



Integration von Schülerinnen und Schülern mit einer SehSchädigung an Regelschulen

Didaktikpool

Herstellung von akustischen Materialien
für die Vermittlung von π und rationalen Zahlen

Misaki Yoshitake

2002

Universität Dortmund

Fakultät Rehabilitationswissenschaften

Rehabilitation und Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung

Projekt ISaR

44221 Dortmund

Tel.: 0231 / 755 5874

Fax: 0231 / 755 4558

E-mail: isar@uni-dortmund.de

Internet: <http://isar.reha.uni-dortmund.de>



Herstellung von akustischen Materialien für die Vermittlung von π und rationalen Zahlen

Misaki Yoshitake ist Lehrer and der Tokyo Metropolytan Hachiouji School for the Blind. Gemeinsam mit einem befreundeten Musiker und seinen Schülerinnen und Schülern hat er Materialien entwickelt, mit denen die Dezimaldarstellung von π und von rationalen Zahlen sehr eindrucksvoll hörbar wird.

Das Gehör ist darauf ausgelegt, zeitliche Strukturen und Muster in Form von Melodie oder Rhythmus zu erkennen. Für die Erfahrung der Irrationalität von π und der Periodizität der Dezimaldarstellung von rationalen Zahlen ist Musik daher sehr gut geeignet.

Dies gilt vor allem im integrativen Unterricht, weil anders als bei taktiler Umsetzung alle Schülerinnen und Schüler unabhängig von ihrer visuellen Wahrnehmung mit demselben Material arbeiten.

Die folgenden Textabschnitte sind eine Übersetzung der englischen Artikel von Mr. Misakis Homepage <http://member.nifty.ne.jp/yomisaki/tope.htm> .

Juliane Leuders

1. Wie können blinde Schüler π erfahren und verstehen?

von Misaki Yoshitake, Oktober 2002

Pi, als eines der großen „Wunder“ der Mathematik, gehört in den Unterricht für alle Schüler. Die (unendlich!) lange Sequenz von Dezimalstellen dieser Zahl als etwas Besonderes zu erfassen ist in Braille vielleicht noch schwieriger als in Schwarzschrift. Pi, in Braille geschrieben, erscheint einigen der blinden Leser schlichtweg langweilig.

Wie können blinde Schüler Pi auf interessante Art und Weise kennenlernen? Welches sind nützliche Materialien, um Pi im Unterricht zu behandeln? Vor einigen Jahren habe ich Schüler unterrichtet, die großes Interesse an Musik hatten und auch mit Computern gut umgehen konnten. Dort habe ich zum ersten Mal neue Materialien für musikbegeisterte Schüler entwickelt und verwendet. Selbst Schüler, die in Mathematik bisher keine guten Leistungen hatten, begannen sich für Pi zu interessieren.

Die Idee aus einem Kinofilm

In dem Film „Contact“ (1997, mit Jodie Foster) wird gezeigt, wie sich ein blinder Radioastronom Geräusche aus dem All anhört. Können blinde Schüler Pi hören?

Ein guter Freund von mir, der blinde Musiker Randou Takahara, half mir sehr bei der Erstellung von Materialien für die Vermittlung von Pi. Er erzeugte auf seinem Computer „Pi-Musik“ für die Schüler. Dies stieß auf großes Interesse, weil sie auf diese Weise Pi tatsächlich hören konnten. Jeder Ziffer von 0 bis 9 wird dabei ein Ton der Tonleiter zugeordnet.

π -Musik zum Downloaden und Hören

Verschiedene Versionen der Pi-Musik stehen im MIDI-Format (abspielbar von allen gängigen Playern) zum Download bereit. „The Music of Pi“ ist die direkte, einfache Umsetzung in Töne. Darüber hinaus hat Randou Takahara noch Versionen in verschiedenen Musikstilen erstellt:

Miyako-bushi
Okinawa
Jazz
Country-and-Western
Indian
Arabic
Latin American
Heavy Metal

Now, let's enjoy π -music!



Quelle: http://member.nifty.ne.jp/yomisaki/pi_music.htm (09.12.2003)

2. Dezimaldarstellung rationaler Zahlen für blinde Schülerinnen und Schüler

Aus meinen Aufzeichnungen zum Mathematikunterricht

von Misaki Yoshitake, Oktober 2003

14. November 1997: Dezimalbrüche, Musik und π

Im Mathematikunterricht wurden periodische Dezimalbrüche anhand von Unterrichtsmaterialien in Braille behandelt. Ich diskutierte mit meinen Schülern die Möglichkeit, jede Ziffer in einen Ton umzuwandeln. Dadurch angeregt erzeugte ein Schüler nach dem Unterricht Musikstücke mit Hilfe seines Computers und entsprechender Software. Wir haben sie in der nächsten Unterrichtsstunde angehört.

16. November 1997: Zahlenlieder

Von einem Freund, dem blinden Musiker Randou Takahara, bekam ich Software, die es ermöglicht, Musik nach Zahlen zu produzieren. Diese benutzte ich, um Musik für $1/7$, $1/19$ und π zu erzeugen. Die Perioden der Dezimalbrüche waren sehr deutlich zu hören.

Vielen Dank, Randou Takahara!

17. November 1997

Meine Schüler hörten sich die Musik an, die ich mit der Software erstellt hatte. Ein Schüler erstellte selbst ein Stück, in dem er die Tonfolgen für $1/17$ und $1/7$ kombinierte. Es war ein fantastisches Hörerlebnis!

18. November 1997

Die Schüler waren sehr interessiert an Musik nach Zahlenfolgen. Da wir uns im Dezimalsystem befinden, konnten wir nicht mehr als 10 Töne verwenden. Ich plane, andere Stellenwertsysteme zu verwenden und denke, dass meine Schüler auf diese Art und Weise leicht an dieses Thema heranzuführen sind.

Zum Download stehen zur Verfügung die Dezimaldarstellungen von $1/7$, $1/19$ und $1/113$.