



Glen Estrin (links) und Projektleiter Peter Iltis mit der eigens von den Forschern angefertigten Posaune. (alle Bilder: Heidi Niemann)

Posaunenklänge aus dem Tomografen

Eine ungewöhnliche Geräuschkulisse gab es im April im Gebäude der *Biomedizinischen NMR Forschungs GmbH*: Mehrere Tage lang dröhnten immer wieder Blasinstrumente durch das Haus. Mal war nur ein einzelner Ton zu hören, mal eine kurze Abfolge von Noten. Die Klänge kamen aus dem Keller, genauer gesagt aus dem Echtzeit-Magnetresonanztomografie (MRT)-Scanner – der jüngsten Neuentwicklung des Forscherteams um Jens Frahm. Für das internationale Forschungsvorhaben *MRI Brass Repository Project* spielten Blasmusiker ihr Instrument in einem MRT-Gerät – in ungewöhnlicher Position und auf engstem Raum. Die am Projekt beteiligten Wissenschaftler wollen so neue Erkenntnisse über eine berufsspezifische Krankheit gewinnen, die schon vielen Musikern die Karriere gekostet hat.

Berufskrankheit fokale Dystonie

Die sogenannte fokale Dystonie tritt vor allem bei professionellen Blechbläsern auf und führt dazu, dass sie aufgrund von Zungen- oder Lippenverkrampfungen ihr Instrument nicht mehr richtig spielen können.

Bislang ist diese Krankheit wenig bekannt und kaum erforscht. Warum bekommen Hornisten oder Posaunisten, die

seit vielen Jahren virtuos auf ihrem Instrument spielen, dies plötzlich nicht mehr hin? Wo liegt die Ursache dieser rätselhaften Störung, die sich ausschließlich bei diesen ganz speziellen, jahrelang geübten und ständig wiederholten feinmotorischen Bewegungen bemerkbar macht? Wie kann man eine solche Störung verhindern oder sie im besten Fall sogar therapieren? Bislang standen die Forscher vor dem Problem, dass sie nicht genau wussten, wie Blechbläser eigentlich ihre Töne produzieren: Was passiert dabei im Mund und im Kehlkopf, welche Muskelbewegungen finden an welcher Stelle statt?

Diese Fragen lassen sich jetzt erstmals mit der von Frahm entwickelten Echtzeit-MRT klären. Dank der neuen Technologie, die derzeit an einigen Top-Standorten der klinischen Forschung erprobt wird, kann man live verfolgen, was im Körper passiert. Mediziner können damit zum Beispiel Gelenkbewegungen oder das schlagende Herz beobachten – aber auch, was sich im Mundbereich abspielt, beispielsweise beim Schlucken oder Sprechen: „Mit der Echtzeit-MRT können wir jetzt in die Köpfe der Blechbläser hineinschauen und ihre Zungenbewegungen verfolgen“, sagt der Leiter des Forschungsprojekts,

Peter Iltis, Professor für Kinesiologie am *Gordon College* in Massachusetts (USA). Der US-amerikanische Wissenschaftler kennt die rätselhafte Krankheit aus eigener Erfahrung. Der Hornspieler musste mit dem Musizieren aufhören, weil 2002 bei ihm eine Dystonie diagnostiziert wurde.

Den Kontakt zu Jens Frahm und seinem Team hatte ihm Eckart Altenmüller vermittelt. Altenmüller ist Leiter des *Instituts für Musikphysiologie und Musikermedizin* der Hochschule für Musik, Theater und Medien in Hannover und gilt als international renommierte Expertin für Berufskrankheiten von Musikern. Iltis freut sich, dass er die neue Technologie an ihrem „Geburtsort“ nutzen kann: „Das ist eine tolle Kooperationsmöglichkeit.“

Blasmusikern im MRT-Scanner in den Kopf geschaut

Die Wissenschaftler untersuchen in der Vergleichsstudie sowohl Musiker, die an fokaler Dystonie leiden, als auch praktizierende Elite-Musiker aus Top-Orchestern. Weil sich in das MRT kein normales Instrument mit Ventilen einbringen lässt, spielen sie auf einer Spezialanfertigung. Mit einem Plastikmundstück blasen sie durch einen Plastikschlauch, der die Ventile ersetzt und mit dem tonbildenden Metalltrichter des Instruments verbunden ist. Dieses befindet sich dann im MRT-Scanner bei den Füßen.

Im vergangenen Jahr legten sich bereits mehrere Blechbläser der *Berliner Philharmoniker* in das Göttinger Echtzeit-MRT-Gerät, unter ihnen die bekannte britische Hornistin Sarah Willis. An der zweiten Untersuchungsreihe in diesem Frühjahr nahmen ein Dutzend Musiker teil, die meisten von ihnen waren dafür eigens aus den USA angereist.

