Urheberrechtlich geschütztes Material. Copyright: Schulz-Kirchner Verlag, Idstein. Vervielfältigungen jeglicher Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlags gegen Entgelt möglich. info@schulz-kirchner.de

Die elektronische Sprechhilfe im Wandel der Zeit

Ricarda Drews

Anfang des Jahres ist eine neue Generation digitaler elektronischer Sprechhilfen auf den Markt gekommen. Aus diesem Anlass zeichnet die Autorin die Entwicklungsgeschichte dieser Geräte nach, erläutert Indikationen und Kontraindikationen und skizziert die Vorteile der neuen Sprechhilfen für Patienten wie Therapeuten.

Die Geschichte elektronischer Sprechhilfen als Ersatz einer fehlenden oder gestörten Stimme ist geprägt von den technischen Möglichkeiten der jeweiligen Zeit. Die therapeutischen Möglichkeiten für uns Logopäden haben sich entsprechend weiterentwickelt.

Der Einsatzbereich

Der häufigste Einsatzbereich elektronischer Sprechhilfen in der logopädischen Praxis sind laryngektomierte Patienten. Hier stellen elektronische Sprechhilfen eine von drei Stimm-Rehabilitationsmöglichkeiten dar. Die Optionen im Überblick:

- **Ösophagusersatzstimme** mittels Mundluft; d.h. basierend auf dem Prinzip von Unter- bzw. Überdruck, die Techniken von Inhalation und Injektion / Verschlusslautinjektion betreffend
- **Ösophagusersatzstimme** mittels Lungenluft, die durch ein Shunt-Ventil (so genannte Stimmprothese) zur Phonation nutzbar wird und
- Ersatzstimme mittels einer **elektronischen Sprechhilfe**

Auf welcher Grundlage wird in der Therapie die Entscheidung für eine der Methoden getroffen? Nach wie vor müssen sich elektronische Sprechhilfen gegen persistierende Vorurteile bei Ärzten und auch bei Logopäden durchsetzen. Die Erfahrungen zeigen, dass das Erlernen der Ösophagusersatzstimme und die Verwendung einer Sprechhilfe nicht eine Frage von „entweder-oder" ist. Sie stehen weder in Konkurrenz zueinander, noch behindern sie sich gegenseitig in ihrem Nutzen für den einzelnen Patienten.

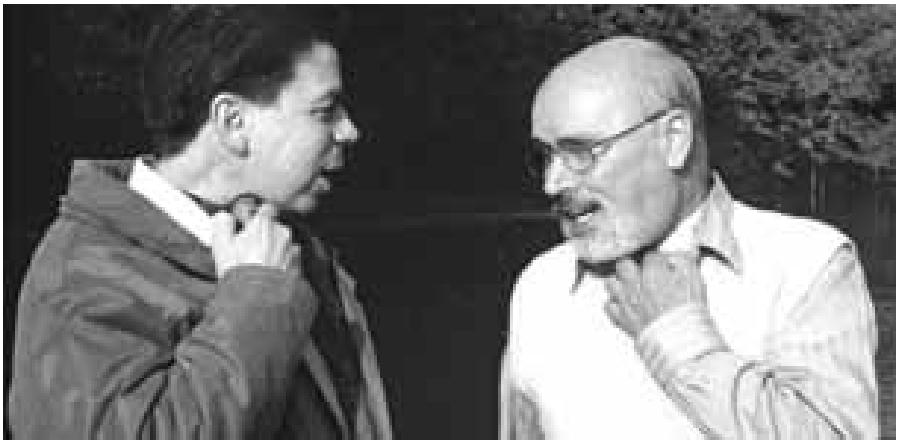
Ca. 70 % aller kehlkopflosen Patienten sind in der Lage, die körpereigene Ersatzstimme zu erlernen. Trotz der zunehmenden Versorgung dieser Patientengruppe mit einem Shunt-Ventil steigt dieser prozentuale Anteil von Patienten, die mit der Ösophagus-Ersatzstimme kommunizieren können, nicht. Auch bei der chirurgischen Stimmrehabilitation sind dieselben limitierenden Faktoren festzustellen:

Ricarda Drews
schloss 1994 ihre Logopädieausbildung in Köln ab und arbeitete anschließend in einer Praxis. Seit 1995 ist sie beim I.R.L., spezialisiert auf die Betreuung Laryngektomierter und führt neben der therapeutischen Arbeit Fortbildungen in diesem Themenbereich durch.

