengen muss, wenn ich meine Stimme gebrauchen will.	0	1	2	3	4
E15	Ich finde, dass andere Menschen mein Stimmproblem nicht verstehen.	0	1	2	3	4
F16	Meine Stimmprobleme schränken mein privates und gesellschaftliches Leben ein.	0	1	2	3	4
P17	Die Klarheit meiner Stimme ist unberechenbar.	0	1	2	3	4
P18	Ich versuche, meine Stimme zu verändern, damit sie anders klingt.	0	1	2	3	4
F19	Ich fühle mich bei Unterhaltungen wegen meiner Stimme ausgeschlossen.	0	1	2	3	4
P20	Es kostet mich große Anstrengung zu sprechen.	0	1	2	3	4
P21	Meine Stimme ist am Abend schlechter.	0	1	2	3	4
F22	Durch mein Stimmproblem verdiene ich weniger.	0	1	2	3	4
E23	Mein Stimmproblem ärgert mich.	0	1	2	3	4
E24	Wegen meines Stimmproblems komme ich weniger aus mir heraus.	0	1	2	3	4
E25	Ich fühle mich durch meine Stimme behindert.	0	1	2	3	4
P26	Meine Stimme „verlässt“ mich mitten im Sprechen.	0	1	2	3	4
E27	Ich ärgere mich, wenn Leute mich bitten, etwas zu wiederholen.	0	1	2	3	4
E28	Ich werde verlegen, wenn Leute mich bitten, etwas zu wiederholen.	0	1	2	3	4
E29	Meine Stimme gibt mir das Gefühl, unfähig zu sein.	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	
	0 = normal, 1 = leicht gestört, 2 = mittelgradig gestört, 3 = hochgradig gestört					

Abbildung 7: Deutsche Version des Voice Handicap Index (deutsche Version nach Nawka et al.)

## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Von 62 Patienten des Gesamtkollektivs waren 4 (6%) weiblich und 58 (94%) männlich. Von den 21 in die Auswertung einbezogenen Patienten waren 2 (10%) weiblich und 19 (90%) männlich.

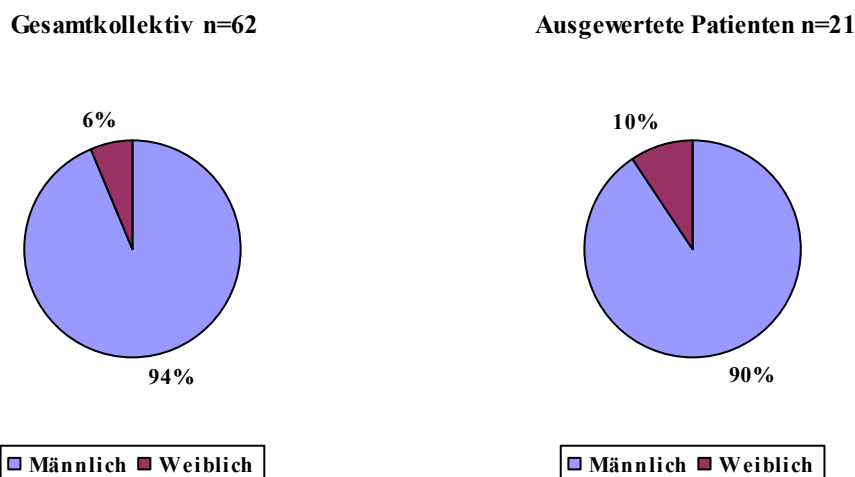


Abbildung 8: Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv und der ausgewerteten Patienten

Das Durchschnittsalter der ausgewerteten Patienten betrug zum Zeitpunkt der Befragung  $68,5 \pm 8,3$  Jahre. Die genaue Verteilung zeigt Tabelle 5.

	n	MW	Min	Max
Männlich	19	68	56	81
Weiblich	2	69	58	79
Gesamt	21	68,5	58	81

Tabelle 5: Altersverteilung

### 4.2 Diagnosen

Unter den 21 befragten Patienten waren 17 Patienten an einem Larynxkarzinom und 4 Patienten an einem Hypopharynxkarzinom erkrankt. Auf die TNM-Klassifikation der Patienten konnte aufgrund der deutschlandweiten Verteilung nicht zurückgegriffen werden.

Ausgewertete Patienten n=21

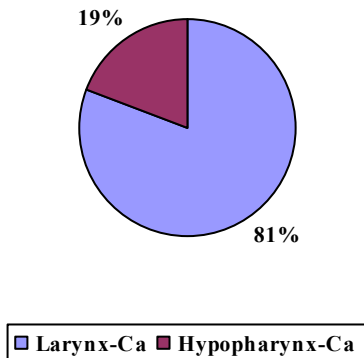


Abbildung 9: Diagnosen

### 4.3 Auswertung des Fragebogens zur subjektiven Symptomatik

#### 4.3.1 Bewertung der Sprechkanüle

Von 21 Patienten haben 13 Patienten postoperativ eine Sprechkanüle benutzt. Diese wurde für durchschnittlich 17 Stunden pro Tag getragen. Dabei wurde die Kanüle von sechs Patienten ununterbrochen (24h), von vier Patienten nur tagsüber (9-12h) und von einem Patienten nur stundenweise getragen.

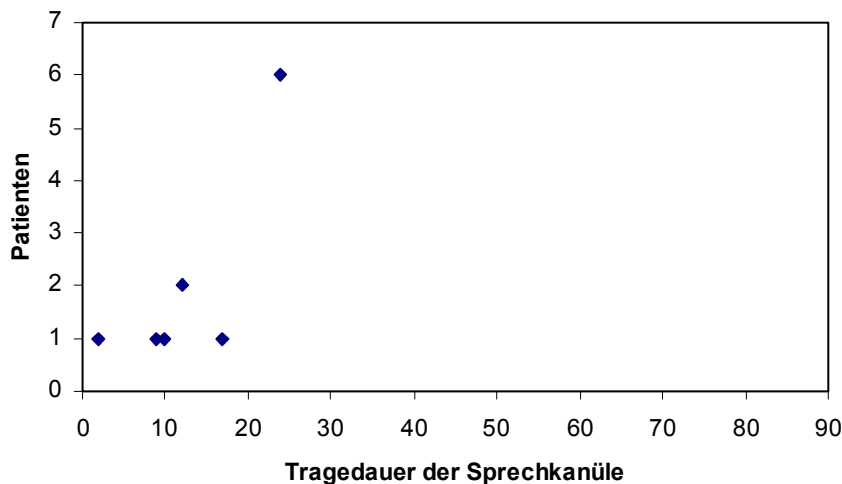
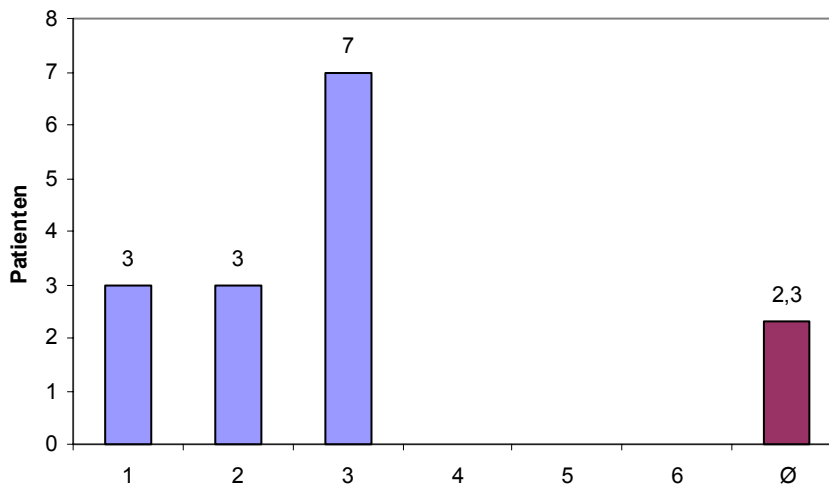


Abbildung 10: Bewertung der Tragedauer (h) der Sprechkanüle

### Atmen und Sprechen:

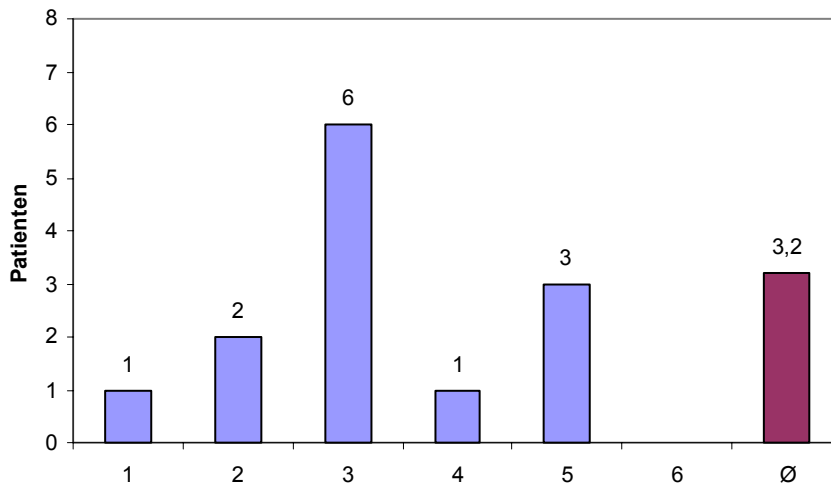
Die persönliche Zufriedenheit beim Atmen und beim Sprechen mit der Sprechkanüle wurde mit Noten von 1 sehr gut, 2 gut, 3 befriedigend, 4 ausreichend, 5 mangelhaft bis 6 ungenügend beurteilt.

Die Zufriedenheit mit der Sprechkanüle beim Atmen wurde von 3 Patienten mit sehr gut, von 3 Patienten mit gut und von 7 Patienten mit befriedigend bewertet. Dies entspricht einer Durchschnittsnote von 2,3.



