



Nik Tarasov macht Spielvorgänge sichtbar

Der gläserne

Wie kommt es, dass dieselbe Blockflöte bei unterschiedlichen Spielern jeweils ganz **unterschiedlich** klingt? Beim einen wirkt der **Klang** klar und nebengeräuschfrei, beim anderen rauschig; manchmal ist der **Ton** voll und kräftig, dann wieder eng und dünn. Der eine Spieler trifft hohe Tonfolgen leicht, der andere eher schwer und nur mit Risiko. **Nik Tarasov** machte sich die Technik der **Kernspintomographie** zunutze, um den **Einfluss des Mundraumes** auf die **Tonbildung** sichtbar zu machen. Wissenschaftlich unterstützt wurde er dabei von dem **Physiker Claus Kiefer**.

ARTIKULATION: Beim kernspintomografischen Längsschnitt erscheinen Luft und luftgefüllte Hohlräume schwarz gefärbt, ebenso die Knochensubstanz, die in der Unterscheidung weniger gut erkennbar ist. Diese Form der Darstellung darf nicht mit den bekannten Röntgenbildern verwechselt werden, die uns eine Art transparenter Seitenansicht liefern würden. In der Längsschnitt-Darstellung werden nur die tatsächlich auf dieser Ebene liegenden Körperteile gezeigt (z.B. im Bereich der Schneidezähne). Außerhalb dieser Ebene liegende Teile (z.B. die Backenzähne) bleiben unsichtbar.

Für unsere Betrachtung ist die dunkel abgebildete Größe des Mundraumes ausschlaggebend. Im Wesentlichen wird diese durch die enorme Formbarkeit der Zunge bestimmt, welche im Ruhebild (Abb. RB: „Ruhebild“) fast ganz am harten Gaumen anliegt. Hier strömt keine Luft durch den Mundraum nach außen.

Vergleicht man die Momentaufnahme der Doppelzunge (Abb. A1: „Doppelzunge“) mit dem Ruhebild, ergeben sich (abgesehen von der sich schnell bewegenden Zunge) deutliche Entsprechungen. Nur wenig Luft kann ins Instrument dringen, dazu auf sehr schmalem Weg zwischen Zungenrücken und hartem Gaumen. Hierdurch wird der für schnelle Passagen notwendige Luftdruck erzeugt – allerdings auf Kosten der Klangfülle, die auf eine größere Luftmenge mit geringerem Druck angewiesen ist. Gleichzeitig wird deutlich, wie man durch eine solche Zungenstellung Luft sparen kann: bei längeren virtuosen Stellen ein nicht unwesentlicher Aspekt.

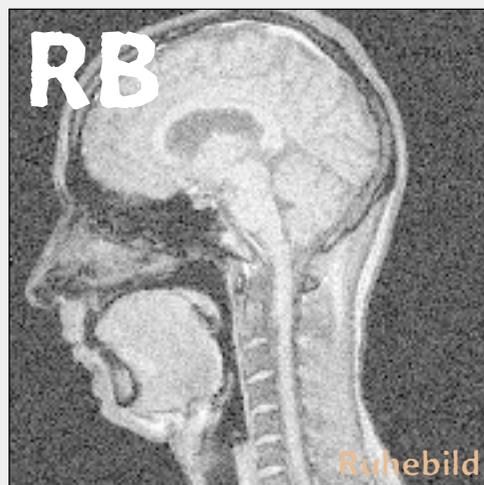
Beim Portato (Abb. A2: „Portato“) kann im Gaumenbereich Raum für einen gleichmäßig fließenden Luftstrom entstehen. Dieser wird nur durch eine kurze und äußerst schnelle Zungenbewegung für die Notentrennung unterbrochen.

Im Vergleich zur Doppelzunge entspannt sich der Zungenmuskel und sinkt längsförmig etwas nach unten. Die nun vergrößerte Luftmenge liefert uns mit verringertem Druck einen klangvollen, entspannten und tragfähigen Ton.