Somatische Faktoren

Diese beeinträchtigen die Technik der Luftaufnahme in den Ösophagus, die Funktion des stimmerzeugenden pharyngo-ösophagealen (PE) Segmentes oder die körperliche Belastbarkeit im allgemeinen:

- Hypoglossusparese
- Glossektomie
- Insuffizienz des Velums
- geminderte taktil-kinästhetische Wahrnehmung
- Spasmus oder Vernarbung des M. cricopharyngeus superior
- Resektion des oberen Ösophagus-



Urheberrechtlich geschütztes Material. Copyright: Schulz-Kirchner Verlag, Idstein. Vervielfältigungen jeglicher Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlags gegen Entgelt möglich. info@schulz-kirchner.de

anteils
- Hypertonus
- Ödeme, postoperativ bzw. nach Radiatio
- Strahlenschäden wie Mundtrockenheit, Entzündungen/Pilzinfektionen/ gesteigerte Empfindlichkeit in der Mundhöhle, Verklebung des Bindegewebes, Verhärtung der Muskulatur, Dysphagie, Schmerzen
- Cardiale oder pulmonale Erkrankungen, die zu einer deutlich eingeschränkten Belastbarkeit führen
- Schlechter Allgemeinzustand
- Verminderte Elastizität des PE-Segmentes im zunehmenden Alter

Psychische Faktoren

- Emotionale Ablehnung des Mechanismus der Tonerzeugung („Rülpsen") sowie Ablehnung des Stimmklangs
- Hemmungen
- Psychische Zustände wie Depression, Resignation, Angst, Aggressivität,
- Alkoholismus
- Verminderte Auffassungsgabe oder Compliance

Die oben genannten Umstände können dazu führen, dass ein Erlernen der körpereigenen Ersatzstimme nicht möglich ist. Darüber hinaus lassen noch weitere Gründe die Patienten zu einer elektronischen Sprechhilfe greifen.
In dem verständlichen Wunsch, sich möglichst bald nach der Operation wieder mitteilen zu können, ohne schreiben zu müssen, ist die im Regelfall sehr schnell erlernbare, elektronische Ersatzstimme oft eine psychische Entlastung im langwierigen Prozess der Rehabilitation. Sie ist immer verfügbar, unabhängig vom aktuellen Gesundheitszustand oder der emotionalen Befindlichkeit. Jederzeit telefonieren zu können, gibt dem Patienten und seinen Angehörigen ein Gefühl von Unabhängigkeit und Sicherheit, das in der weiteren logopädischen Therapie, also beim Erlernen der Ösophagus-Ersatzstimme, sehr hilfreich ist.

Ca. 50 % aller kehlkopflosen Patienten haben eine elektronische Sprechhilfe zur Verfügung. 30 % sind aus den oben genannten Gründen bei der Verständigung ausschließlich auf dieses Gerät angewiesen, 20 % nutzen es bei Bedarf, wenn die körpereigene Ersatzstimme versagt. Vor diesem Hintergrund sollte es eine vordringliche therapeutische Aufgabe sein, den Patienten über die Vor- und Nachteile jeder der drei stimmlichen Rehabilitationsmöglichkeiten zu informieren und ihn entsprechend seinen Bedürfnissen und den anatomischen/gesundheitlichen Umständen entscheiden zu lassen.

Indikationen für eine elektronische Sprechhilfe:

- Laryngektomie
- Kehlkopfatresie
- Kehlkopftrauma
- Kehlkopfteilresektion
- Chordektomie beidseits
- Neurologische Erkrankungen, die mit einer Muskelschwäche einhergehen wie ALS und MS
- Rekurrensparese

Kontraindikationen:

- Schwere Beeinträchtigungen der Artikulation, z.B. Zungen-(teil-)resektion
- Lähmung der oberen Gliedmaßen
- Weder extra- noch intraorale Schallzuführung möglich
- Ausgeprägte Koordinationsstörung
- Emotionale Ablehnung des Klangs