**Abbildung 11: Bewertung der Zufriedenheit mit der Sprechkanüle beim Atmen**

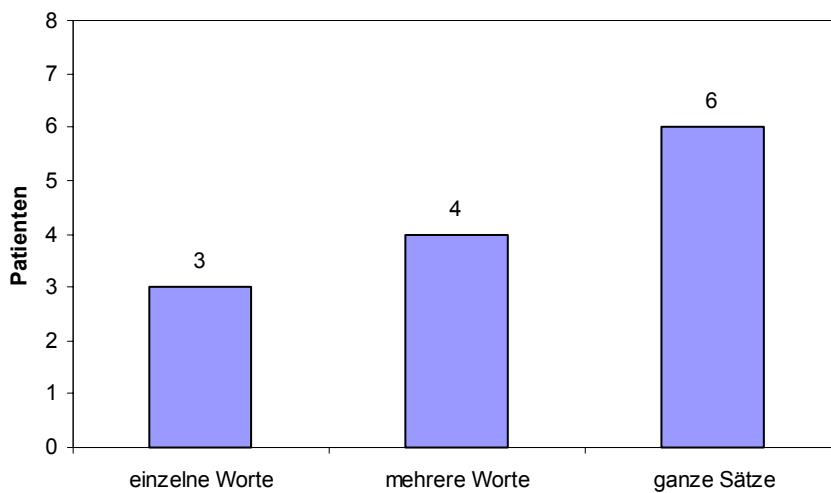
Die Zufriedenheit mit der Sprechkanüle beim Sprechen wurde von 1 Patient mit sehr gut, von 2 Patienten mit gut, von 6 Patienten mit befriedigend, von 1 Patient mit ausreichend und von 3 Patienten mit mangelhaft bewertet. Dies entspricht einer Durchschnittsnote von 3,2.



**Abbildung 12: Bewertung der Zufriedenheit mit der Sprechkanüle beim Sprechen**

Bei der Einschätzung des eigenen Sprechvermögens konnten die Patienten zwischen drei Optionen „einzelne Worte“, „mehrere Worte/kurze Sätze“ und „ganze Sätze“ wählen.

3 Patienten gaben an lediglich einzelne Worte, 4 Patienten mehrere Worte/kurze Sätze und 6 Patienten ganze Sätze sprechen zu können.



**Abbildung 13: Bewertung des eigenen Sprechvermögens mit Sprechkanüle**

In der letzten Frage konnten die Patienten individuelle Probleme oder Schwierigkeiten beim Umgang mit der Sprechkanüle frei schildern. Insgesamt gaben 8 Patienten an, Probleme mit der Sprechkanüle zu haben. Davon berichteten 3 Patienten über starke

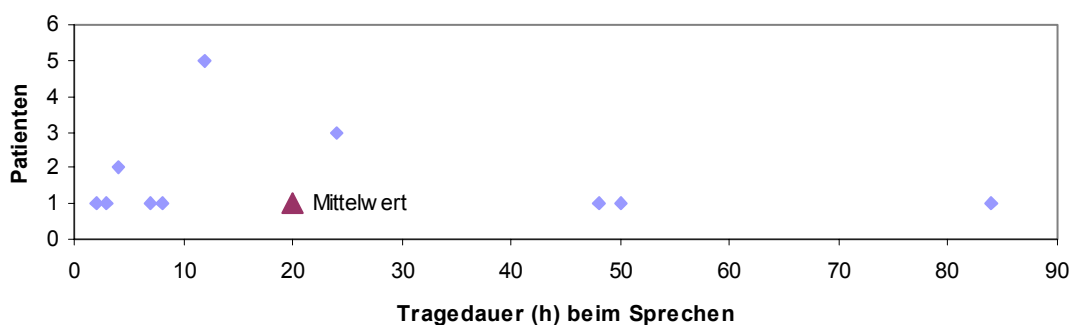


Schleimbildung und häufiges Verstopfen der Kanüle. 2 Patienten klagten über die mangelnde Abdichtung des Tracheostomas durch die Kanüle. Ein Patient gab starken Hustenreiz beim Einsetzen der Kanüle an und ein Patient beklagte ein unangenehmes Tragegefühl.

### 4.3.2 Bewertung der Tracheostoma-Epithese

#### Tragedauer und Reinigung:

Die durchschnittliche Tragedauer der Tracheostoma-Epithese beim Sprechen wurde von den Patienten sehr unterschiedlich angegeben. Von 3 Patienten wurde die Epithese ununterbrochen für 2-3 Tage (48-84h), von 3 Patienten Tag und Nacht für jeweils 24h, von 5 Patienten nur tagsüber (12h) und von 6 Patienten nur stundenweise (2-8h) getragen. Im Mittel ergab sich eine Tragedauer von 20 Stunden.

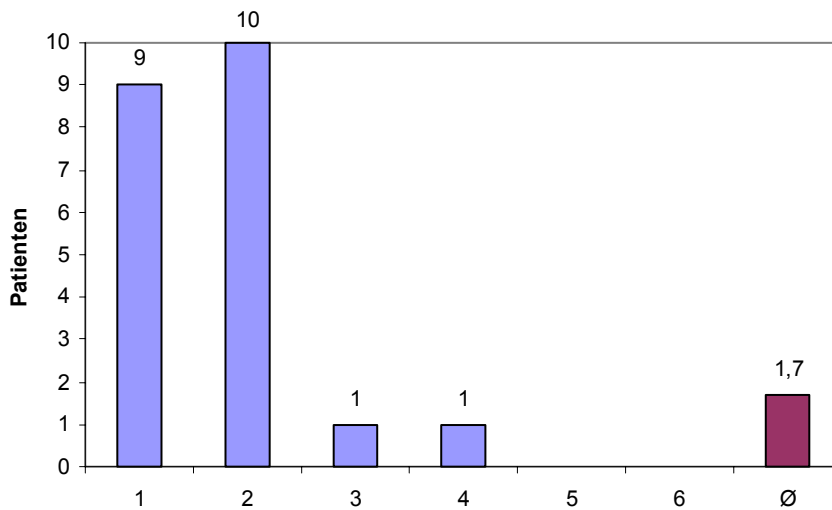


**Abbildung 14: Bewertung der Tragedauer der Epithese beim Sprechen**

Auch die Angaben über die Häufigkeit der Reinigung der Epithese zeigten erhebliche interindividuelle Unterschiede. Während 10 Patienten die Epithese täglich (24h) reinigten, gaben 3 Patienten an, die Epithese nur alle 2-3 Tage, 5 Patienten die Epithese nach wenigen Stunden (1-8h) reinigen zu müssen.

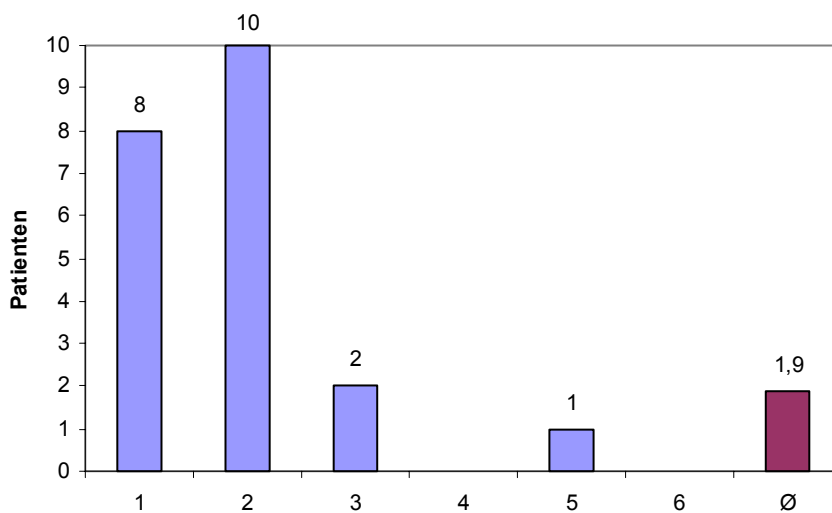
#### Atmen und Sprechen:

Die Zufriedenheit mit der Epithese beim Atmen wurde von 9 Patienten mit sehr gut, von 10 Patienten mit gut, von 1 Patient mit befriedigend und von 1 Patient mit ausreichend bewertet. Dies entspricht einer Durchschnittsnote von 1,7. Es konnte kein signifikanter Unterschied (ungepaarter Wilcoxon Mann Whitney Test:  $p=0,063$ ) zu den Angaben bei Benutzung der Sprechkanüle festgestellt werden.



**Abbildung 15: Bewertung der Zufriedenheit mit der Epithese beim Atmen**

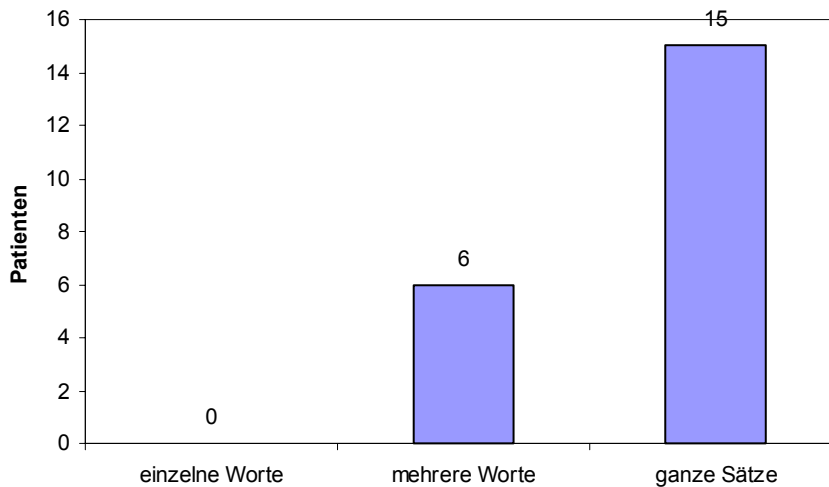
Die Zufriedenheit mit der Epithese beim Sprechen wurde von 8 Patienten mit sehr gut, von 10 Patienten mit gut, von 2 Patienten mit befriedigend und von 1 Patient mit mangelhaft bewertet. Dies entspricht einer Durchschnittsnote von 1,9. Im Vergleich zu den Angaben bei Benutzung der Sprechkanüle wurde ein signifikanter Unterschied (ungepaarter Wilcoxon Mann Whitney Test:  $p=0,0026$ ) festgestellt.