Aber Achtung: Die Seitenränder des Zungenmuskels bleiben stets in Tuchförmigkeit zu den seitlichen Backenzähnen (die in der Aufnahme nicht sichtbar sind). Sobald die Zunge sich zu stark entspannt und nach unten senkt, ist keine korrekte Artikulation mehr möglich und es stellt sich leicht das gefürchtete „Klopfen“ ein. Auch wird dann der Ton flau und rauschig: Er verliert an Tragfähigkeit, da der zur optimalen Tonerzeugung notwendige Druck fehlt.

Umgekehrt ist auch vorstellbar, was geschieht, wenn der Zungenrücken den Gaumenbereich zu stark verschließt: Der Ton wird sehr direkt, eng und gespannt und kann kaum noch Klangfülle entfalten.

Das Legato (Abb. A3: „Legato“) verbindet Tonfolgen ohne Unterbrechung des Atemstromes. Die Zunge kann nun viel Platz für eine breite, trichterförmige Luftentfaltung machen. Bei geschlossenen Lippen kann sich der Unterkiefer sogar weit absenken, die beiden Zahnreihen gehen dabei etwas auseinander. Auf diese Weise ist ein maximal großer Raum für die Luft entstanden, die einen vollen, kräftigen Klang erzeugt. Allerdings fließt diese Luft nun mit relativ geringem Druck: Es kann sein, dass wir in





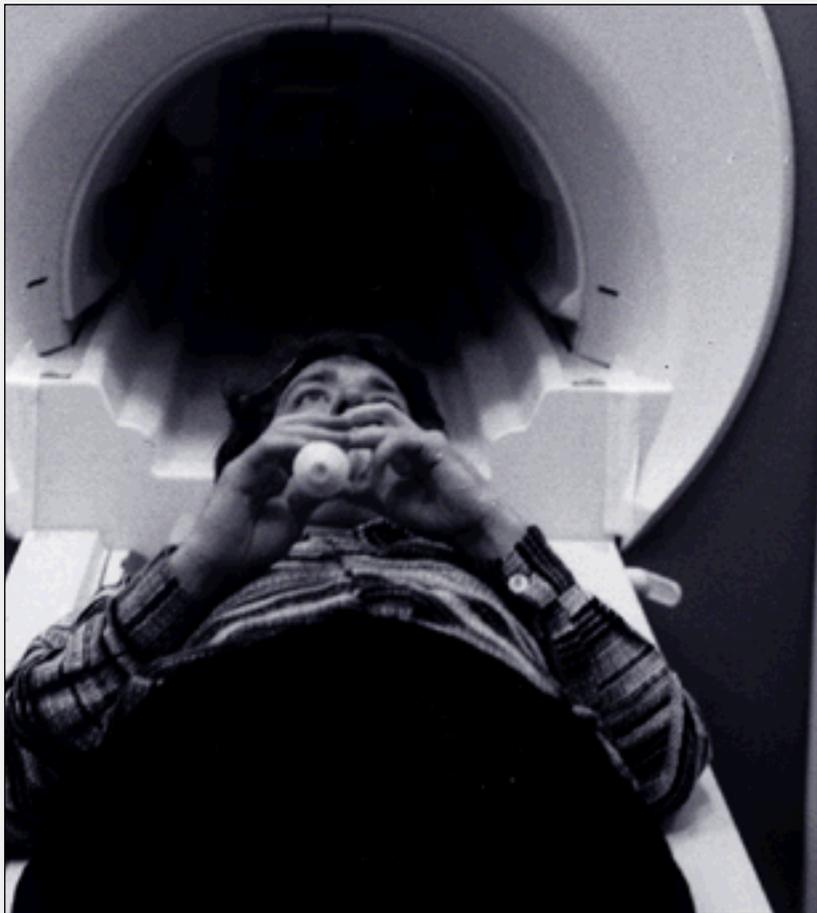
Blockflötenspieler

dieser Stellung Probleme mit der Ansprache in der Höhe bekommen. Sobald die Zunge wieder in Aktion treten soll, muss sie jedoch unbedingt wieder in ihre „Normalstellung“ zurückkehren, da sie sonst zu frei im Mundraum beweglich ist („Klopfen“).

