



# Lippenlesen

Nach Komplikationen bei einer Biopsie am Stimmorgan kann der Patient unter Umständen nie wieder sprechen. Alexander Sutor und sein Team an der UMIT forschen an Methoden, um Stimmlippen risikofrei zu untersuchen.

Von Felix Stippler

**S**ie ist zweifellos das wichtigste Kommunikationsmittel des Menschen: unsere Stimme. Über 15.000 Worte geben wir täglich von uns. „Trotzdem haben wir viele Aspekte der Stimmgebung noch nicht ganz verstanden“, sagt **Alexander Sutor**, Leiter des Instituts für Messtechnik und Sensorik an der UMIT Hall. In seiner Forschung konzentriert er sich besonders auf die im Kehlkopf sitzenden Stimmlippen. Die werden auch Stimmfalten genannt und regeln Lautstärke und Tonhöhe der menschlichen Stimme. Sind diese Lippen von Polypen oder Geschwüren befallen, hört sich die Stimme rau oder kratzig an. Man hört diese Unregelmäßigkeiten zwar, sie zu lokalisieren ist jedoch äußerst anspruchsvoll.

Derzeit ist es üblich, dass der Chirurg noch während einer Operation an den Stimmbändern ein Stück Gewebe entnimmt, um es im Labor analysieren zu lassen. Wegen der geringen Größe und extremen Empfindlichkeit der Stimmlippen, sind diese Biopsien nicht ungefährlich. Ein kleiner Fehler könnte die Stimme des Patienten für den Rest seines Lebens verändern oder sie im schlimmsten Falle sogar zerstören. „Das ist für Menschen eine enorme Belastung. Schließlich spielt unsere Stimme nicht nur eine tragende Rolle in der alltäglichen



**Alexander Sutor** ist der Leiter des Instituts für Mess- und Sensortechnik an der UMIT Hall. Zuvor war Sutor an der Universität Nürnberg-Erlangen tätig. Dort forschte er auch schon in enger Kooperation mit der dortigen medizinischen Fakultät zur menschlichen Stimmgebung, aber auch zu Verfahren, die gefährdete Fledermausarten vor Windenergieanlagen schützen.

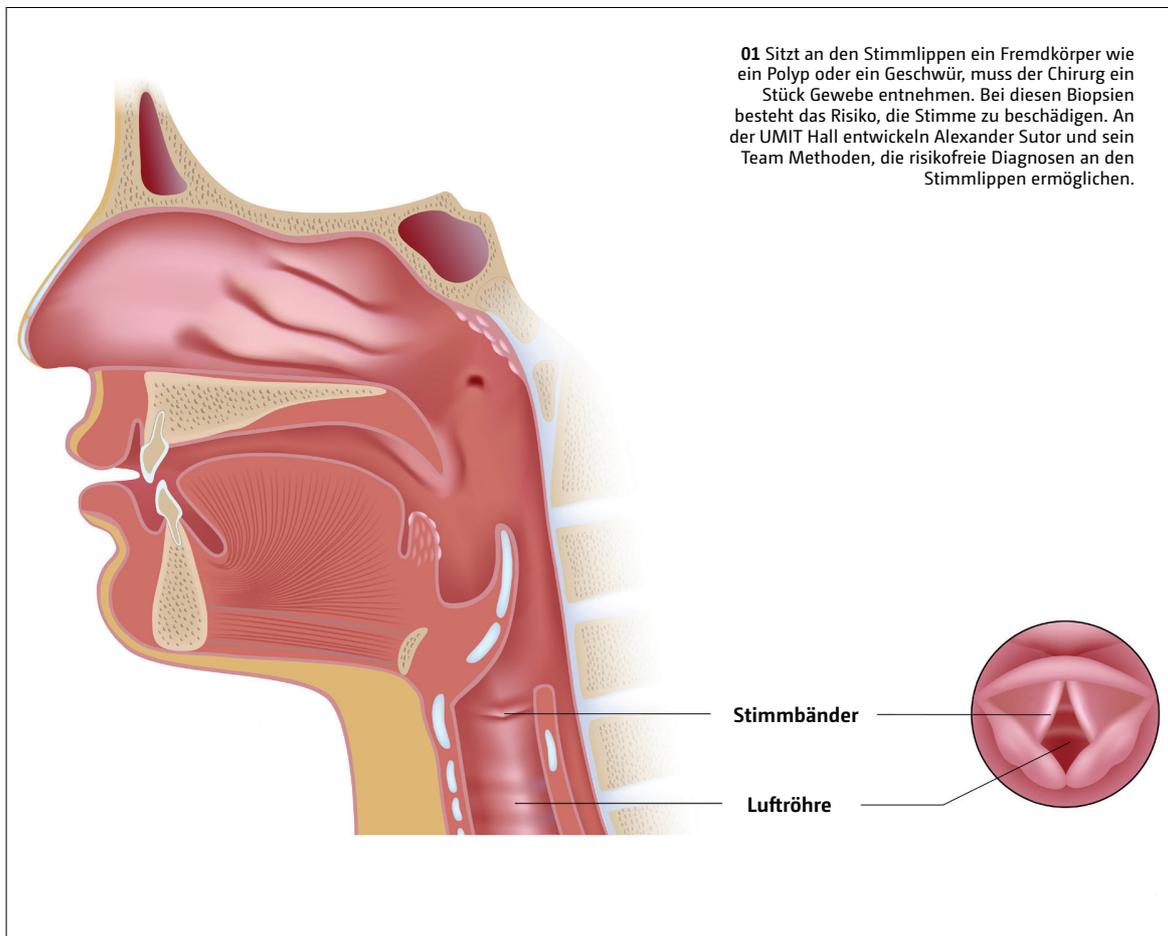
Kommunikation, sondern sie ist auch ein Teil unserer Identität“, sagt Sutor. Daher entwickeln er und sein Team in einem vom Fonds für Wissenschaft geförderten Forschungsprojekt an der UMIT Methoden, die risikoärmere Alternativen zur Biopsie sind.