Das grundlegende Prinzip elektronischer Sprechhilfen

Ärzte und Ingenieure hatten bei der Entwicklung der unterschiedlichen Sprechhilfen für Patienten mit einer fehlenden oder gestörten Stimme immer die natürliche Stimmbildung vor Augen: Hierbei erzeugt ein Luftstrom beim Anblasen einer schwingungsfähigen Struktur (im Normalfall die Stimmlippen) im Vokaltrakt einen Ton. Der Primärton wird nach der resonatorischen Ausformung im Ansatzrohr durch die Sprechwerkzeuge zu den einzelnen Phonemen geformt. Dies mit technischen Hilfsmitteln zu imitieren, ist seit den ersten Versuchen 1859 eine große Herausforderung. Die Forschung geht seit ihren

Urheberrechtlich geschütztes Material. Copyright: Schulz-Kirchner Verlag, Idstein. Vervielfältigungen jeglicher Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlags gegen Entgelt möglich. info@schulz-kirchner.de

Anfängen in verschiedene Richtungen, so dass man heute nach dem Ort der Tonzuführung zwischen intra- und extraoralen Geräten unterscheidet und nach Art der Energiequelle zwischen pneumatischen und elektronischen Sprechhilfen.

Die geschichtliche Entwicklung

In der Literatur ist die Geschichte eines amerikanischen Farmers überliefert, der die Idee aufgriff, Luft in Schwingung zu versetzen, um Sprechen zu können und zu diesem Zweck einen Frosch vor den Mund hielt (Abb. 1). Wollte er „Stimme" bilden, animierte er den Frosch zum Quaken: er streichelte dessen Bauch. Auf diese Weise konnte er den vom Frosch erzeugten Ton, der durch Reflexion in seinen Artikulationstrakt gelangte, zum stimmhaften Sprechen nutzen.

Weniger abenteuerlich, aber für damalige Zeiten revolutionär war die erste *pneumatische Sprechhilfe*, die 1859 von dem tschechoslowakischen Arzt J. Czermak beschrieben wurde. Gedacht für eine 18-jährige Patientin mit Kehlkopfstenose, deren Stimmlippen nicht beweglich waren, wurde ein Tubus mit dem einen Ende durch das Tracheostoma in die Luftröhre eingesetzt. Das andere Ende des Tubus wurde in den Mund geführt. Auf diese Weise konnte die Lungenluft ein in dem Tubus befindliches flexibles Rohrblatt aus Metall in Schwingung versetzen (Abb. 2). Die erste Sprechhilfe war erfunden und fand bis in die frühen 50er Jahre des 20. Jahrhunderts in verschiedenen Variationen Verbreitung.

Als die ersten elektronischen Sprechhilfen auf den Markt kamen, traten die pneumatischen Geräte immer mehr in den Hintergrund, denn die Nachteile waren für die Patienten nicht unerheblich:

- *Schwierige Hygiene des Mundstücks*
- *Starke Sekretbildung:* Besonders in der ersten Zeit nach Anlage des Tracheostomas wird dadurch die Funktion des Gerätes behindert
- *Beeinträchtigung der „Handfreiheit":* Bei Geräten, die anstelle des intratrachealen Tubus zur Abdichtung des Tracheostomas eine Silikonmaske nutzten, waren beide Hände belegt
- *Entweichen von Nebenluft:* Wenn die Abdichtung am Tracheostoma nicht vollständig gelang, ging Lungenluft für die Stimmbildung verloren
- *Unzureichender Anblasedruck:* Für Patienten mit Einschränkungen der Lungenfunktion und -leistung konnte es schwierig sein, den nötigen Anblasedruck zur Tonerzeugung aufzubringen
- *Hustenreiz:* Druck der Maske auf empfindliches Gewebe rund um das Tracheostoma rief z.T. Hustenreiz hervor oder verstärkte ihn

Die nächste Generation

1942 erfand G. Wright die erste extraorale *elektronische Sprechhilfe* und nannte sie *Sonovox*. Sie war dazu gedacht, einige Hollywood-Filme mit einer mechanischen Stimme zu synchronisieren, z.B. Walt Disney's Film *Dumbo*.
Die ersten Geräte für den Patientengebrauch waren im Vergleich zu heutigen Sprechhilfen schwer, unhandlich und von geringer Leistungsdauer, was den Nutzen für die Kommunikation deutlich einschränkte.
Eine eher unauffällige Sprechhilfe war die *Pipa de Ticchioni,* deren Tonquelle, eingebaut in eine Pfeife, eine vertraute Gewohnheit des Patienten nutzte (Abb 3). Ende der 50er Jahre brachte Dr. Kuhn & Co. die Idee nach Deutschland, mit Hilfe der Elektro-Akustik kehlkopfoperierten Menschen eine Stimme zurückzugeben. Dies bildete den Beginn für viele technische Entwicklungen, sodass die unter dem Markennamen *Servox Inton* bekannte Sprechhilfe heute den größten Verbreitungsgrad hat.