**Abbildung 16: Bewertung der Zufriedenheit mit der Epithese beim Sprechen**

Bei der Einschätzung des eigenen Sprechvermögens gaben 6 Patienten an, mehrere Worte/kurze Sätze und 15 Patienten ganze Sätze sprechen zu können. Es wurde kein

signifikanter Unterschied (Wilcoxon Mann Whitney Test:  $p=0,11$ ) zu den Angaben bei Benutzung der Sprechkanüle festgestellt.



**Abbildung 17: Bewertung des eigenen Sprechvermögens mit Epithese**

#### Fingerabdeckung und Fingerfreies Sprechen:

Die Epithese wird wahlweise mit einer einfachen Öffnung zur Fingerabdeckung oder einer größeren Öffnung mit Halterung zum Einsetzen eines FreeHands Ventil angeboten (s. a. Kap. 2.6). 15 Patienten gaben an, den Finger zum Verschluss des Tracheostomas beim Sprechen zu benutzen. 4 Patienten gaben an, fingerfrei sprechen zu können und zwei Patienten benutzten beide Varianten.

#### Kleber-Unverträglichkeit:

5 von 21 Patienten gaben eine Unverträglichkeit auf den verwendeten Kleber (Medical Adhesive B<sup>®</sup> (Liquid), Ullrich Swiss oder Blom-Singer Silicone Adhesive<sup>®</sup>) an. 2 Patienten machten zu diesem Punkt keine Angaben. Die am häufigsten beobachteten Unverträglichkeitsreaktionen waren Reizung und Rötung der Haut im Bereich der Klebefläche. Diese Hautirritationen konnten von allen befragten Patienten durch temporäre oder nächtliche Pausierung der Tragezeit und gleichzeitige, intensivierete Hautpflege mit verschiedenen Hautcremes minimiert werden.

Halsbeweglichkeit:

3 von 21 Patienten berichteten über eine leichte Einschränkung der Beweglichkeit des Halses beim Tragen der Epithese. Schluckbeschwerden oder Globusgefühl wurde von keinem der Patienten beschrieben.

Haltbarkeit:

11 von 21 Patienten gaben an, dass Ihre Epithese schon mindestens einmal neu angefertigt werden musste. Bei 4 Patienten wurde eine neue Epithese nach 2-5 Jahren, bei drei Patienten nach 6-8 Monaten angefertigt. Die restlichen Patienten machten keine genaueren Angaben. Im Durchschnitt ergab sich eine Haltbarkeit der Epithese von 2,1 Jahren.

In der letzten Frage konnten die Patienten individuelle Probleme bei der Handhabung der Epithese frei schildern. Insgesamt berichteten 6 Patienten über Schwierigkeiten beim Umgang mit der Epithese. Davon berichteten 3 Patienten über Unverträglichkeiten auf den verwendeten Kleber und 1 Patient über fortbestehende, mangelnde Abdichtung des Tracheostomas durch die Epithese. 2 Patienten berichteten, dass sich die Epithese häufig löst und 1 Patient klagte über starke Schleimbildung und häufiges Verstopfen der Epithese.

**4.4 Auswertung des Voice Handicap Index (VHI)**

Auf der Skala von 0 (kein Voice Handicap) bis 120 (maximales Voice Handicap) erreichten die Patienten dieser Studie im Mittel einen Wert von  $37,5 \pm 26,5$ . Es zeigten sich erhebliche interindividuelle Unterschiede (6-108). Diese interindividuellen Unterschiede wurden sowohl bei der erreichten Gesamtpunktzahl als auch in den einzelnen Subskalen beobachtet. Die Ergebnisse des Voice Handicap Index zeigt Tabelle 6.

Der Koeffizient zwischen dem Patientenalter und der VHI-Gesamtpunktzahl (Abbildung 18) betrug  $r=0,24$ . Eine Altersabhängigkeit des VHI konnte nicht nachgewiesen werden ( $p=0,34$ ).

Patient	Alter	Selbst-Bewertung	Emotionale Subskala	Funktionelle Subskala	Physische Subskala	Gesamt-Punktzahl
1	79	1	17	21	20	58
2	67	0	4	9	1	14
3	56	0	8	9	14	31
4	61	1	9	14	11	34
5	73	2	27	23	20	70
6	75	0	0	10	4	14
7	67	0	0	6	0	6
8	63	3	37	36	35	108
9	70	0	0	10	11	21
10	78	2	28	24	19	71
11	58	1	4	5	13	22
12	64	1	13	13	15	41
13	53	0	6	7	15	28
14	64	0	0	4	4	8
15	81	1	9	22	18	49
16	73	1	7	8	13	28
17	76	2	18	18	16	52
18	75	0	10	5	5	20
19		0	5	7	6	18
20		1	10	14	11	35
Mittel	68,5	0,8	10,6	13,3	12,6	36,4
SD	8,0	0,9	10,2	8,4	8,1	25,5

**Tabelle 6: Daten des Voice Handicap Index (mit Mittel = Mittelwert und SD = Standard-Abweichung)**

Auf der Skala zur subjektive Einschätzung der Stimme gaben 16 Patienten ihre Stimme als normal (0) oder leicht gestört (1), 3 Patienten als mittelgradig gestört (2) und lediglich 1 Patient als hochgradig gestört (3) an. Die Korrelation zwischen der Selbsteinschätzung der Stimmstörung und der Gesamt-Punktzahl des VHI betrug  $r=0,87$ . Es wurde eine hoch signifikante Abhängigkeit der Variablen festgestellt ( $p<0,0001$ ). Den mittleren VHI in Abhängigkeit von der Selbsteinschätzung der Stimmstörung zeigt Abbildung 19.

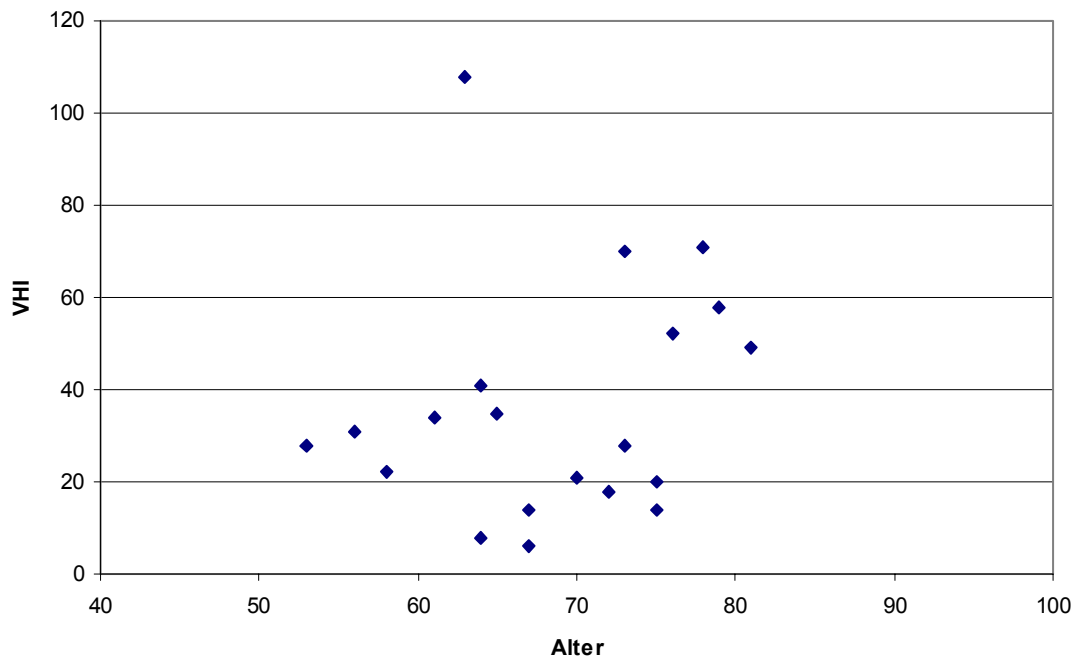


Abbildung 18: Korrelation zwischen Alter und Voice Handicap Index

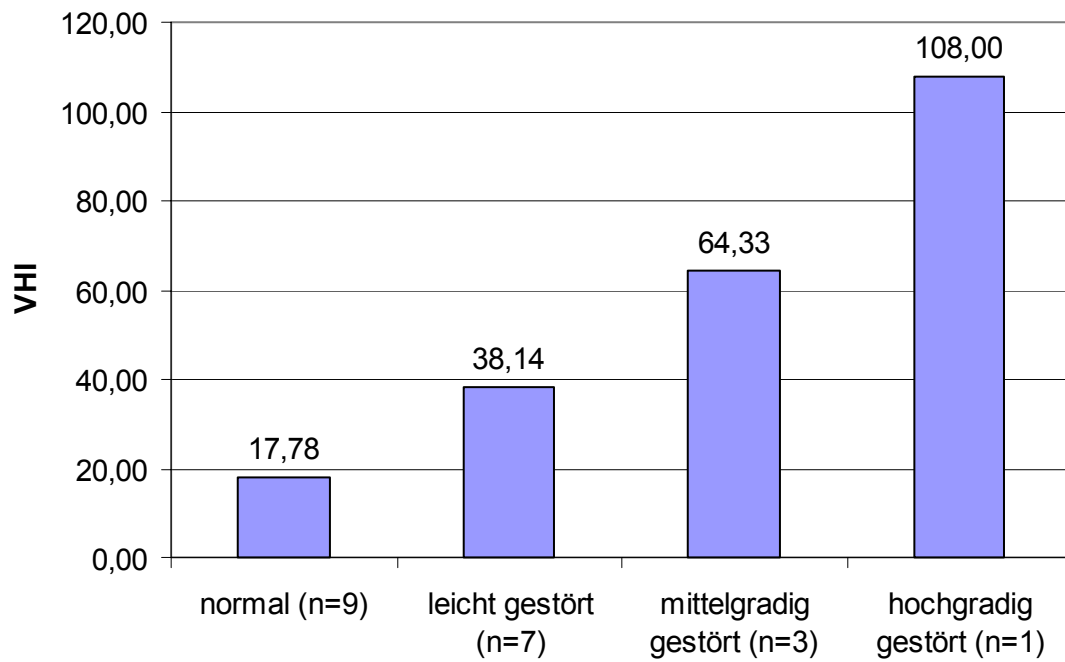


Abbildung 19: Selbsteinschätzung der Stimmstörung und mittlerer Voice Handicap Index

#### 4.5 Klinische Befunde

##### Indikation:

Die individuelle Indikation zur Anfertigung einer Tracheostoma-Epithese war bei 6 von 7 untersuchten Patienten die Übergröße des Stomas, welches sich mit dem Finger nicht mehr abdichten ließ. Bei einem Patienten wurde die Epithese angefertigt, um ein Ventil zum fingerfreien Sprechen aufzunehmen.

