

Audiorekorder zur kindgerechten Interaktion mit der Stimme

Andre Taulien, Anika Paulsen, Tim Streland, Louis Gröfke, Sascha Reinhold, Michael Teistler

Fachbereich Information und Kommunikation, Hochschule Flensburg

Zusammenfassung

Audiorekorder mit Abspielfunktion geben Kindern die Möglichkeit, mit ihrer Stimme zu experimentieren und vielfältige Höreindrücke zu sammeln. Viele Audiorekorder basieren jedoch primär auf Tastern, welche keine natürliche Art der Interaktion zulassen. Es wird die Entwicklung eines Audiorekorders beschrieben, welcher Kindern eine natürliche und spielerische Interaktion mit der Stimme ermöglichen soll. Ein Nutzertest mit Kindern zwischen vier und sechs Jahren hat gezeigt, dass die auf Gesten basierende Interaktion für Kinder geeignet ist. Alle Kinder konnten die Funktionen des Audiorekorders erfolgreich nutzen und spielten gerne mit diesem.

1 Einleitung

Ab dem Säuglingsalter nutzen Kinder ihre Stimme spielerisch. Die entstehenden Höreindrücke sind wichtig für den eigenen Stimmklang. Abhängig von der Förderung kann ein Kind zwischen drei und sechs Jahren den gesamten Tonraum der eigenen Stimme entdeckt und singend erprobt haben (Mohr, 2014). Audiorekorder fördern diese spielerische Nutzung der Stimme. Die Bedienung der meisten Audiorekorder basiert primär auf Tastern. Eine natürlichere Art der Interaktion entsteht durch die Benutzung des Körpers (Bestor, 1993). Bewegungen helfen Kindern, ihre stimmliche Leistung zu steigern (Mohr, 2014). Auf Veränderung der Lage oder Position basierende Gesten sind durch implizite Vergleiche selbstsprechend und ermöglichen eine verständliche Bedienung (Nielsen et al., 2003). Durch Varianz der Lautstärke und Tonhöhe der Wiedergabe einer aufgenommenen Stimme können abgeänderte Höreindrücke entstehen. Eine modale Funktionsbelegung kann bei unbekanntem Objekten zu Verständnisproblemen führen (Bushnell & Baxt, 1999). Daher ist es sinnvoll, den Funktionen des Audiorekorders jeweils eigene Gesten zuzuordnen.

Es existieren bereits mehrere Ansätze, die Stimme durch natürliche Interaktion abspielbar zu machen. *ToniBox* (Boxine GmbH, 2018), *MusicCube* (Bruns Alonso & Keyson, 2006) und

Music Making for Children (Lapponi et al., 2010) bieten die Möglichkeit, die Stimme aufzunehmen und abzuspielen. Die Aufnahme erfolgt jedoch extern, etwa durch eine App. Die natürliche Bedienung ist nicht gegeben. Andere Ansätze fokussieren auf die Veränderung der Aufnahme (Weinberg et al., 2000; Mujibiya et al., 2013). Es fehlt ein Ansatz, die Stimme mittels natürlicher Interaktionen aufnehmbar, veränderbar und abspielbar zu machen. Die Entwicklung eines Audiorekorders mit diesen Funktionen ist Kern dieser Forschungsarbeit.

2 Material und Methoden

Abbildung 1 zeigt den hier entwickelten Prototypen eines neuartigen Audiorekorders. Die angestrebte kindgerechte Gestaltung führt zu Anforderungen an die Form sowie an die Interaktion: Das Gehäuse muss gut greifbar sein und darf keine scharfen Kanten oder Spitzen aufweisen. Eine zylinderartige Form erfüllt diese Bedingung (Yakou et al., 1997). Um die Selbstbeschreibungsfähigkeit (DIN EN ISO 9241-110, 2006) der Interaktion zu gewährleisten, basiert das Aufnehmen und Abspielen auf direkter Manipulation (Saffer, 2008). Das Bewusstsein für den Raum des Audiorekorders ist implizit: Er dient als physischer Behälter für die Aufnahme.