Die Aufnahme zeigt deutlich, wie bei dieser Technik beim Legatospiel ein Höchstmaß an Klanglichkeit möglich wird.

LAUTSTÄRKE: Auch die Dynamik des Blockflötentones kann im Mundraum entscheidend beeinflusst werden. Zu vergleichen sind die Abbildungen des Mundraumes bei der Lautstärke mit denen der Artikulation. Hier besteht eine deutliche Verwandtschaft.

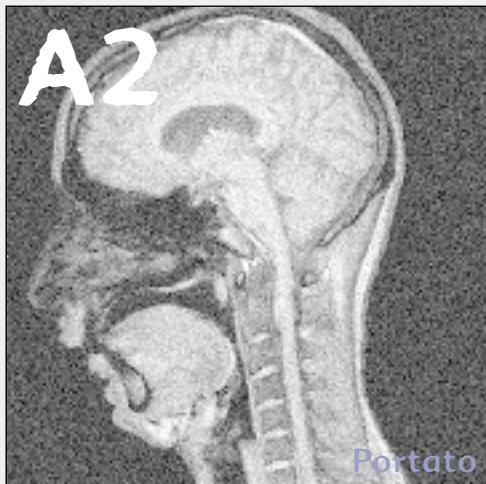
Für große Lautstärke (Abb. L1: „extrem laut“ – auf der nächsten Seite) muss die Zunge im Mundraum viel Platz bereitstellen. Ein noch höheres Maß an Lautstärke erreicht man durch ein zusätzliches „Eindellen“ der Zunge. Sehr wichtig ist zudem eine entspannte Lippenhaltung. Der Unterkiefer klappt nicht wie beim Sprechen auf, sondern sinkt (in der Vorstellung) praktisch im Ganzen etwas ab. Durch Unterstützung der Mundbodenmuskulatur entsteht ein größtmöglicher Raum zwischen hartem Gaumen und entstandenem Doppelkinn. (Eine hilfreiche Vorstellung: Gähnen bei geschlossenen Lippen.) Beim optimalen Zusammenspiel all dieser Komponenten fließt nun zwar eine große Luftmenge und erreicht damit eine große Lautstärke. Der geringe Druck dieser Luft bewirkt jedoch, dass die Tonhöhe nicht mit ansteigt. Achtung: Die extreme Zungenstellung lässt nur noch eine vergrößerte Artikulation



oder Legatospiel zu.

Die Zungenstellung bei mittlerer Lautstärke (Abb. L2: „mittel“) entspricht der, wie sie schon bei der Artikulation Portato beschrieben wurde: Die Parallelführung von Zungenrücken und hartem Gaumen lässt einen genügend breiten Luftstrom fließen, der einen klangschönen Ton erzeugt. →

Nik Tarasov
scheibchenweise: Der Blockflötenspieler auf dem Weg in den Kernspintomographen. Mit dem Physiker Claus Kiefer erforscht er den Einfluss des Mundraumes auf die Tonbildung.

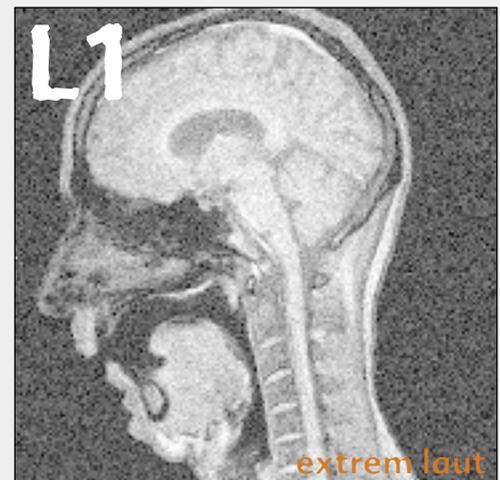




Nik Tarasov macht Spieevorgänge sichtbar

Oben: Ein gerundeter Zungenrücken ist Kriterium für gute Übergänge zwischen den Lautstärkegraden.

Unten: Orientierungspunkt bei der Tonqualität ist die Position der Zungenspitze.