Das technische Funktionsprinzip der Servox Sprechhilfe

Eine mittels Akku angetriebene Magnetspule versetzt einen Kunststoffstößel in Schwingung, der wiederum durch das Anschlagen einer Hartmembran einen Ton erzeugt. Um den elektronisch erzeugten Ton in das Ansatzrohr zu übertragen, gibt es bei der Servox Inton zwei Möglichkeiten, die therapeutisch variabel genutzt werden können: *extra- und intraoral* (Abb. 4 und 5).
Um das Gerät extraoral einzusetzen, wird es an möglichst durchlässiges Gewebe im Bereich des Mundbodens oder der Halsweichteile angesetzt. Dies ermöglicht dem Patienten die Nutzung des kompletten Ansatzrohres und damit eine individuelle Ausformung der Ersatzstimme. Je nach Verhärtungsgrad des Bindegewebes durch

Abb. 1: Der Farmer und der Frosch

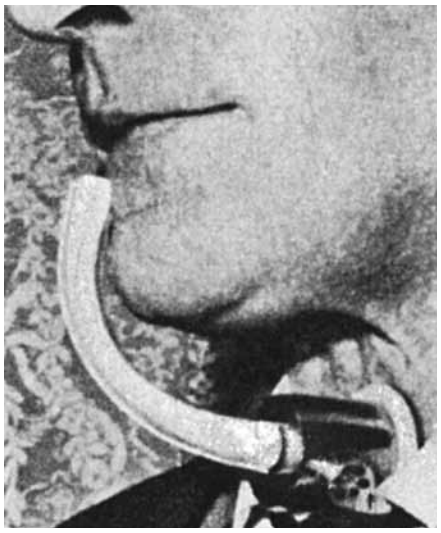


Abb. 2: Beispiel einer pneumatischen Sprechhilfe

Abb. 3: Pipa de Ticchioni

Urheberrechtlich geschütztes Material. Copyright: Schulz-Kirchner Verlag, Idstein. Vervielfältigungen jeglicher Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlags gegen Entgelt möglich. info@schulz-kirchner.de

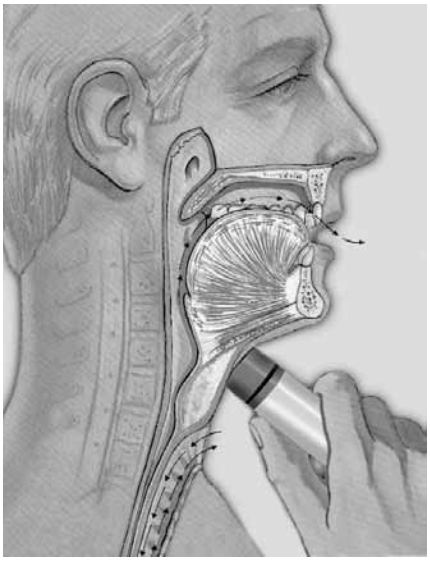


Abb. 4: Extraorale Nutzung

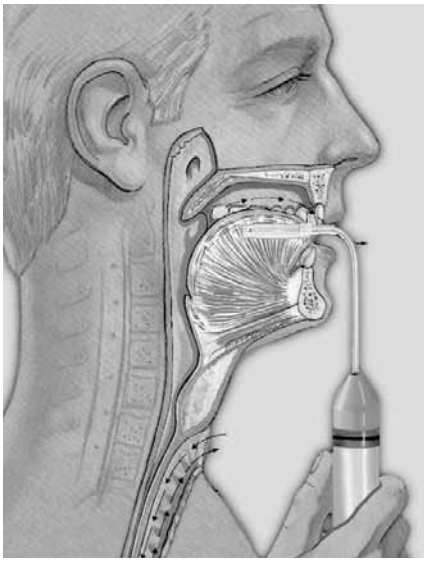


Abb. 5: Intraorale Nutzung

die Bestrahlung, die bei ca. 80 % aller Laryngektomierten zur Tumorbekämpfung durchgeführt wird und je nach dem Grad des Lymphstaus tritt bei jeder elektronischen Sprechhilfe ein Störgeräusch, ein „Brummen" auf. Dies kann so laut sein, dass der artikulatorisch ausgeformte Primärton überlagert und so die Verständlichkeit eingeschränkt wird.