##### Morphologie:

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurde die individuelle Morphologie des Stomas sowie der umgebende Halsweichteile untersucht. Bei 6 Patienten wurde ein tiefliegendes, übergroßes Stoma ( $>3,0\text{cm}$ ) beobachtet. Ein Patient wies eine stark längsovale Form der Stomaöffnung auf. 4 Patienten zeigten zusätzlich einen ausgeprägt prominenten Verlauf der Mm. sternocleidomastoidei (s. Abbildung 20). Bei 2 Patienten wurde eine Inzisierung im kaudalen Rand des Stomas beobachtet. Insgesamt ergab sich ein heterogenes Bild der individuellen Stomamorphologien. Die beiden Leitfaktoren, die einen suffizienten, digitalen Stomaverschluss verhinderten waren Stomadurchmesser und Muskelverlauf der Mm. sternocleidomastoidei.



**Abbildung 20: Tiefes Tracheostoma, prominent verlaufende Mm. sternocleidomastoidei**

Handhabung:

Die untersuchten Patienten gaben einheitlich keine Schwierigkeiten beim täglichen Umgang mit der Epithese an.



**Abbildung 21: Übergroßes, tiefes Stoma, prominent verlaufende Mm. sternocleidomastoidei**



**Abbildung 22: Tracheostoma-Epithese in situ (hier mit HME-Kassette)**



### Phoniatische Untersuchung:

Mit eingesetzter Epithese wurde bei den Patienten eine durchschnittliche Tonhaldedauer von 12,1s ermittelt. Dabei traten bei 5 Patienten keine Stomageräusche auf, bei 2 Patienten traten diskrete Nebengeräusche durch entweichende Luft aus einem undichten Fingerventil und durch die Verwendung eines HME-Filters auf. Bei allen Patienten erzielte die eingeklebte Epithese einen luftdichten Verschluss zwischen Haut und Epithese.

Ohne Epithese wurde bei ausschließlicher Verwendung des Fingers zur Abdeckung des Tracheostomas bei 3 Patienten eine Tonhaldedauer von 2,3-5,8s ermittelt. Dabei entwich reichlich Luft durch das insuffizient verschlossene Stoma. Bei 2 Patienten war der entweichende Luftstrom so stark, dass sie keinen Ton produzieren konnten. 1 Patient konnte das Stoma mit dem Finger verschließen und erzielte eine Tonhaldedauer von 16s, bei einem weiteren Patienten gelang der Verschluss nur unregelmäßig und die erreichte Tonhaldedauer variierte zwischen 3-14s.

Bei 3 Patienten wurde eine gesiebte Sprechkanüle eingesetzt und eine durchschnittliche Tonhaldedauer von 6,4s ermittelt. Bei allen drei o.g. Patienten wurden dabei erhebliche Stomageräusche durch entweichende Luft erzeugt. Bei vier Patienten war das Einsetzen einer Sprechkanüle aus anatomischen oder funktionellen Gründen (starker Hustenreiz) nicht möglich.

Das Ausmaß auftretender Nebengeräusche durch entweichende Luft im Bereich des Stomas wurde durch den Untersucher und zwei unabhängige Beobachter auf einer Skala von 0 (kein Geräusch), 1 (geringes), 2 (deutliches) bis 3 (starkes Geräusch/ kein Stomaverschluß möglich) subjektiv beurteilt.

Pat.	Epithese		Finger		Sprechkanüle	
	Tonhalte(s)	Geräusche	Tonhalte(s)	Geräusche	Tonhalte(s)	Geräusche
1	13	0	3	1	11,5	3
2	11,5	0	2,3	3	1,8	3
3	9	0	5,8	3	5,8	2
4	12,8	0	0	3	-	-
5	7	1	0	3	-	-
6	14,3	1	16	1	-	-
7	17	0	12,5	2	-	-
Ø	12.1	0.29	5.7	2.29	6.4	2.67

**Tabelle 7: Ergebnisse der phoniatischen Untersuchung**

#### 4.6 Zusammenfassung der Ergebnisse

Es wurden Fragebögen von 21 mit einer Stoma-Epithese versorgten Patienten ausgewertet, davon waren 2 (9,5%) weiblich und 19 (90,5%) männlich. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug  $68,5 \pm 8,3$  Jahre. 17 (81%) Patienten waren an einem Larynxkarzinom und 4 (19%) Patienten an einem Hypopharynxkarzinom erkrankt.

Die persönliche Zufriedenheit der Patienten beim Atmen und Sprechen mit einer Sprechkanüle und bei Verwendung der Epithese wurde mit Noten von 1 (sehr gut) bis 6 (ungenügend) beurteilt. Die Patienten bewerteten Atmen und Sprechen mit einer durchschnittlichen Note von 2,3 und 3,2 bei Verwendung der Sprechkanüle und mit einer Note von 1,7 und 1,9 bei Verwendung der Epithese. Für die vergleichende Beurteilung des Sprechens wurde ein signifikanter Unterschied (ungepaarter Wilcoxon Mann Whitney Test:  $p=0,0026$ ) festgestellt. 5 von 19 Patienten gaben eine temporäre Unverträglichkeit auf den verwendeten Kleber an.

Auf der Skala von 0 (kein Voice Handicap) bis 120 (maximales Voice Handicap) erreichten die Patienten dieser Studie im Mittel einen Wert von  $36,4 \pm 25,5$ . Es zeigten sich erhebliche interindividuelle Unterschiede (6-108). Eine Altersabhängigkeit des VHI konnte nicht nachgewiesen werden ( $p=0,34$ ).

Auf der Skala zur subjektiven Einschätzung der Stimme gaben 16 Patienten ihre Stimme als normal (0) oder leicht gestört (1), 3 Patienten als mittelgradig gestört (2) und lediglich 1 Patient als hochgradig gestört an. Es wurde eine hoch signifikante Abhängigkeit ( $p < 0,0001$ ) zwischen der Selbsteinschätzung der Stimmstörung und der Gesamt-Punktzahl des VHI festgestellt.

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurde bei 6 von 7 Patienten ein tiefliegendes, übergroßes Stoma ( $> 3,0$  cm) beobachtet. 4 Patienten zeigten zusätzlich einen ausgeprägt prominenten Verlauf der Mm. sternocleidomastoidei (s. Abbildung 20). Insgesamt ergab sich ein heterogenes Bild der individuellen Stoma-Morphologien.

Mit eingesetzter Epithese wurde bei den Patienten eine durchschnittliche Tonhaldedauer von 12,1s bei einem Nebengeräuschwert von 0,29 ermittelt. Bei Verwendung des Fingers zur Abdeckung des Tracheostomas konnte bei lediglich 5 Patienten eine reproduzierbare Tonhaldedauer ermittelt werden, bei 2 Patienten war kein digitaler Verschluss des Tracheostomas möglich. Im Durchschnitt ergab sich eine Tonhaldedauer von 5,7s mit einem Nebengeräuschwert von 2,29.



**Abbildung 23: Die Tracheostoma-Epithese**

- a) dysmorphes Tracheostoma**
- b) inkomplette Abdichtung durch den Mittelfinger**
- c) eingebrachte Silikon-Klebeepithese**
- d) vollständige Abdichtung mit dem Mittelfinger**

## 5 DISKUSSION

Bei der chirurgischen Therapie maligner Tumore im Bereich des Hypopharynx und Larynx, hierbei handelt es sich fast ausschließlich um Plattenepithelkarzinome, werden regelmäßig Teile, häufig aber auch der gesamte Kehlkopf entfernt. In der Bundesrepublik Deutschland werden jährlich etwa 2200 Patienten laryngektomiert (Hagen, 1990). Rehabilitationsbemühungen dürfen nicht nur auf die Behebung der somatischen Funktionsbeeinträchtigungen ausgerichtet sein, sondern müssen auch auf eine möglichst baldige Wiedereingliederung in das soziale Umfeld abzielen. Auch eine psychosoziale Betreuung sollte angestrebt werden und gegebenenfalls um gezielte logopädische und krankengymnastische Behandlung erweitert werden. Da ein Großteil der Betroffenen weder über ein ausgeprägtes Gesundheitsbewusstsein noch über große Eigeninitiative oder Verständnis für rehabilitative und präventive Maßnahmen besitzt, ist die psychosoziale Rehabilitation erschwert (AWMF Leitlinien, 2003). Im Zentrum der Anstrengungen zur Integration des Patienten in das soziale und berufliche Umfeld steht häufig die Rehabilitation der verlorenen Stimme. Sowohl der künstliche Larynx (Elektrolarynx) als auch die schwer erlernbare Ösophagus-Ersatzstimme werden heute zunehmend seltener eingesetzt (Kearney, 2004). Stattdessen hat sich als Standardverfahren zur Wiederherstellung der Stimme die chirurgische Stimmrehabilitation durch Anlage einer tracheoösophagealen Stimmfistel und Einbringen einer Stimmprothese durchgesetzt (Blom, 2000, Brown et al., 2003, Pou, 2004, Singer, 2004). Wenn bei der Expiration gleichzeitig das Stoma verschlossen wird, so wird die Luft durch die Stimmfistel in die Speiseröhre geleitet und ermöglicht so die Entstehung eines Tons am engen Ösophagusmund (Pseudoglottis). Daher sind Form, Größe und Position des neu geschaffenen Tracheostomas wesentliche Faktoren für die erfolgreiche Rehabilitation (Bunting, 2004). Zu große oder irregulär geformte Stomata verhindern den suffizienten Verschluss des Stomas, der Grundvoraussetzung zum Sprechen mit einer Stimmprothese ist. Panje und Morris beschrieben ein „Megastoma“ als postoperative Komplikation einer Primäranlage oder einer Revision: „Die Patienten haben Probleme, das große Stoma abzudichten und die Luft durch die Stimmprothese hindurch zu drücken“ (Panje und Morris, 2000). Auch Janke berichtete in seinen Untersuchungen zum neuen Tracheostomaventil Window<sup>®</sup> (Adeva) über die Schwierigkeiten beim dauerhaften, luftdichten Anbringen der Tracheostomaventile

