

Der Klang einer Armbewegung

Wie Sonifikation motorisches Lernen unterstützt

Eine Bewegung hörbar machen. Sie den Lernenden vorspielen, die über dieses Hören neben dem Sehen mehr über die Bewegung erfahren und sie besser umsetzen können. Mit dem Einsatz von Sonifikation. Sie bedeutet ganz allgemein eine Verklanglichung.



Sonifikation erleichtert das Verständnis und hilft beim Lernen.

Klänge können das Erfassen komplexer Informationen ebenso erleichtern wie Schaubilder. Sportwissenschaftler und Mediziner nutzen diesen Effekt, um motorisches Training gezielt zu unterstützen. Um komplizierte Sachverhalte wie einen Börsenkurs oder den Wetterbericht zu veranschaulichen, nutzen Grafiker vor allem visuelle Abbildungen oder Schaubilder mit Linien, Punkten oder Tortendiagrammen, damit die unübersichtlichen, verwobenen Daten leichter erfasst werden können. Die Sonifikation der Akustiker erlaubt daneben ganz neue Informationen – weil sie diese Daten ganz anders aufbereitet und das Ohr sie als zusätzliches Sinnesorgan nun aufnimmt.

Ein Künstler, der Schweizer Florian Dombois, hat in den 1990er Jahren gezeigt, wie man die oszillierenden, schwingenden Daten eines Erdbebens so aufbereiten kann, dass sie klingen.

Und tatsächlich erkennt man die klassischen Typen der Erdbebenforschung schon am Hören. Das heißt, man muss nicht lange Bahnen dieser Grafiken sich anschauen, mühselig die Daten durchpflügen und irgendwann herausfinden.



Die Sonifikationsforschung ist ein relativ junges Gebiet. Erst am Ende des letzten Jahrhunderts gründeten Künstler, Musiker, Naturwissenschaftler und Techniker neue Institute und internationale Fachgesellschaften. Sie befassen sich mit der Macht der Töne und der Ästhetik der Klänge. In Maastricht gehen die Forscher den Hörpraktiken von Ingenieuren nach: Welche Informationen gibt zum Beispiel ein AutoGeräusch an unser Ohr weiter. Können Töne eine akustische Kontrolle übernehmen – fragen Wissenschaftler der Hochschule für Künste in Bern. Wie sich die Logistik einer Fabrik verklänglich lässt, wird in Bremen und Berlin untersucht.

Sonifikation ist funktionale Musik

Eine Bewegung erzeugt ein Geräusch, dieses Geräusch wiederum bildet die Bewegung hörbar ab. Setzt man das Laufen in Töne um, bestimmen Tempo, Kraft, das Ausmaß der Bewegung und die Winkel die Tonfolge. Die Bewegungsstruktur gibt Takt und Rhythmus vor und daraus ergibt sich eine Art musikalischer Struktur. Tatsächlich sind dies am Synthesizer produzierte ungewohnte, neuartige Klangformen, die Wissenschaftler sprechen von “funktionaler Musik”.



Eine Ruderbewegung auf dem Ergometer. Ihr Beispiel zeigt sehr deutlich, wie die Sonifikation viele verschiedene Messgrößen in Klänge umsetzt. So detailliert wie möglich. Sensoren am Ergometer messen, wann ein Ruderer mit wie viel Kraft am Griff des Ruderblattes zieht. Wie weit er den Griff nach hinten bewegt. Man kann hören, wo sich der Rollsitze im Boot befindet. Ist er in der vorderen Umkehr oder in der hinteren. Die Tonfolge gibt außerdem wieder, wie viel Kraft auf das Stemmbrett ausgeübt wird, an dem der Ruderer mit den Füßen fixiert ist und sich davon abstößt

und wieder heranzieht. Die Raumposition der Gelenke und auch ihr Winkel kann berechnet werden. Eine exakt definierte und schnelle technische Umsetzung der Töne kann all diese Vorgänge und Verbindungen quasi in Echtzeit akustisch wiedergeben. Die Bewegung ist in ihrem vielschichtigen Zusammenspiel zu hören und erzeugt sogar eine Art Melodie. Auf diese Weise kann Sonifikation dabei helfen, die Rudertechnik zu verstehen und auch, wie sich das Rudern im besten Falle anfühlt.

Schneller rudern mit Tönen



Die Sportwissenschaftler der Uni Hamburg begleiten deutsche Rudermannschaften in der Vorbereitung auf Weltmeisterschaften und Olympische Spiele – mittlerweile mit einem Sonifikations-Gerät. Sportarten mit zyklischen, sich laufend wiederholenden Abläufen eignen sich besonders gut dafür, mithilfe einer zugespielten Soundkomposition eine Bewegung zu verinnerlichen und zu reproduzieren. Die Wahrnehmung wird prägnanter, die Bewegung präziser. Sie schleift sich ein. Langläufer, Radfahrer, Eisschnellläufer, Schwimmer und Kanuten können davon profitieren. Und Ruderer.