Eine alternative, extraorale Ansatzstelle liegt im Bereich des Mundwinkels. Vorteilhaft ist hierbei die Möglichkeit, Verhärtung und Ödem zu umgehen. Vergleicht man die beiden Ansatzstellen Mundboden und Mundwinkel, stellt man fest, dass der Klang, wenn man das Gerät am Ende des Ansatzrohres, also neben dem Mundwinkel ansetzt, fremder und undeutlicher ist. Hat man in der Therapie aufgrund der medizinischen Umstände die Wahl, sollte man die resonatorische Ausformung der Formanten im Vokaltrakt nutzen und die elektronische Sprechhilfe am Mundboden ansetzen.

Die *Servox Inton* bietet als Zubehör einen Mundrohradapter an, der auf die Schraubkappe aufgesetzt werden kann und so *auch* eine intraorale Nutzung ermöglicht. Dies erfordert vom Patienten eine sehr deutliche Artikulation „um das Hindernis herum". Der Verfremdungseffekt bei einem Intraoralgerät ist im Vergleich zur Ansatzmöglichkeit neben dem Mundwinkel noch einmal verstärkt, wobei in der Praxis sehr große Unterschiede bei den einzelnen Patienten und den verschiedenen Ansatzstellen zu beobachten sind.
Es gibt Indikationen, die Sprechhilfe intraoral einzusetzen. Der Leidensdruck, unter dem die Patienten nach ihrer Kehlkopfentfernung stehen, ist oft enorm, der Wunsch, möglichst schnell wieder mit Stimme sprechen zu können, ist so groß, dass diese intraorale Alternative der Rehabilitation ihnen einen Teil der Lebensqualität zurück geben kann.
Eine intraorale Nutzung sollte – wenn möglich – vorübergehend sein. In der Regel ist nach Abklingen z.B. radiativ bedingter Folgen eine extraorale Nutzung der Sprechhilfe möglich und sinnvoll.

Die therapeutischen Möglichkeiten

In den späten 80er Jahren gelang es, den Stimmklang der Servox durch eine zweite Taste um einen Ton zu erweitern. Dies eröffnete den Therapiebereich der Betonung durch einen Tonhöhenunterschied von 5 Hz, einem Halbtonschritt, der jedoch auch frei wählbar ist. Neben der Phrasierung und Akzentuierung beim Sprechen bietet der zweite Ton eine Erweiterung der Betonungsmöglichkeit und kann die Akzeptanz der elektronischen Ersatzstimme erhöhen.
Um eine möglichst natürliche Stimme zu erzeugen, hat die *Servox Inton* die Option, die Satzmelodie zum Phrasenende hin abfallen zu lassen. Geschwindigkeit und Endpunkt des Tonhöhenabfalls können von dem Logopäden im Inneren des Gerätes mit einem Schraubendreher eingestellt werden. Die Optionen von Betonungstaste und Tonhöhenabfall sollten *nicht* miteinander kombiniert werden. Dem Patienten können folgende Therapieziele angeboten werden:

- Sprechen mit der Grundtontaste
- Sprechen mit Grund- und Betonungston
- Sprechen mit der Grundtontaste und eingestelltem Tonhöhenabfall

Die Nutzung der Betonungstaste oder des Tonhöhenabfalls erfordert vom Patienten ein gewisses Maß an manueller Geschicklichkeit bzw. viel Sprachgefühl, um die Phrasenlänge mit der abfallenden Satzmelodie zu koordinieren. Aus diesem Grund haben sich die meisten Patienten auf die Grundtontaste beschränkt und in der Therapie gelernt, die günstigste Ansatzstelle zu finden, Tastendruck und Sprechbeginn zu koordinieren, die Phrasen durch adäquate Pausen zu strukturieren und deutlich zu artikulieren.