(Janke, 2003). Eine Alternative zur operativen Stomarevision, wie sie von Panje, Morris und Kitt beschrieben wurde (Panje und Morris, 2000, Panje und Kitt, 1985), ist die Anfertigung einer individuell angepassten Tracheostoma-Epithese aus Silikon (Hess et al., 1993). Bei ihren Untersuchungen beobachteten Hess et al. die häufig mangelhafte Abdichtung der Trachealklappe als Folge der unregelmäßigen Halsmorphologie.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden 62 Patienten angeschrieben, die im Zeitraum zwischen 1994 und Februar 2004 eine Tracheostoma-Klebe-Epithese am Institut für extra-orale, maxillo-faziale Rehabilitation und Implantologie Ilka und Sieglinde Horlitz erhalten haben. 27 Patienten (43,5%) beantworteten den Fragebogen. Aus diesem Kollektiv wurden ausschließlich laryngektomierte Patienten ausgewählt, die an einem Larynxkarzinom oder einem Hypopharynxkarzinom erkrankt waren, so konnten 21 (26%) Fragebögen ausgewertet werden. Die Anzahl der untersuchten Patienten in der verwendeten Literatur zum Thema der Rekonstruktion eines insuffizienten Tracheostomas variiert von 12 Patienten (Giacomarra et al., 2001) bis 48 Patienten (Panje und Kitt, 1985).

Die Geschlechts- und Altersverteilung der in dieser Studie untersuchten Patienten ist vergleichbar mit anderen Studien. Von den 21 in die Auswertung einbezogenen Patienten waren 19 (89,5%) männlich und 2 (10,5%) weiblich. Das Verhältnis beträgt damit nahezu 9:1. Entsprechend der Literatur ist ein deutliches Überwiegen der männlichen Patienten festzustellen (Ernst, 1996, Janke, 2003, Tucker, 1993). Aufgrund der geringen Anzahl weiblicher Befragter wurde auf eine geschlechtergetrennte statistische Auswertung im Folgenden verzichtet. Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung betrug 68,5 Jahre. Der jüngste Patient war 56, der älteste 81 Jahre alt. Das durchschnittliche Alter bei der Operation lag mit 64 Jahren im zu erwartenden Bereich, der von Bier et al. und anderen Autoren mit 40-70 Jahren mit einem Gipfel bei 60 Jahren für das Larynxkarzinom, bzw. 50-70 Jahren für das Hypopharynxkarzinom angegeben wird (Riede, 1993, Bier, 1997).

Unter den 21 befragten Patienten waren 17 Patienten (81%) an einem Larynxkarzinom und 4 Patienten (19%) an einem Hypopharynxkarzinom erkrankt. Übereinstimmend fanden auch andere Autoren bei Laryngektomierten ein deutliches Überwiegen der Larynxtumoren gegenüber den Hypopharynxtumoren (Hummel, 1999). Die Befragung und klinische Befunderhebung erfolgte frühestens 7 Monate und durchschnittlich 40

Monate nach der ersten epithetischen Versorgung. Nach diesem Zeitraum kann von einer ausreichend langen Eingewöhnungsphase im täglichen Umgang mit der Epithese ausgegangen werden. Bjordal et al. fanden in ihren Untersuchungen zur Lebensqualität von Patienten mit Kopf- und Halstumoren heraus, dass sich Patienten ab einem Nachuntersuchungszeitraum von 6 Monaten und mehr besser mit der Diagnose, Therapie und Folgen der Tumorerkrankung arrangiert haben (Bjordal et al., 1999).

Bei der Untersuchung verschiedener Verfahren der Stimmrehabilitation nach Laryngektomie wurden die Patienten in der Regel nach ihren subjektiven Beschwerden anhand eines Fragebogens befragt. In einzelnen Fällen wurden sie zusätzlich klinisch untersucht. Je nach Fragestellung wurden die Studien um objektivierbare phoniatische Verfahren erweitert. Die Heterogenität der untersuchten Populationen und des Untersuchungsdesigns erschweren die Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Untersuchungen. Bei Erfassung subjektiver Angaben und Beurteilung objektiver Symptome können verschiedene Parameter das Resultat bestimmen. Hierzu zählen:

- Art und Weise der Erfassung subjektiver Symptome (Fragebogen, Telefongespräch, persönliches Gespräch)
- Auswahl der Fragen
- Festlegung von Art und Anzahl sowie Auswertung der festgestellten Symptome

Alle relevanten Daten über Erkrankung, Therapie und Personalien der Patienten wurden aus dem Archiv des Instituts für extra-orale, maxillo-faziale Rehabilitation und Implantologie Ilka und Sieglinde Horlitz erhoben. Die subjektiven Beschwerden wurden mit Hilfe eines Fragebogens eruiert. Die Auswertung subjektiver Angaben von Patienten beinhaltet immer eine mehr oder weniger große Ungenauigkeit, wobei auch psychische Komponenten eine Rolle spielten. Zur objektivierbaren Evaluation der Stimmqualität wurde der von Jacobson et al. entwickelte Voice Handicap Index (VHI) verwendet (Jacobson et al. 1997). Die deutsche Version des VHI wurde hinsichtlich ihrer Validität in einer Studie von Nawka et al. an 316 Patienten untersucht. Nawka et al. beschreiben die deutsche Fassung des VHI als ein „aussagekräftiges und reliables (...), intern konsistentes psychometrisches Instrument zur Erfassung der Einschränkung oder Behinderung durch die Stimme“ (Nawka et al., 2003).

13 der 21 ausgewerteten Patienten haben postoperativ eine Sprechkanüle für durchschnittlich 17 Stunden am Tag getragen. Trachealkanülen verhindern postoperativ

eine Stenosierung des neu angelegten Stoma und der Einsatz gesiebter Trachealkanülen (Sprechkanülen) ermöglicht dem Patienten gleichzeitig das Sprechen mit der Stimmprothese. Die Atemfunktion wird beim Tragen einer Sprechkanüle nicht eingeschränkt, sie wurde von allen Patienten mit sehr gut bis befriedigend bewertet. Dies entsprach einer Durchschnittsnote von 2,3.

Die Bewertung des eigenen Sprechvermögens mit der Sprechkanüle fiel heterogen aus. Während 6 Patienten (50%) ihre Sprache als befriedigend bezeichneten, benoteten 3 Patienten (25%) ihre Sprache als gut oder sehr gut und ebenso viele (25%) als ausreichend oder mangelhaft. Die unterschiedlichen Angaben beruhten vor allem auf der uneinheitlichen Fähigkeit der Patienten, die Kanüle luftdicht zu verschließen. Diese Fähigkeit zum luftdichten Verschluss der Kanüle wurde von Faktoren wie der individuellen Halsmorphologie und den motorischen Fähigkeiten des Patienten beeinflusst. Wenn Patienten mit unregelmäßig geformtem Stoma und konsekutiven Abdichtungsproblemen mit einer Epithese geholfen werden soll, so sollte diese verschiedene Kriterien erfüllen. Selbstverständlich sollte sie eine gute Funktion gewährleisten, das heißt einen schnellen und sicheren Verschluss des Stomas mit dem Finger oder durch Verwendung einer Trachealklappe ermöglichen und dabei die Atemfunktion nicht einschränken. Sie sollte leicht einsetzbar sein und sicher sowie reproduzierbar platziert werden können. Neben dauerhafter Haltbarkeit sollte sie vor allem möglichst lange und fest sitzen ohne dabei die Haut (durch die verwendeten Kleber) zu schädigen. Schließlich sollte sie einen sicheren Aspirationsschutz bieten und in der täglichen Anwendung und Pflege nicht zu kompliziert sein.

Die Atemfunktion mit eingesetzter Tracheostoma-Epithese wurde von 17 von 19 Patienten (89%) mit gut oder sehr gut bewertet. 1 Patienten gab eine befriedigende und 1 Patienten eine lediglich ausreichende Zufriedenheit beim Atmen an. Dieser Patient litt unter einer persistierend starken Schleimproduktion, die ein häufigeres Verstopfen der Epithese verursachte. Im direkten Vergleich zu den Angaben bei Benutzung der Sprechkanüle konnte kein signifikanter Unterschied der Atemfunktion festgestellt werden (ungepaarter Wilcoxon Mann Whitney Test:  $p=0,063$ ). Zusammengefasst lässt sich aus diesen Ergebnissen schlussfolgern, dass die Tracheostoma-Epithese die Atemfunktion der Patienten nicht beeinträchtigt.

Die Zufriedenheit mit der Epithese beim Sprechen wurde von 16 Patienten (84%) mit sehr gut oder gut und von 2 Patienten (11%) mit befriedigend bewertet. Dies entspricht einer Durchschnittsnote von 1,9. Lediglich 1 Patient bewertete seine Sprachzufriedenheit als mangelhaft und gab als Ursache hierfür eine unzureichende Haltbarkeit des Klebers und seitliches Entweichen der Luft an. Im Vergleich zu den Beurteilungen des eigenen Sprechvermögens bei Benutzung der Sprechkanüle konnte ein signifikanter Unterschied (ungepaarter Wilcoxon Mann Whitney Test:  $p=0,0026$ ) festgestellt werden. 14 von 19 Patienten (74%) konnten ganze Sätze sprechen. Insgesamt sprechen diese Ergebnisse für eine deutliche Verbesserung der Sprache mit Epithese im Vergleich zur Sprache mit einer Sprechkanüle.