### Luft und Laser

Bei diesen Techniken dreht sich alles um eine bestimmte Eigenschaft der Stimmlippen: die Elastizität. „Stark vereinfacht gesagt, geht es darum, ob das Gewebe der Stimmfalten hart oder weich ist“, erklärt Sutor. Eine „weiche“ Stelle ist harmlos, eine „harte“ Stelle von einem Fremdkörper befallen. Dieser lässt die Stimmlippen unregelmäßig schwingen

und die Stimme hört sich heiser an. Um die Elastizität zu messen, üben die Messtechniker eine vordefinierte Kraft auf das Gewebe und messen, wie sehr es sich dabei verformt. Dort wo eine Unregelmäßigkeit auftritt, ist das Gewebe der Stimmuskeln anders – hart – beschaffen. Hier sitzt auch der Fremdkörper und sorgt für die Heiserkeit des Patienten. Um die Elastizität zu messen, kommen Luftdruck und ein Laser zum Einsatz. Während durch eine Pipette Luftdruck auf die Stimmlippen ausgeübt wird, misst der Laser, wie sehr sie sich verformen. Anhand dieser Daten weiß der Chirurg dann, wo das Gewebe weich ist und wo die harten Stellen Probleme machen. Im Gegensatz zur Biopsie ist dieses Verfahren →

01



01 Sitzt an den Stimmlippen ein Fremdkörper wie ein Polyp oder ein Geschwür, muss der Chirurg ein Stück Gewebe entnehmen. Bei diesen Biopsien besteht das Risiko, die Stimme zu beschädigen. An der UMIT Hall entwickeln Alexander Sutor und sein Team Methoden, die risikofreie Diagnosen an den Stimmlippen ermöglichen.



Alexander Sutor

## „Das ermöglicht den Ärzten, Geschwüre zu finden, die sich innerhalb der Stimmlippen verstecken.“

komplett berührungslos. Der Nachteil ist, dass mit Hilfe des Lasers nur die Eigenschaften an der Oberfläche der Stimmfalten berechnet werden können.