Neue Perspektiven durch Digitalisierung

Zu Jahresbeginn eröffneten sich für Patienten und Logopäden neue Möglichkeiten: die Digitalisierung hält Einzug bei den Medizinprodukten im Bereich der elektronischen Sprechhilfen. Das I.R.L. (Institut für Rehabilitation Laryngektomierter) hatte die Gelegenheit, vor Markteinführung einige Prototypen der neuen *Servox digital* zu testen und sich einen Einblick in die therapeutische Anwendung zu verschaffen.

Vertraute Eigeschaften, die bleiben werden

Nach wie vor gibt es zu der bisherigen Methode der elektronischen Tonerzeugung keine Alternative. Ein Forschungsprojekt an der Fachhochschule in Remagen im Bereich Medizintechnik kam zu dem Ergebnis, dass andere Verfahrensweisen nicht in eine für den Patienten gut nutzbare Form und Größe gebracht werden können. Der Klang ist bei dem neuen Gerät also unverändert. Die bereits erwähnten Therapieinhalte für eine sichere Handhabung der elektronischen Sprechhilfe bleiben erhalten.

Was sind die Neuerungen?

Die Impulse, die Veränderungen im Chip der Sprechhilfe hervorrufen, erfolgen nicht mehr analog/mechanisch, sondern digital. Um die Grundfunktionen der *Servox* zu nutzen, können Lautstärke und Tonhöhe allerdings sehr einfach weiterhin manuell

Urheberrechtlich geschütztes Material. Copyright: Schulz-Kirchner Verlag, Idstein. Vervielfältigungen jeglicher Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlags gegen Entgelt möglich. info@schulz-kirchner.de

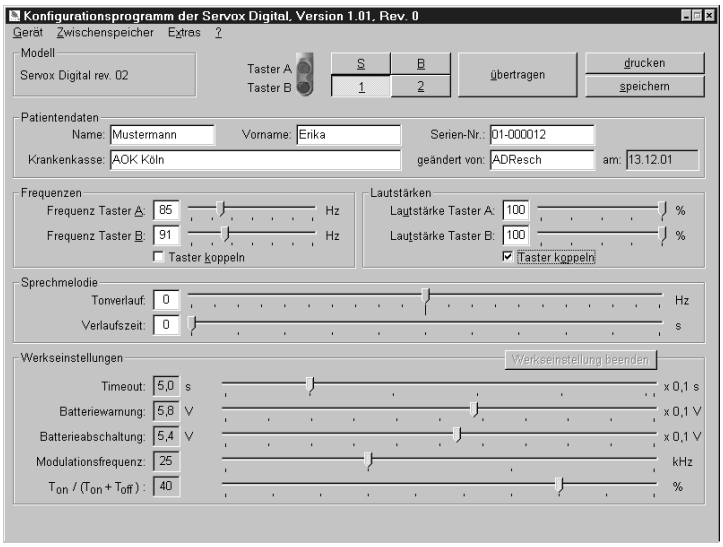


Bild 6: Die neue digitale Gerätegeneration Servox digital **lässt sich an einen PC anschließen und bequem individuell konfigurieren**

eingestellt werden.
Eine serielle Schnittstelle ermöglicht, dass alle individuellen Einstellungen an der *Servox digital* über einen normalen PC mit der mitgelieferten Software erfolgen. Die elektronische Sprechhilfe wird dazu durch ein spezielles Datenkabel mit dem Computer oder Laptop verbunden.

Vorteile für die Therapie

▶ Es ist einfacher, zielgenau bestimmte Werte einzugeben, als diese durch Experimentieren herauszufinden.

▶ Die patientenspezifischen Daten und Einstellungen können sowohl in eine Datei abgespeichert als auch wieder eingelesen werden.

▶ Es kann dadurch eine Art Datenbank mit Vergleichswerten aufgebaut werden.

▶ Ein Reproduzieren von in der Therapie eingestellten Werten und ein Wiedereinlesen in die Servox ist problemlos möglich. Dieses Feature ist nützlich, wenn der Patient seine Sprechhilfe verstellt hat und wieder auf die ursprünglich eingestellten Werte zurückgreifen möchte. Ein Tipp: Bevor Veränderungen vorgenommen werden, sollten immer erst die patientenspezifischen Daten in einer Datei abspeichert werden.