Die Haltbarkeit der Epithese wird von den Patienten im Durchschnitt mit 2,1 Jahren angegeben. 5 von 21 Patienten (24%) gaben eine Unverträglichkeit auf den verwendeten Kleber (Medical Adhesive B<sup>®</sup> (Liquid), Ullrich Swiss oder Blom-Singer Silicone Adhesive<sup>®</sup>) an. Die am häufigsten beobachtete Unverträglichkeitsreaktion war Reizung und Rötung der Haut im Bereich der Klebefläche. Diese Hautirritationen konnten von den Patienten durch verlängerte Tragepausen (z.B. Nachts) und intensiviert Hautreinigung und Pflege nach dem Tragen kontrolliert werden. In Einzelfällen verschaffte auch ein Wechsel auf ein anderes Kleberfabrikat Besserung. Bei diesem relativ hohen Anteil an Unverträglichkeitsreaktionen könnte eine weitere Verbesserung der Epithese in der Zukunft durch die Suche nach einem hautverträglicherem Befestigungsmaterial erreicht werden.

Auf der Skala von 0 (kein Voice Handicap) bis 120 (maximales Voice Handicap) erreichten die Patienten dieser Studie im Mittel einen Wert von  $37,5 \pm 26,5$ . Es zeigten sich erhebliche interindividuelle Unterschiede (6-108). Diese interindividuellen Unterschiede wurden sowohl bei der erreichten Gesamtpunktzahl als auch in den einzelnen Subskalen beobachtet. Vergleichbare Ergebnisse erzielten die Untersuchungen von Schuster et al., die den Voice Handicap Index von 20 männlichen, laryngektomierten Patienten mit Provox<sup>®</sup> Stimmprothese erhoben (Schuster et al., 2004). Die Patienten der zitierten Studie erreichten einen VHI von  $45,5 \pm 24,1$  bei einem durchschnittlichen Patientenalter von  $65,5 \pm 8,7$  Jahren. Schuster et al. beobachteten erhebliche interindividuelle Unterschiede mit VHI-Gesamtpunktzahlen von 13-101. Diese interindividuellen Unterschiede fanden auch Stewart et al. in ihren



vergleichenden Untersuchungen der Stimm- und Lebensqualität nach unterschiedlichen Therapiemodalitäten von 80 Patienten mit Kehlkopfkrebs (Stewart et al., 1998). Diese Resultate belegen in guter Übereinstimmung mit den eigenen Ergebnissen die außerordentliche Heterogenität der Sprachbehinderungen laryngektomierter Patienten. Sie zeigen weiterhin, dass Patienten mit Tracheostoma-Epithese in Bezug auf ihre Stimmqualität vergleichbare, teilweise sogar bessere Ergebnisse erzielen als Patienten, die das Tracheostoma auf „konventionelle“ Art verschließen.

In dieser Studie konnte keine signifikante Altersabhängigkeit des VHI nachgewiesen werden ( $p=0,34$ ). Sie bestätigt damit die Ergebnisse von Schuster et al., die in ihren Untersuchungen allenfalls eine Tendenz zu niedrigeren VHI bei jüngeren Patienten bemerkten (Schuster et al., 2004). Nawka et al. beobachteten zwar eine statistisch nachweisbare signifikante Abhängigkeit zwischen zunehmendem Alter und höherem VHI, bewerteten diese aber als „dem Ausmaß nach so unbedeutend, dass keine Tendenzen daraus ableitbar sind“ (Nawka et al., 2003).

Auf der Skala zur subjektiven Einschätzung der Stimmstörung bezeichneten 14 epithetisch versorgte Patienten (78%) ihre Stimme als normal (0) oder leicht gestört (1), davon bewerteten immerhin 8 Patienten (44%) ihre Stimme als normal. 3 Patienten gaben ihre Stimme als mittelgradig gestört (2) und lediglich 1 Patient als hochgradig gestört an. Auch in den Untersuchungen von Schuster et al. gaben 35% aller Befragten an, keinerlei Stimmstörung zu haben und bezeichneten ihre Stimme als normal (Schuster et al., 2004).

In der vorliegenden Studie wurde eine hoch signifikante Abhängigkeit zwischen der Selbsteinschätzung der Stimmstörung und der Gesamt-Punktzahl des VHI festgestellt ( $p<0,0001$ ). Analog hierzu fanden auch die Begründer der amerikanischen Version des VHI (Jacobson et al., 1997) sowie der deutschen Version (Nawka et al., 2003) einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung und dem ermittelten VHI. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Patienten dieser Studie eine Stimmstörung vergleichbar bewerten wie die Patienten der beiden Originalarbeiten. Stewart et al. konnten bei der vergleichenden Untersuchung von 80 Patienten nach Laryngektomie, nach alleiniger Radiotherapie oder der Kombination dieser Therapien keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der selbst bemessenen globalen Gesundheit und dem VHI-Score oder dessen Subskalen feststellen (Stewart et al., 1998). Die Autoren

bewerteten dieses als Ausdruck der großen interindividuellen Unterschiede der Stimmstörungen der einzelnen Patienten und als Zeichen dafür, dass der Gesundheitsstatus neben der Stimmstörung von einer Reihe weiterer Faktoren beeinflusst wird.

In der Literatur finden sich zum Thema der epithetischen Stoma-Versorgung lediglich die Untersuchungen von Hess et al. (Hess et al., 1993). Zahlreiche Studien berichten über lokale Probleme und Komplikationen bei der prothetischen Stimmrehabilitation wie Entwicklung von Granulationsgewebe, Shunterweiterung, Prothesenverlust, lokalen Infektionen (Ackerstaff et al., 1994, Gerwin und Culton, 1993, Neumann und Schultz-Coulon, 2000) oder untersuchen die Lebensqualität Laryngektomierter. Nur wenige Studien befassen sich mit der Problematik der mangelnden Abdichtung des Stomas nach Stimmrehabilitation (Bunting, 2004).

Bei der Inspektion der individuellen Stomamorphologie wurde bei 6 von 7 Patienten ein tiefliegendes, übergroßes Stoma ( $>3,0\text{cm}$ ) beobachtet (Abbildung 21). 4 Patienten zeigten zusätzlich einen ausgeprägt prominenten Verlauf der Mm. sternocleidomastoidei (Abbildung 20). Bei 2 Patienten wurde eine Inzisur am kaudalen Rand des Stomas beobachtet. Die uneinheitliche Morphologie der Stomata ist unmittelbare Folge der chirurgischen Intervention und wird im Wesentlichen durch das individuelle Vorgehen während der Operation beeinflusst. Dieses Vorgehen wiederum wird durch Art und Ausdehnung der Erkrankung bestimmt. Diese Untersuchungen belegen die großen interindividuellen Unterschiede zwischen den Patienten. Bei einem derart heterogenen klinischen Erscheinungsbild scheint eine suffiziente, einheitliche Versorgung nicht möglich. In diesen Fällen kann nur eine auf die individuelle Situation und die persönlichen Bedürfnisse der Patienten abgestimmte Therapie langfristig Erfolg versprechend sein. Alle in dieser Studie klinisch untersuchten Patienten konnten sich bei Verwendung der individuell angefertigten Tracheostoma-Epithese mit einer zufrieden stellenden tracheoösophagealen Stimme verständigen. Dabei traten nahezu keine Nebengeräusche auf.

Die Tracheostoma-Klebe-Epithese hat in dieser Studie ihr Potential bei der Unterstützung der individuellen Stimmrehabilitation gezeigt. Die Verbesserung der Stimme einzelner Patienten war beeindruckend, eine Behinderung der Atemfunktion konnte nicht nachgewiesen werden. Ein bestehender Nachteil der Epithese sind die in

