Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (2000)

Heft: 45

Artikel: Geigern auf die Finger geschaut

Autor: Bucheli, Erika

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-967674

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

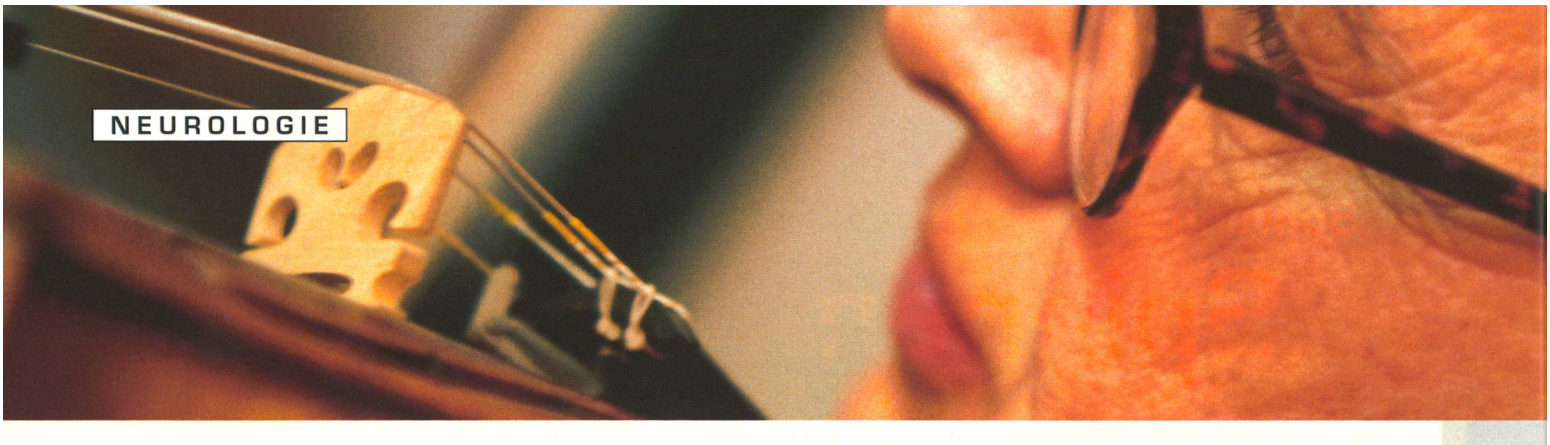
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Geigern

auf die Finger geschaut

VON ERIKA BUCHELI
FOTOS BRIGITTE LUSTENBERGER

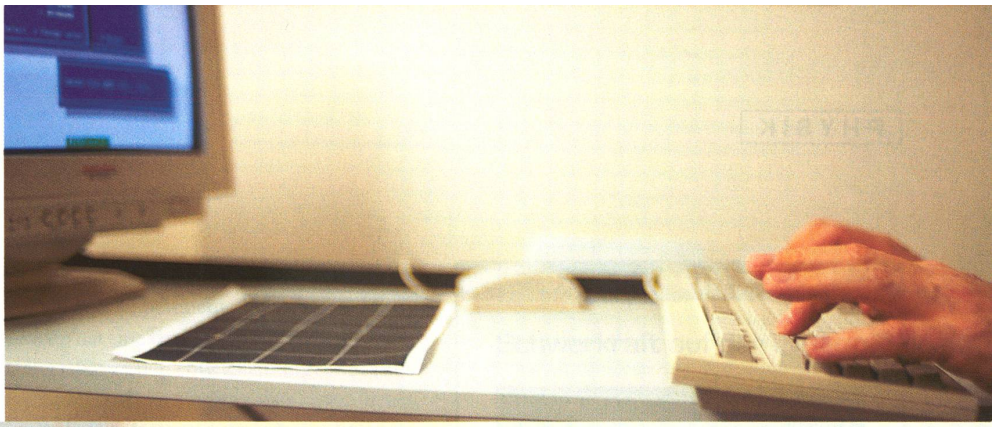
Wer Geige spielt, muss nicht nur flinke Finger haben. Auch seine Hände müssen präzise zusammenspielen. Forscher der Universität Bern haben die Bewegungsabläufe beim Geigenspiel untersucht und dabei überraschende Beobachtungen gemacht.