▶ In der Software sind die werksseitigen Standardeinstellungen hinterlegt, so dass auch nach viel Ausprobieren der verschiedenen Parameter eine neutrale Grundeinstellung verfügbar ist. Dies werden vor allem diejenigen zu schätzen wissen, die schon einmal versucht haben, bei dem Vorgängermodell den Tonhöhenabfall wieder abzustellen.

▶ Bevor die „endgültige" Version an Einstellungen vom PC aus auf die *Servox digital* übertragen und dort gespeichert wird, können zwei Speicherplätze in der Software verwendet werden, so dass der Patient die verschiedenen Versionen von Lautstärke, Tonhöhe usw. testen kann.

Für den einzelnen Patienten ergeben sich aus der Digitalisierung mehr Möglichkeiten, mit einer natürlicheren Stimme zu sprechen.

▶ Das leise „Knacken" beim Betätigen der Taster ist bei dem neuen Gerät beseitigt.

▶ Bei geringer werdender Akkuspannung gleicht die Elektronik ein Nachlassen der Lautstärke und eine Veränderung der Tonhöhe automatisch aus.

▶ Die beiden Taster können durch die Software frei belegt werden, so dass das Gerät auf die individuellen Bedürfnisse des Patienten angepasst werden kann:

- Die Lautstärke ist auf beiden Tastern gleich.
- Die Taster sind mit einer unterschiedlichen Lautstärke belegt, z.B. Taster A passend für eine normale Gesprächssituation, Taster B mit einer vordefinierten höheren Lautstärke bei lauteren Umgebungsgeräuschen. Das Anpassen der Lautstärke in der jeweiligen Situation kann entfallen.
- Die beiden Taster unterscheiden sich in geringerem Maße in der Lautstärke. Die zweite Taste ermöglicht so eine Betonung.
- Die Tonhöhe ist auf beiden Tastern gleich. Dies ist für Patienten geeignet, die die Bedienung der Taster nicht koordinieren können.
- Die Taster sind mit einer unterschiedlichen Tonhöhe belegt. Hierbei kann der Ton von Taster B jetzt sowohl höher als auch tiefer eingestellt werden als bei Taster A.
- Auch der Tonhöhenverlauf kann nun sowohl ansteigend als auch abfallend programmiert werden. Da die natürliche Prosodie zum Satzende hin absinkt, wird die Option eines ansteigenden Tonverlaufs im Alltag wohl selten eingesetzt werden.

Diese neue technische Entwicklung bei der elektronischen Sprechhilfe wird im Laufe der nächsten Monate bei den Patienten zum Einsatz kommen. Aufgrund der technischen Vielfalt sind in der Betreuung der Patienten mehr Möglichkeiten zu erwarten, um auf die spezifischen Bedürfnisse eingehen zu können. Der Prozess der Einstellung der elektronischen Sprechhilfe wird leichter und nachvollziehbar sein.
Das I.R.L. würde sich freuen, mit Kollegen im Laufe der Zeit in einen Erfahrungsaustausch zu treten und z.B. zu erfahren, welche Möglichkeiten in der individuellen Tasterbelegung gesehen werden. Es gibt sicherlich weitere Anregungen und Ideen, die im Zeitalter neuer technischer Möglichkeiten die Versorgung der Patienten verbessern können.
Schulungen von Kollegen im Fachbereich LE zählen zu den Aufgaben des Institutes. Daher wird die neue elektronische Sprechhilfe und die daraus resultierende Erweiterung der therapeutischen Möglichkeiten in das Fortbildungsprogramm des I.R.L. einfließen.

Rößler, L. & Schüle, K. (2002). *Stimmrehabilitation nach Laryngektomie mittels elektronischer Sprechhilfe*. Köln: I.R.L.

Salmon, S. J. (1999). *Alaryngeal speech rehabilitation.* Austin/Texas: pro ed

Kürvers, A. (1997). *Sprachtherapie bei Laryngektomie.* Frankfurt a. Main: Peter Lang

Bildnachweis: Harm Albert Drost: Das Sprechen nach Entfernung des Kehlkopfes, J.F. Lehmanns Verlag München, 1965; Inhealth Technologies, CA, USA; Servox AG, Köln

Autorin

Ricarda Drews
Institut für Rehabilitation Laryngektomierter I.R.L.
Servatiusstr. 69 c
51109 Köln
E-Mail: r.drews@irl-institut.de
www.irl-institut.de