25% der Fälle auftretenden Unverträglichkeitsreaktionen auf den verwendeten Adhäsiv-Klebstoff. Auch die individuelle Haltbarkeit der geklebten Epithese wird vermutlich durch verschiedene Hauteigenschaften der Patienten erheblich beeinflusst. Dieses Problem könnte jedoch in Zukunft durch die Suche nach alternativen Befestigungsmöglichkeiten verbessert werden. Indikationen zur Anfertigung einer Epithese sind die mangelnde luftdichte Abdichtung des Tracheostoma sowie Schwierigkeiten bei der Adaptation einer Trachealklappe bzw. eines Sprechventils aufgrund von Übergröße oder irregulärer Morphologie des Stomas. Mit der Tracheostoma-Klebe-Epithese erhält der Patient ein vergleichsweise einfach und schnell herzustellendes, individuell Maßgefertigtes Instrument zur sofortigen Behebung seiner Stimmstörung (Abbildung 23). Die durchschnittliche Haltbarkeit der Epithese beträgt ca. 2 Jahre, die Kosten bei der Herstellung belaufen sich dabei auf ca. 1700€. Durch Anpassung und Eingliederung einer Epithese wird die Notwendigkeit zur operativen Stomarevision minimiert. Nachteile eines solchen Eingriffs sind neben der gesteigerten intra- und postoperativen Morbidität des Patienten auch die erhöhte Komplikationsrate bei rekonstruktiven Eingriffen im Bereich eines mitunter mehrfach voroperierten und/oder bestrahlten Halses. Nach erfolgter radikaler Neck dissection ist das „Weichgewebe-angebot“ im Bereich des vorderen Halses stark reduziert, so dass eine Rekonstruktion ohne aufwendige Fernlappentechniken nicht immer möglich ist. Die Kosten eines solchen operativen Eingriffs belaufen sich einmalig auf ca. € 3.000, wobei die Dauerhaftigkeit einer solchen plastischen Rekonstruktion nicht immer sicher vorausgesagt werden kann. Die vorliegende Untersuchung belegt die Effektivität der Tracheostoma-Epithese bei der Rehabilitation Laryngektomierter mit einem „ungünstigen“ Tracheostoma. Die Epithese ist ein sicheres und nebenwirkungsarmes Hilfsmittel mit einfacher Handhabung und stellt eine interessante Alternative zur operativen Revision des dysmorphen Tracheostomas nach Laryngektomie dar.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Nach Laryngektomie bildet das Tracheostoma ein „funktionelles Zentrum“ der Atmung und Stimmbildung. So beeinflussen u.a. Form, Größe und Position des Stomas die Qualität der Rehabilitation mit einer Stimmprothese. Ein gelegentliches, aber durchaus typisches Problem ergibt sich dabei aus dem zu großen oder unregelmäßig geformten Stoma, wodurch sein suffizienter mechanischer Verschluss deutlich erschwert bzw. unmöglich wird. Als Alternative zur operativen Korrektur (Stomaplastik) des „ungünstigen Tracheostomas“ wurden individuell angepasste Tracheostoma-Epithesen aus Silikon eingesetzt. In der vorliegenden Studie wurde bei 21 Patienten die subjektive Einschätzung der Sprachqualität und Atemfunktion mit einem standardisiertem Interview sowie dem Voice handicap Index (VHI) erfasst. Darüber hinaus wurde bei 7 Patienten eine klinische Untersuchung durchgeführt. Im Vergleich zur Standard-Versorgung mit einer Sprechkanüle wurde mit den Tracheostoma-Epithesen eine signifikante Verbesserung der Stimmfunktion erreicht (verlängerte Tonhaldedauer und weniger atmungsbedingte Stomageräusche), ohne dass die Atmung negativ beeinflusst wurde. Im Mittel betrug die Tragedauer der Epithese etwa 20 Stunden, und Ihre Haltbarkeit (begrenzt durch Elastizitätsverlust und Verfärbung) wurde mit etwa 2 Jahren angegeben. Leichte Lokalreaktionen auf den Hautkleber wurden von etwa einem Viertel der Patienten beschrieben, diese waren jedoch in allen Fällen durch temporäre Pausierung und/oder Wechsel auf alternative Kleber beherrschbar. Der von den Epithesenträgern ermittelte VHI betrug im Mittel 37,5 und war damit vergleichbar mit Werten anderen Studien, bei denen der VHI von Stimmprothesenträgern mit einem normalen Tracheostoma bestimmt wurde. Bei relativ großen interindividuellen Unterschieden fand sich eine enge Korrelation zwischen der Selbsteinschätzung der Stimmqualität und der Gesamt-Punktzahl im Voice Handicap Index. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen die Effektivität der Tracheostoma-Epithese bei der Rehabilitation Laryngektomierter mit einem „ungünstigen“ Tracheostoma. Die Epithese erwies sich als ein sicheres und nebenwirkungsarmes Hilfsmittel mit einfacher Handhabung. Damit stellt die Tracheostoma-Epithese eine interessante Alternative zur operativen Revision des dysmorphen Tracheostomas nach Laryngektomie dar.

### Literaturverzeichnis:

- Ackerstaff, A.H., Hilgers, F.J., Aaronson, N.K., Balm, A.J. (1994):  
Communication, functional disorders and lifestyle changes after total laryngectomy.  
Clin Otolaryngol. 19(4): 295-300
- Ackerstaff, A.H., Hilgers, F.J., Balm, A.J., Van Zandwijk, N. (1995):  
Long-term pulmonary function after total laryngectomy.  
Clin Otolaryngol 20(6): 547-51
- Ackerstaff, A.H., Hilgers, F.J., Meeuwis, C.A., Knegt, P.P., Weenink, C. (1999):  
Pulmonary function pre- and post-total laryngectomy.  
Clin Otolaryngol 24(6): 491-4
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften  
(AWMF, 2003):  
Karzinome des oberen Aerodigestivtrakts
- Arndt, O., Zeise, K., Bauer, I., Brock, J. (1992):  
Type 6/11 and 16/18 squamous epithelial cancers of the upper respiratory tract and  
digestive system. An in situ hybridization study.  
Laryngorhinootologie 71(10): 500-04
- Benninghoff, A., Drenckhahn, D. (2002):  
Anatomie; Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie. Band 1  
Urban & Fischer Verlag
- Benninghoff, A., Drenckhahn, D. (2004):  
Anatomie; Makroskopische Anatomie, Embryologie und Histologie des Menschen.  
Band 2  
Urban & Fischer Verlag
- Berghaus, A., Handrock, M., Matthias, R. R. (1984):  
Our concept of the formation and closure of a tracheostoma  
HNO 32(5): 217-20.

Bier, H. (1997):

Larynxkarzinom

in Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Zenner, H.P. (Hrsg.): S.337f

Chapman & Hall, London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras

Bjordal, K., Hammerlid, E., Ahlner-Elmqvist, M., Graeff, de A., Baysen, M., Evensen, J.F., Björklund, A., Leeuw, de R.J., Fayers, P.M., Jannert, M., Westin, T., Kaasa, S.

(1999):

Quality of life in head and neck cancer patients: validation of the European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life questionnaire-H&N35.

J Clin Oncol 17(3): 1008-1019

Blom, E.D., Singer, M.I., Hamaker, R.C. (1982):

Tracheostoma valve for postlaryngectomy voice rehabilitation.

Ann Otol Rhinol Laryngol 91: 576

Blom, E.D. (2000):

Tracheoesophageal voice restoration: origin - evolution - state-of-the-art.

Folia Phoniatr Logop 52(1-3): 14-23

Boenninghaus, H.-G. (1996):

Hals-Nasen-Ohrenheilkunde.

Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Brown, D.H., Hilgers, F.J., Irish, J.C., Balm, A.J. (2003):

Postlaryngectomy Voice Rehabilitation: State of the Art at the Millennium.

World J Surg 27: 824-31

Bunting, G.W. (2004):

Voice following laryngeal cancer surgery: troubleshooting common problems after tracheoesophageal voice restoration.

Otolaryngol Clin North Am 37(3): 597-612

Conley, J.J., De Amesti, F., Pierce, J.K. (1958):

A new surgical technique for vocal rehabilitation of the laryngectomized patient.

Ann Otol Rhinol Laryngol 79: 116-25

Deutsche Krebsgesellschaft (2002):

Karzinome des oberen Aerodigestivtraktes.

Kurzgefasste Interdisziplinäre Leitlinien 2002, 3. Auflage

Ernst, G. (1996):

Intra- und postoperative Komplikationen bei Laryngektomie und Neck dissection.

Medizinische Dissertation, Universität Bochum

Ferlito, A., Silver, C.E., Zeitels, S.M., Rinaldo, A. (2002):

Evolution of laryngeal cancer surgery.

Acta Otolaryngol. 122(6): 665-72

Ganzer, U., Bier, H., Bachert, C. (1987):

Critical remarks on chemotherapy of malignant tumors of the head and neck.

Laryngol Rhinol Otol 66(4): 200-4

Gerwin, J.M., Culton, G.L. (1993):

Prosthetic voice restoration with the tracheostomal valve: a clinical experience.

Am J Otolaryngol 14(6): 432-9

Giacomarra, V., Russolo, M., Tirelli, G., Bonini, P. (2001):

Surgical Treatment of Tracheostomal Stenosis.

Laryngoscope 111: 1281-84

Gussenbauer, C. (1874):

Über die erste durch Th. Billroth am Menschen ausgeführte Kehlkopf-Exstirpation und die Anwendung eines künstlichen Kehlkopfes.

Arch klin Chir 17: 343-356

Guttmann, M.R. (1932):

Rehabilitation of the voice of laryngectomized patients.

Arch Otolaryngol 15: 478

Hagen, R. (1990):

Stimmrehabilitation nach totaler Laryngektomie in der Bundesrepublik Deutschland -  
Eine aktuelle Bestandsaufnahme.

HNO 38: 417

Hess, M., Gross, M., Rosler, H., Horlitz, S. (1993):

Individual adjustment of tracheal valves in voice prosthesis patients with  
morphologically aberrant stoma relations.

Folia Phoniatr (Basel) 45(3): 130-34

Hess, M.M., Schwenk, R.A., Frank, W., Loddenkemper, R. (1999):

Pulmonary function after total laryngectomy.

Laryngoscope 109: 988-994

Hilgers, F.J., Ackerstaff, A.H., Aaronson, N.K., Schouwenburg, P.F., Van Zandwijk, N.  
(1990):

Physical and psychosocial consequences of total laryngectomy.

Clin Otolaryngol. 15(5): 421-425

Hummel, J. (1999):

Stimmprothesen in der sprachlichen und sozialen Rehabilitation nach Laryngektomie -  
Vergleich der Provox<sup>®</sup> mit der Provox 2<sup>®</sup> Stimmprothese.

Medizinische Dissertation, Universität Hamburg

Jacobson, B.H., Johnson, A., Grywalskic, C. et al. (1997):

Voice Handicap Index (VHI): Development and validation.

Am J Speech Lang Pathol 6: 66-70

Janke, M. (2003):

Erste klinische Erfahrungen mit dem neuen Tracheostomaventil Window<sup>®</sup> (Adeva).

Medizinische Dissertation, Universität Würzburg

Junquiera, L.C., Carneiro, J. (1971):

Histologie; Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie.

Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York



Kearney, A. (2004):

Nontracheoesophageal speech rehabilitation.

Otolaryngol Clin North Am. 37(3): 613-25

Kleinsasser, J. (1992):

Revision of classification of laryngeal cancer, is it long overdue? (Proposals for an improved TN-classification).

Laryngol Otol. 106(3): 197-204

Lewin, J.S. (2004):

Nonsurgical management of the stoma to maximize tracheoesophageal speech.

Otolaryngol Clin North Am 37(3): 585-96

Luckhaupt, H. (2000):

Geschichte der Kehlkopf- und Trachealchirurgie im 19.Jahrhundert.

Laryngorhinootologie 79(11): 657-58

Morgan, D.W., Abdullah, V., Quiney, R., Myint, S. (1991):

Human papilloma virus and carcinoma of the laryngopharynx.

J Laryngol Otol. 105(4): 288-90

Nawka, T., Wiesmann, U., Gonnermann, U. (2003):

Validierung des Voice Handicap Index (VHI) in der deutschen Fassung.

HNO 51: 921-29

Neumann, A., Schultz-Coulon, H.J. (2000):

Management of complications after prosthetic voice rehabilitation.