Die Kunst der Kernspintomographie

Mit Hilfe der Messtechniken der Kernspintomographie konnten die Vorgänge im Mundraum von Nik Tarasov während des Spielens auf einer Blockflöte sichtbar gemacht werden. Für diese Messungen stand uns ein Ganzkörper-Tomograph zur Verfügung.

Zum Zeitpunkt des Experiments liegt die Person in einer Röhre, die von einem Magneten umgeben ist. Die geschalteten Magnetfelder führen zu einer messbaren Magnetisierung im Körper. Die Magnetisierung resultiert aus einer Eigenschaft der elementarsten Bausteine der Materie – dem Spin. Dieser ist vergleichbar einer Kompassnadel, die sich im Magnetfeld ausrichtet.

Entscheidend für die Bildgebung sind die Spins der Atomkerne des Wassers, die erst im Kollektiv ein messbares Signal liefern. Aus dem empfangenen Signal wird in geeigneten Nachverarbeitungsschritten ein Bild berechnet. Der Kontrast im Bild entsteht dadurch, daß die verschiedenen Gewebe-Typen im Körper unterschiedliche physikalische Eigenschaften aufweisen.

Die Experimente wurden bei einer Feldstärke von 1.5 Tesla durchgeführt, die etwa dem 15000-fachen des Erdmagnetfelds entspricht.

Die Abbildungen zu den Themen „Artikulation“, „Tonhöhe“ und „Lautstärke“ zeigen die anatomischen Veränderungen im Mund- und Rachenraum während des Blockflötenspiels. Das Instrument ist nicht mit dargestellt, um die Aufmerksamkeit des Lesers auf die wesentlichen Details zu lenken. *Claus Kiefer*

Gleichzeitig bleibt die Zunge mit ihren Seitenrändern in der Nähe der Backenzähne, was eine sensible und sparsame Artikulation ermöglicht.

Für leises Spiel (Abb. L3: „extrem leise“) verkleinert die Zunge den Mundraum. Die ausströmende Luft erfährt an den Schleimhäuten eine erhöhte Reibung. Weiter verfeinert wird das Pianospiele durch leichtes Zusammenbeißen der Zähne und Vorwölben und Spannen der Lippen bis zum Spitzmund. Hierdurch wird der Luftdruck erhöht, wodurch wir erreichen, dass die Tonhöhe trotz verringerter Luftmenge nicht absinkt. Die nun herrschenden Spannungsverhältnisse im Mundraum sind gleichzeitig ideal für eine schnelle und präzise Artikulation.

ANSPRACHE/KLANGFARBE: Auch die Ansprachequalität in allen Tonlagen kann durch unterschiedliche Zungenstellungen positiv beeinflusst werden. Beachtenswert wäre hier vor allem die vordere und rückwärtige Zungenformung.

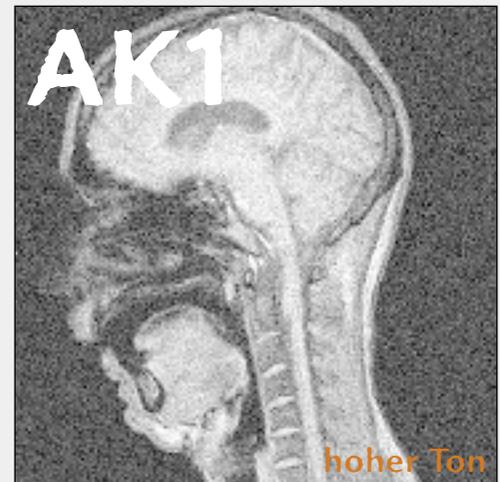
Die Ansprache und Klarheit hoher Töne (Abb. AK1: „hoher Ton“) hängt entscheidend von der Zungen-