Wenn ein Boot läuft, erzeugt es Geräusche. Man kann aus diesen Geräuschen als erfahrener Athlet erkennen: Läuft das Boot gut, läuft es gut durch oder stockt es? Kai-Kristian Kruse trainierte in einem Vierer-Boot mit Steuerfrau. Nina Schaffert saß mit ihm Boot des Trainers und nahm zunächst die Bootsbeziehung der Vierermannschaft auf.

Dann demonstrierte die Sportwissenschaftlerin Nina Schaffert den Ruderern, was sie verbessern sollten. Das Viererboot sollte daraufhin dem Optimum der künstlichen Klangfolge so nah wie möglich kommen:

Das persönliche Bewegungsgefühl zu verfeinern – und sich gleichzeitig mit der Mannschaft synchronisieren und rhythmisieren – ist die Aufgabe der Leistungssportler. Je harmonischer ein Team rudert, desto schneller läuft das Boot. Mithilfe der Sonifikation sollen die Ruderer beides erreichen, und der sportliche Erfolg gibt dem Soundkonzept der Hamburger Bewegungswissenschaftler Recht. Sie konnten bei Juniorenmannschaften zum Beispiel nachweisen, dass ein Boot im Durchschnitt 0,25 Meter pro Sekunde schneller war, wenn es mit dem Sonifikationsgerät trainiert hatte.

Bewegungen trainieren nach Schlaganfall



Die Sportwissenschaftler der Universität Hannover wollen jetzt zeigen, dass die Sonifikation damit auch Personen unterstützen kann, die ihre Bewegungen nicht mehr unter Kontrolle haben. Sie starteten im Frühjahr 2013 eine Pilotuntersuchung in einer Rehabilitationsklinik in Hessisch-Oldendorf in Niedersachsen und begleiteten in einer ersten Stichprobe zehn Schlaganfallpatienten zwischen 40 und 70 Jahren während der Ergotherapie.

Die Patientinnen und Patienten hatten nach einem Schlaganfall einseitige Lähmungen in den Armen. Konnten sie zum Beispiel ihren linken Arm noch ziemlich gut steuern, war ihr rechter Arm kaum zu kontrollieren. Er bewegte sich überaus langsam und unkoordiniert mit fahrigem Ausrutschen in die falsche Richtung. Darum wurden die richtigen Armbewegungen für die Patienten vertont.



So klingt der Bewegungsablauf Trinken. Genauer definiert ist dies "eine Bewegung der rechten Hand aus der Neutralposition frontal am Tisch sitzend, beide Arme vor dem Oberkörper auf dem Tisch ruhend mit einem Ellenbogenwinkel von circa 90 Grad ausgeführt und in diese Position wieder zurück geführt". Das Nachahmen und Üben dieser Abfolge soll dem zentralen Nervensystem im Gehirn wieder Reize und Ansatzpunkte geben, damit die dort verbliebenen Neuronen die Informationen über die Bewegung aufnehmen und neu verknüpfen können.

Töne befeuern die Neuronen

Eine Forschergruppe mit Sportwissenschaftlern, Neurologen und Psychiatern aus Hannover, Lübeck und Erlangen hat dazu gerade Messungen aus einem vergleichbaren Versuch veröffentlicht: 17 Schwimmerinnen und Schwimmer bekamen die Brustschwimmbewegung gezeigt und mittels Sonifikation zu hören.

Dies führte zu einer verstärkten Neuronenaktivität im Gehirn. Die Wissenschaftler folgern daraus: Die doppelte Sinnesaufnahme und die ständige Wiederholung einer Bewegung bilden sich auch im Gehirn ab. Ähnlich wie bei Musikern, bei denen das permanente Üben dieser engen Verbindung von Handbewegung, erzeugtem und gehörtem Klang viele Hirnzentren anregt. So sollen nun auch die Schlaganfallpatienten von diesem Vorgang profitieren.



Das Team um Alfred Effenberg strebt nach dem ersten Anlauf nun eine kontrollierte Studie mit Schlaganfallpatienten an. Die Forscher kooperieren dabei mit dem Institut für Musikphysiologie und Musikermedizin in Hannover, um Erfahrungen aus der Musiktherapie mit einzubinden. – Sonifikation als innere Klangroute für das Bewegungenlernen. Tonforscher verschiedener Fachrichtungen sind bereits davon überzeugt. Und die Testpersonen erleben sie als hilfreich.

Literatur:

Das geschulte Ohr: Eine Kulturgeschichte der Sonifikation. Hrsg. v. Andi Schoon und Axel Volmar. Reihe „SoundStudies“ Vol. 4, transcript Verlag, 2012

Funktionale Klänge. Hörbare Daten, klingende Geräte und gestaltete Hörerfahrungen. Hrsg. v. Georg Spehr, transcript Verlag, 2009

SWR2 Wissen. Eine Sendung von Silvia Plahl; Internetfassung: Ulrike Barwanietz
Letzte Änderung am: 02.07.2013, 16.50 Uhr