### Schall und Bild

Für etwas mehr Durchblick sorgt ein Messverfahren, das sich neue Ultraschalltechnologien zu Nutze macht. Obwohl Ultraschall eines der wichtigsten bildgebenden Verfahren in der Medizin ist, wurde es im Bereich der Stimmlippen bisher gar nicht verwendet. Das lag an der Bildqualität. Die Auflösung der niederfrequenten Ultraschallbilder ist zu gering, um die Stimmlippen detailgetreu abzubilden. Mit neuem, hochfrequentem Ultraschall lassen sich nicht nur hochaufgelöste Bilder der Stimmfalten aufnehmen, sondern auch das Innere des Gewebes abbilden. „Das ermöglicht den Ärzten, Geschwüre zu finden, die sich innerhalb der Stimmlippen verstecken“, betont Sutor. Im Gegensatz zum Laser ließe sich also auch in die Stimmfalten hineinschauen. Das Ultraschallverfahren ist aber eine rein bildgebende Methode. Über die Elastizität, also ob das Gewebe hart oder weich ist, kann es keine Auskunft geben.

### Undurchsichtige Technik

Um das perfekte Werkzeug für die Suche nach Fremdkörpern zu bauen, versucht das Team an der UMIT also, die Vorteile der beiden Verfahren – messende und bildgebende – zu kombinieren. „Eine Idee wäre, einen Kraftsensor mit einem Ultraschallgerät zu verbinden“, meint Sutor. Während man die Stimmlippen einem variierenden Druck aussetzt, wäre es möglich, anhand des Kraftmessers und der Bilder deren Elastizität zu berechnen. Bei einer härteren Stelle könnte man dann das Ultraschallgerät einsetzen, um herauszufinden, wie das Gewebe auch unter der Oberfläche beschaffen ist. Dazu müssten beide Apparate, Ultraschall und Kraftmesser, am Kopf des Gerätes angebracht wer-

### Der Weg der Worte – so entsteht unsere Stimme.

Um einen Ton zu erzeugen, strömt Luft aus der Lunge in den Kehlkopf. Dort versetzt sie die Stimmlippen in Schwingung. Dabei entsteht der sogenannte Primärton, der allerdings noch nicht klingt wie die eigentliche Stimme. Der Primärton wird erst in den Resonanzräumen Rachen, Nase und Mund zu unserer eigentlichen Stimme. Die Artikulationsorgane Lippen und Zunge modifizieren diese zu verschiedenen Lauten.

den. Das stellt Sutor und sein Team vor eine Herausforderung. Der Sensor stört das Ultraschallsignal und verfälscht die Aufnahmen. Deshalb wollen die Forscher in den nächsten Jahren einen möglichst „transparenten“ Sensorkopf entwickeln.

### Stimme zurückgeben

Dieses Verfahren wäre auch außerhalb der Diagnostik hilfreich. Patienten mit Kehlkopfkrebs haben oft eine veränderte oder gar keine Stimme mehr. Der Tumor greift die Stimmlippen an und zerstört das Gewebe nach und nach. In diesem Fall werden Silikonimplantate an den fehlenden Stellen eingesetzt. Bisher muss der Chirurg die Implantate nach Gefühl einsetzen. Erst nach Wochen ist klar, wie die Stimme des Patienten für den Rest seines Lebens klingen wird. Durch die kombinierte Methode wäre es nicht zuletzt auch möglich, mit einem Computer zu analysieren, an welchen Stellen wie viel Gewebe fehlt. Auf Basis dieser Eigenschaften könnten passende Implantate konstruiert werden, damit die Stimme wieder exakt so klingt wie vor dem Eingriff. Sutor ist sich sicher: „Die Möglichkeit, jemandem seine Stimme zurückzugeben, würde die Lebensqualität der Patienten enorm steigern.“

Besseres Studium,  
bessere Chancen.



# Studium. Chance. Kompetenz.

Jetzt informieren unter  
[www.umat.at/studien](http://www.umat.at/studien)

Lehre auf höchstem Niveau, International anerkannte Professoren, Gastprofessoren und Lehrende und modernste Infrastruktur bieten ideale Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium.

**Bachelor-Studien** BWL im Gesundheitswesen, Psychologie, Mechatronik, Pflegewissenschaft. Wirtschaft, Sport- und Gesundheitstourismus.

**Master-Studien** Psychologie, Mechatronik, Gesundheitswissenschaften, Pflegewissenschaft.

**Universitätslehrgänge** Dyskalkulie-Therapeut/in, Legasthenie-Therapeut/in, Führungsaufgaben/Lehraufgaben in der Gesundheits- und Krankenpflege, Konfliktmanagement und Mediation, Health Information Management.

[www.umat.at](http://www.umat.at)

**UMIT**  
the health & life sciences university