HNO 48(7): 508-16

Nigam, A., Campbell, J.B., Dasgupta, A.R. (1993):

Does the location of the laryngectomy stoma influence its ultimate size?

Clin Otolaryngol 18(3): 193-5.

Panje, W.R., Kitt, V.V. (1985):

Tracheal stoma reconstruction.

Arch Otolaryngol. 111(3):190-2.

Panje, W.R., Morris, M.R. (2000):

Plastische Rekonstruktionen im Halsbereich. Oberflächliche Halsweichteile – Das Tracheostoma Teil III.

Laryngorhinootologie 79(9): OP67-75

Pou, A.M. (2004):

Tracheoesophageal voice restoration with total laryngectomy.

Otolaryngol Clin North Am. 37(3): 531-45

Riede, U.N. (1993):

Kehlkopf.

in Allgemeine und spezielle Pathologie, Riede, U.N., Schäfer, H.E.(Hrsg.)

Georg Thieme Verlag ,Stuttgart, New York

Schiebler, T.H., Schmidt, W., Zilles, K. (1997):

Anatomie. Zytologie, Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen.

Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Schuster, M., Lohscheller, J., Hoppe, U., Kummer, P., Eysholdt, U., Rosanowski, F.

(2004):

Voice handicap of laryngectomees with tracheoesophageal speech.

Folia Phoniatr Logop 56(1): 62-7

Singer, M.I. (2004):

The development of successful tracheoesophageal voice restoration.

Otolaryngol Clin North Am. 37(3): 507-17

Sobin, L.H., Wittekind, Ch. (2003):

TNM Classification of Malignant Tumours: Larynx

UICC (Union International Against Cancer), Geneva, Switzerland

DOI: 10.1002/0471463752.tnmc04

<http://www.uicc.org>

Staffieri, M. (1973):

Laryngectomie totale avec reconstitution de la glotte phonatoire.

Rev Laryng. 95: 63

Stewart, M.G., Chen, A.Y., Stach, C.B. (1998):

Outcomes analysis of voice and quality of life in patients with laryngeal cancer.

Arch Otolaryngol Head Neck Surg 124(2): 143-8

Strutz, J., Mann, W. (2001):

Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie.

Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York

Tucker, H.M. (1993):

The Larynx.

Thieme Verlag ,Stuttgart, New York

Wax, M.K., Touma, B.J., Ramadan, H.H. (1999):

Management of tracheostomal stenosis.

Laryngoscope 109(9): 1397-401

Weigelt, S., Krischke, S., Klotz, M., Hoppe, U., Kollner, V., Eysholdt, U., Rosanowski, F. (2004):

Voice Handicap Index: Instrument zur Bestimmung der subjektiven Beeinträchtigung durch organische und funktionelle Dysphonien.

HNO 52(8): 751-56

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kehlkopf (Sagittalebene)	S.04
Abbildung 2: Kehlkopf (Frontalebene)	S.05
Abbildung 3: Separation von Speise- und Luftweg nach Laryngektomie	S.09
Abbildung 4: Sprechen mit einer Stimmprothese nach Laryngektomie	S.10
Abbildung 5: Erstellung eines Silikonabdrucks um eine geblockte Trachealkanüle	S.13
Abbildung 6: Fragebogen zur subjektiven Symptomatik	S.16
Abbildung 7: Voice Handicap Index	S.17
Abbildung 8: Geschlechtsverteilung	S.18
Abbildung 9: Diagnosen	S.19
Abbildung 10: Bewertung der Tragedauer der Sprechkanüle	S.19
Abbildung 11: Bewertung der Zufriedenheit mit der Sprechkanüle beim Atmen	S.20
Abbildung 12: Bewertung der Zufriedenheit mit der Sprechkanüle beim Sprechen	S.21
Abbildung 13: Bewertung des eigenen Sprechvermögens mit Sprechkanüle	S.21
Abbildung 14: Bewertung der Tragedauer der Epithese beim Sprechen	S.22
Abbildung 15: Bewertung der Zufriedenheit mit der Epithese beim Atmen	S.23
Abbildung 16: Bewertung der Zufriedenheit mit der Epithese beim Sprechen	S.23
Abbildung 17: Bewertung des eigenen Sprechvermögens mit Epithese	S.24
Abbildung 18: Korrelation zwischen Alter und Voice Handicap Index	S.27
Abbildung 19: Selbsteinschätzung der Stimmstörung und mittlerer VHI	S.27
Abbildung 20: Tiefes Stoma, prominent verlaufende Mm. sternocleidomastoidei	S.28
Abbildung 21: Übergroßes, tiefes Stoma, prominent verlaufende Mm. sternocl.	S.29
Abbildung 22: Tracheostoma-Epithese in situ (hier mit HME-Kassette)	S.29
Abbildung 23: Die Tracheostoma-Epithese	S.32

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Plattenepitheldysplasien nach Kleinsasser (Kleinsasser, 1992)	S.05
Tabelle 2: Klassifikation der supraglottischen Tumoren nach UICC	S.07
Tabelle 3: Klassifikation der glottischen Tumoren nach UICC	S.07
Tabelle 4: Klassifikation der subglottischen Tumoren nach UICC	S.07
Tabelle 5: Altersverteilung	S.18
Tabelle 6: Daten des Voice Handicap Index	S.26
Tabelle 7: Ergebnisse der phoniatischen Untersuchung	S.30

## **Danksagung**

Herrn Priv. Doz. Dr. med. Thomas K. Hoffmann möchte ich für die Überlassung des Dissertationsthemas und für seine unermüdliche Unterstützung über den gesamten Verlauf der Untersuchungen herzlichst danken.

Frau Horlitz danke ich für Ihre ausdauernde und kompetente Hilfe in klinischen und labortechnischen Fragen sowie die Unterstützung bei der Erstellung der Patientenliste.

Herrn Prof. Dr. med. W. Angerstein danke ich für seine Mitarbeit bei den klinisch-phoniatrischen Untersuchungen.

Herrn Dipl.-Ing. Thomas Massing gilt ein Dank für seine Unterstützung bei der digitalen Aufzeichnung.

Herrn Dr. Hafner danke ich für seine freundliche, schnelle und unkomplizierte Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Herrn Prof. Dr. Dr. Ulrich Meyer danke ich für die freundliche Übernahme des Koreferats.

## Lebenslauf

Am 09.Oktober 1975 wurde ich, Claus Martin Heisterkamp, als Sohn der Eltern Christine Heisterkamp (geb. 01.05.1943) und Heinz Heisterkamp (geb. 12.03.1940) in Düsseldorf geboren.

Familienstand: ledig  
Staatsangehörigkeit: deutsch  
Konfession: evangelisch

### Ausbildung:

1983 – 1995	Schul Ausbildung Abschluss: Hochschulreife
1995 – 2000	Studium der Zahnmedizin Bayerische Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg
Oktober 1996	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
April 1998	Zahnärztliche Vorprüfung
November 2000	Zahnärztliche Prüfung
Januar 2001	Approbation als Zahnarzt
2001-2006	Studium der Humanmedizin Bayerische Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg
seit 2002	Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf
April 2002	Ärztliche Vorprüfung
September 2003	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Juli 2004	Promotion zum Dr. med. dent. (s.c.l.)
März 2005	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Juni 2006	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung Approbation als Arzt

Dr. med. dent. Claus Martin Heisterkamp

## **Die epithetische Versorgung des dysmorphen Tracheostomas nach Laryngektomie** (Zusammenfassung)

Nach Laryngektomie bildet das Tracheostoma ein „funktionelles Zentrum“ der Atmung und Stimmbildung. So beeinflussen u.a. Form, Größe und Position des Stomas die Qualität der Rehabilitation mit einer Stimmprothese. Ein gelegentliches, aber durchaus typisches Problem ergibt sich dabei aus dem zu großen oder unregelmäßig geformten Stoma, wodurch sein suffizienter mechanischer Verschluss deutlich erschwert bzw. unmöglich wird. Als Alternative zur operativen Korrektur (Stomoplastik) des „ungünstigen Tracheostomas“ wurden individuell angepasste Tracheostoma-Epithesen aus Silikon eingesetzt. In der vorliegenden Studie wurde bei 21 Patienten die subjektive Einschätzung der Sprachqualität und Atemfunktion mit einem standardisiertem Interview sowie dem Voice handicap Index (VHI) erfasst. Darüber hinaus wurde bei 7 Patienten eine klinische Untersuchung durchgeführt. Im Vergleich zur Standard-Versorgung mit einer Sprechkanüle wurde mit den Tracheostoma-Epithesen eine signifikante Verbesserung der Stimmfunktion erreicht (verlängerte Tonhaltedauer und weniger atmungsbedingte Stomageräusche), ohne dass die Atmung negativ beeinflusst wurde. Im Mittel betrug die Tragedauer der Epithese etwa 20 Stunden, und Ihre Haltbarkeit (begrenzt durch Elastizitätsverlust und Verfärbung) wurde mit etwa 2 Jahren angegeben. Leichte Lokalreaktionen auf den Hautkleber wurden von etwa einem Viertel der Patienten beschrieben, diese waren jedoch in allen Fällen durch temporäre Pausierung und/oder Wechsel auf alternative Kleber beherrschbar. Der von den Epithesenträgern ermittelte VHI betrug im Mittel 37,5 und war damit vergleichbar mit Werten anderen Studien, bei denen der VHI von Stimmprothesenträgern mit einem normalen Tracheostoma bestimmt wurde. Bei relativ großen interindividuellen Unterschieden fand sich eine enge Korrelation zwischen der Selbsteinschätzung der Stimmqualität und der Gesamt-Punktzahl im Voice Handicap Index. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen die Effektivität der Tracheostoma-Epithese bei der Rehabilitation Laryngektomierter mit einem „ungünstigen“ Tracheostoma. Die Epithese erwies sich als ein sicheres und nebenwirkungsarmes Hilfsmittel mit einfacher Handhabung. Damit stellt die Tracheostoma-Epithese eine interessante Alternative zur operativen Revision des dysmorphen Tracheostomas nach Laryngektomie dar.

PD Dr. Thomas K. Hoffmann