Die Handfertigkeit ist neben der Sprache eine der herausragendsten Fähigkeiten des Menschen. Für beide sind grosse Teile der Hirnrinde zuständig. «Das virtuose Spielen eines Musikinstrumentes gehört zu den präzisesten und schwierigsten Handbewegungen überhaupt», sagt Mario Wiesendanger vom Universitätsspital Bern.

Besonders anspruchsvoll sind die Streichinstrumente: Während die linke Hand die Saite niederdrückt, bringt sie die rechte mit einem Bogenstrich in Schwingung. Für den langsamen Legatostrich muss der Bogen mit möglichst gleichmässigem Tempo und in gerader Linie geführt werden. Bei schnellen Passagen hingegen muss er ganz leicht aus dem Handgelenk heraus hüpfen, immer zeitlich abgestimmt mit den Fingern der linken Hand. Dafür braucht es nicht nur die Koordination der Hände; der linke Arm stützt gleichzeitig das Instrument, und für die Streichbewegung spielen Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk im rechten Arm zusammen.

Asymmetrische Bewegungen

«Im Vergleich zum Klavierspiel müssen sich die Hände beim Geigenspiel viel häufiger asymmetrisch bewegen», weiss der Hobbygeiger Mario Wiesendanger aus eigener Erfahrung. Dass das komplexe Zusammenspiel von Händen und Bogen bisher noch nie untersucht worden ist, nahm er zum Anlass, diese Bewegungsabläufe zusammen mit Kollege Andreas Baader vom Physiologischen Institut der Uni Bern zu analysieren. Um die Bewegungen der Finger und des Bogens ein-



zeln aufzuzeichnen, kleben die Wissenschafter kleine Marker auf die Finger der linken Hand und den Bogen der geigenden Versuchspersonen. Diese Marker reflektieren Infrarotsignale, die von einer Kamera aufgezeichnet werden.

Der Körper bewegt sich mit

Doch beim Spiel tanzen nicht nur die Finger über die Saiten, auch der Oberkörper wiegt sich hin und her. Das heisst, die registrierten Bewegungen setzen sich sowohl aus den Hand- als auch den Körperbewegungen zusammen. Aus diesem Grund befestigen die Forscher zusätzliche Marker als Referenzpunkte auf der Geige. Werden die Datenpunkte der Geige von jenen der Finger und des Bogens abgezogen, so erhalten die Forscher die reinen Finger- und Bogenbewegungen.

Während ein Geiger eine vorgegebene, einfache Melodie spielt, werden auf diese Weise alle 10 Millisekunden die Koordinaten von Fingern und Bogen bestimmt. Diese digitalen Datenpunkte werten die Forscher anschliessend am Computer aus – ein aufwändiges Verfahren: So lieferte eine erste Testserie mit wenigen Versuchspersonen bereits Millionen von Datenpunkten.

Erste Grafiken zeigen chaotisch verlaufende Bewegungslinien der Finger. Einzig der regelmässige Zickzack des Bogens ist einfach interpretierbar. Doch nachdem die Bewegungen mit Hilfe der Referenzpunkte korrigiert worden sind, taucht in den Diagrammen ein klares Muster auf: Wenn ein Finger auf die Saite drückt, fällt seine Bewegungslinie auf einen Tiefstwert ab, bis sich der Finger wieder hebt. Legt man die Linien der einzelnen Finger übereinander, so lässt sich genau ablesen, wann welcher Finger in Aktion gewesen ist.

Können ohne Einfluss?

Als Nächstes konnten die Forscher erste Hypothesen testen. «Wir hatten erwartet, dass die Synchronisation von Bogen und Fingerspiel mit dem Können zunimmt», erklärt Andreas Baader. «Dies war aber bei unseren vier Probanden nicht ersichtlich.» Vermutlich seien die Unterschiede zwischen den Fähigkeiten subtiler, räumt Mario Wiesendanger ein.