Auch der Vorsitzende der *Dystonia Medical Research Foundation*, Glen Estrin, verbrachte einige Tage auf dem Göttinger Max-Planck-Campus, um sich einen Eindruck von den Untersuchungen zu verschaffen. Der Hornist gehörte jahrelang zur Begleitband von Frank Sinatra, spielte regelmäßig am Broadway. „Es war eine fantastische Zeit“, sagt er. 1997 bemerkte er plötzlich, dass seine Lippen nicht mehr richtig funktionierten. „Einige Monate später konnte ich dann gar nicht mehr spielen.“ Es war das Ende seiner Karriere. Weil Dystonie damals noch eine sehr unbekannt Krankheit war, habe es lange gedauert, bis ihm ein Neurologe endlich die richtige Diagnose stellte, erzählt Estrin. Er ist einer der Gründer der *Dystonia Foundation*, die Forschungsprojekte wie das *MRI Brass Repository Project* unterstützt.

Einer der ersten Probanden bei der diesjährigen Versuchsreihe ist Eric Overholt. Peter Iltis und Jens Frahm erklären ihm die Abläufe und bringen ihn in die richtige Position. Eric Overholt, früher Solohornist beim Sinfonieorchester *Los Angeles Philharmonic*, musste vor drei Jahren seinen Beruf wegen fokaler Dystonie aufgeben. Jetzt hofft er, mit seiner Teilnahme an dieser Studie dazu beitragen zu können, dass anderen Musikern diese bittere Erfahrung erspart bleibt.

Vom Kontrollraum aus gibt ihm Peter Iltis über die Mikrofonanlage seine Anweisungen: „*Pianissimo*, please“.

Overholt spielt eine kurze Tonfolge. „That was great“, sagt Peter Iltis. „And now *mezzoforte*, please.“ Eric Overholt spielt die Tonfolge noch einmal, diesmal etwas lauter. Währenddessen beobachten die Forscher auf dem Bildschirm die jeweiligen Bewegungen der Lippen und der Zunge. Anders als bei anderen Echtzeit-MRT-Aufnahmen gilt es diesmal eine besondere technische Herausforderung zu bewältigen: „Wir müssen gleichzeitig Ton und Bild aufzeichnen, um die Aufnahmen komplett analysieren zu können“, erklärt Frahm.

Ein weiterer Proband ist Douglas Yeo, der viele Jahre als Bassposaunist bei den *Bostoner Symphonikern* gespielt hat. Er gehört zu der Vergleichsgruppe von Top-Musikern, die keinerlei Beeinträchtigungen haben. Yeo ist auch als Dozent tätig und hat zahlreiche Fachartikel über die Bassposaune veröffentlicht. Für die MRT-Untersuchungen in Göttingen wollte er eigentlich mehrere Spezialinstrumente mitbringen, die die Firma *Yamaha* eigens für ihn angefertigt hat. „Die Instrumente sind aber irgendwo auf meinem Flug von Phoenix über Chicago nach Frankfurt verloren gegangen“, erzählt er. Deshalb spielt er nun auf einer Posaune, die von den Forschern in Göttingen für die MRT-Untersuchungen präpariert wurde.

Zungenbewegungen von Blechbläsern sichtbar machen

Auch Douglas Yeo arbeitet nach und nach die Tonfolgen ab, die Peter Iltis ihm vorgibt: Mal soll es nach Wagner klingen, mal „a very dry *staccato*“ werden. „Six counts, and repeat“, sagt Iltis. An diesem Tag ist auch Eckart Altenmüller aus Hannover bei den Untersuchungen mit dabei und verfolgt im Kontrollraum aufmerksam das Spiel des Bassposaunisten. Sein Doktorand Sönke Hellwig ist bereits seit Beginn der Untersuchungen vor Ort. Er will die Ergebnisse für seine Dissertation nutzen, die sich mit dem Thema *Echtzeit-Darstellung von Zungenbewegungen bei Blechbläsern und an Ansatzdystonie erkrankten Bläsern* befasst.

Eines fällt den Forschern sofort auf: Auf den Live-Videos können sie sehen, dass es deutliche Unterschiede gibt, wie die Bläser beim Spielen ihre Zunge positionieren. Sie ist ein beeindruckend großer Muskel, und offenbar liegt genau dort das Problem. „Im hinteren Bereich der Zunge haben wir keine Sensoren, deshalb können Bläser nicht deren genaue Stellung kontrollieren“, erklärt Jens Frahm. Mithilfe der MRT-Aufnahmen können Musiker nun sehen, wo ihre Zunge liegt und eventuelle Fehlpositionen korrigieren.

Als die Prozedur im MRT beendet ist, schaut sich Douglas Yeo im Kontrollraum die Aufnahmen konzentriert an. Er ist begeistert über die bewegten Bilder aus dem Kehlkopf und der Mundhöhle: „Hier kann man erstmals genau sehen, dass die Zungenbewegungen einen erheblichen Einfluss auf die Gestaltung der Töne haben. Das war uns vorher überhaupt nicht klar“, staunt er. Diese Erkenntnis könnte nicht nur für die Prävention und Therapie der Dystonie, sondern auch für die künftige Musikausbildung von großer Bedeutung sein.

Heidi Niemann