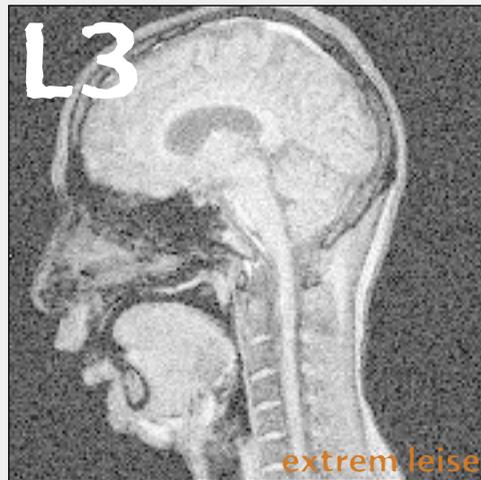
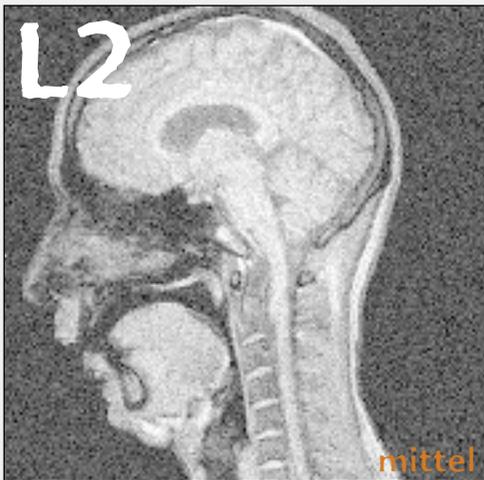


Gestatten, dass ich mich kurz vorstelle: Wie das Bild meines Profils verdeutlicht, ist meine Tätigkeit nicht ganz alltäglich. Seit etwa zwei Jahren bin ich als Diplom-Physiker am Radiologischen Universitätsklinikum in Tübingen im Bereich der Kernspintomographie tätig.

Die Forschungssektion beschäftigt sich unter anderem mit der Entwick-

lung neuer Techniken zur Bildgebung und Computer-unterstützter Nachverarbeitung in der Medizin. Einen speziellen Bereich bildet die funktionelle Kernspintomographie, die es ermöglicht, Hirnareale während einer Tätigkeit zu beobachten.





stellung ab. Jeder weiß, dass es mit „laut spielen“ bei hohen Tönen nicht getan ist: Erst der optimale Luftdruck, kombiniert mit exakter Artikulation im richtigen Augenblick, garantiert eine zuverlässige Ansprache. Die Abbildung zeigt deutlich, dass im Gegenteil nur eine geringe Luftmenge fließt. Befindet sich die Zunge nahe am harten Gaumen, bekommt der Ton eine rauschige Komponente. Senkt sich der Zungenrücken, wird er klarer.

Die Mittellagen aller Beobachtungen sind sich sehr ähnlich (Abb. AK2: „Mittellage“). Oft müssen aber verschiedenste Parameter vereint werden, deren jeweilige anatomische Optimalstellung stark voneinander abweichen können. Hier beginnt die Kunst des Kombinierens: Alle Varianten, die wir schon bei den Aspekten Artikulation und Lautstärke kennengelernt haben, können nun zusammenspielen, um einen mehr rauchigen oder mehr klaren, einen mehr scharfen oder mehr weichen Blockflötenklang zu erreichen.

Interessant ist in dieser Abbildung die abenteuerlich anmutende Stellung der Zunge bei markant tiefen

Tönen (Abb. AK3: „tiefer Ton“). Die Zungenspitze schafft ein starkes Druckgefälle, welches durch ein „Eindellen“ noch unterstützt wird. Auch hier empfiehlt es sich, die Lippen sehr entspannt am Instrument zu halten. Auf diese Weise erhalten tiefe Töne einen besonders kräftigen, grundtönigen Klang.

Doch Achtung: Die extreme Zungenstellung führt zu starken Veränderungen im gesamten Mundraum und vor allem in der Ökonomie der Zungenbewegung. Dieser Ansatz sollte nur sehr kontrolliert und vor allem nicht automatisch bei jedem tiefen Ton angewendet werden.



Literaturhinweis:

Gisela Rothe: Tonbildung; in: Handreichungen zum Erwachsenenunterricht an Musikschulen, Band III, Blockflöte. Hrsg.: Verband Deutscher Musikschulen e.V., Regensburg 1993