Dafür beeinflusst ein anderer, zunächst überraschender Faktor das Zusammenwirken von Fingerspiel und Bogen: der vorangehende Ton. Folgt ein höherer auf einen tieferen, dann sind Bogenspiel und Absetzen des Fingers auf die Saite gut synchronisiert, ist es umgekehrt, fallen die Bewegungen zeitlich nicht zusammen.

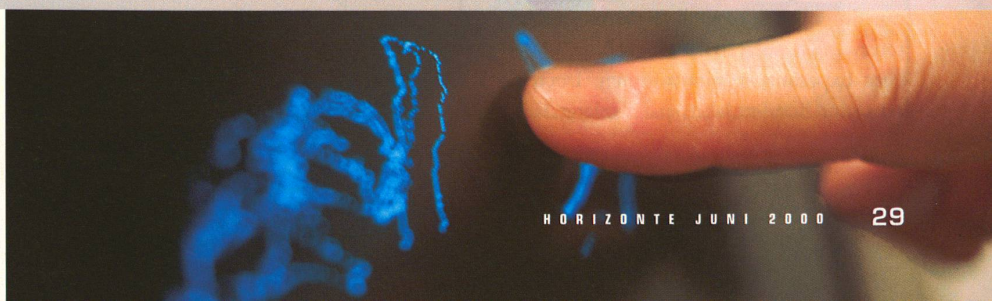
Was den Laien erstaunen mag, ist für den Kenner leicht erklärbar: «Das Phänomen erklärt sich mit der Bereitstellung des nächsten Fingers, die man in der Geigenstunde lernt», sagt Mario Wiesendanger. Ist der folgende Ton tiefer, so bewegt der Musiker den nächsten Finger schon mal vorsorglich zur Saite hin, bevor er den spielenden hebt. Im Gegensatz zur umgekehrten Tonfolge stört er damit den aktuellen Ton nicht. «Das ist eine wichtige Leistung, die man Antizipation nennt und die möglicherweise den Könner besser zeigt als die Synchronisation von Bogen und Fingerspiel», sagt Mario Wiesendanger. Mit der Zeit geschehe dies ganz unbewusst, weiss er aus Erfahrung.

Dass das Zusammenspiel der Hände spezielle Hirnleistungen erfordert, hat eine andere Studie ergeben, die Mario Wiesendanger im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms «Krankheiten des Nervensystems» leitet. Mit Hilfe bildgebender Verfahren haben die Wissenschafter herausgefunden, dass bestimmte Hirnregionen aktiver sind, wenn die Hände zusammenarbeiten, als wenn sie dieselben Bewegungen einzeln ausführen. «Mit dieser Methode lässt sich auch zeigen, dass beim Musikspielen nicht – wie früher angenommen – nur die rechte Hirnhälfte, sondern ein weit verteiltes Netzwerk in beiden Hirnhälften involviert ist», sagt Wiesendanger. «Interessanterweise wird ein Teil dieser Hirnregionen auch dann aktiviert, wenn man sich das Musizieren nur vorstellt.»

Anspruchsvolle Bogentechnik

Als Nächstes werden sich die Forscher unter anderem mit der Bogentechnik befassen. «Den Bogen in einer geraden Linie und gleichmässig schnell zu streichen, stellt grosse Anforderungen an die Koordination und braucht sehr viel Übung», erklärt Mario Wiesendanger. Mit der Zeit habe man das automatisiert.

Ebenfalls untersuchen will das Forscherteam die gefühlsbezogenen Aspekte des Musizierens, wie leichte Verlangsamungen und Beschleunigungen, die Veränderung der Tonstärke mittels Bogendruck oder das Vibrato – Fähigkeiten, die über das rein Handwerkliche hinausgehen. Wie sich das alles auf die Zusammenarbeit der Finger und Hände auswirkt, ist eine offene Frage. ■



Mit Hilfe von Markern auf den Fingern werden die Bewegungen aufgezeichnet.