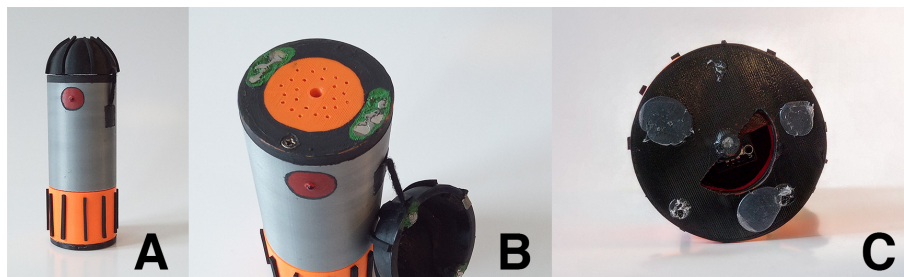


Abbildung 1: (A) Prototyp, (B) Mikrofon, (C) Öffnung an der Unterseite (im drehbaren Aufsatz)

Die Aufnahmefunktion wird über den Deckel gesteuert: Ist dieser geöffnet, wird die Stimme aufgezeichnet und die Aufnahme metaphorisch in den Behälter „gefüllt“. Mit dem Schließen des Deckels wird die Aufnahme beendet. Am Audiorekorder befindet sich ein drehbarer Aufsatz, welcher die Größe der Öffnung an der Unterseite kontrolliert. Je größer die Öffnung, desto „mehr“ entweicht. In dieser Metapher erhöht sich daher die Lautstärke. Die Veränderung der Tonhöhe der Aufnahme wird über eine Geste gesteuert. Unter Berücksichtigung der Metapher „höher-tiefer“ (Saffer, 2008) ist eine vertikale Veränderung der Position des Audiorekorders notwendig, um die Tonhöhe steigen bzw. sinken zu lassen. Da die physische Koordination von Kindern nicht genau ist (Thomas, 1980), sind dafür große Bewegungen notwendig.

Das Gehäuse des Prototypen setzt sich aus sechs per 3D-Druck entstandenen Einzelteilen zusammen. Im Inneren befindet sich die Entwicklerplatine *STM32F407-DISCI* von *ST Microelectronics*, auf der sich neben einem Mikrocontroller der ARM-Architektur unter

anderem noch ein Audio-Verstärker, ein Mikrofon, ein USB-Anschluss und ein Beschleunigungssensor befinden. Durch diese Wahl ergab sich auch die Größe des Prototypen, da die Platine 10 cm breit und 6 cm tief ist. Außerdem enthalten sind ein 3W-Lautsprecher und ein Akku.

Die an den Audiorekorder gestellten Anforderungen wurden mithilfe qualitativer Nutzertests mit neun Kindern evaluiert. Diese wussten im Vorfeld, dass sie ein neues Spielzeug ausprobieren dürfen. Der Audiorekorder spielte die Aufnahme „Hallo, ich bin eine kleine sprechende Box“ ab und wurde in der Raummitte platziert. Anschließend wurden die Kinder in den Raum geführt. Sie durften sich während des gesamten Tests frei bewegen. Es erfolgte zunächst keine Hilfestellung. Später wurden bei Bedarf verbale Hinweise gegeben oder Funktionen demonstriert. Die Auswertung erfolgte auf Basis von Beobachtungen und der Kommentare der Kinder, da eine rekapitulierende Abfrage der Erfahrung eines Kindes nicht als zielführend gilt (Druin et al., 1998). Ebenso wurde auf die Verwendung von Kameras verzichtet und Testsituationen mit einem Kind und mehreren Erwachsenen vermieden, um Ablenkungen der Kinder und einschränkende Wirkungen zu vermeiden (ebd.). Der Nutzertest erfolgte in drei Gruppen à drei Kindern.

3 Ergebnisse

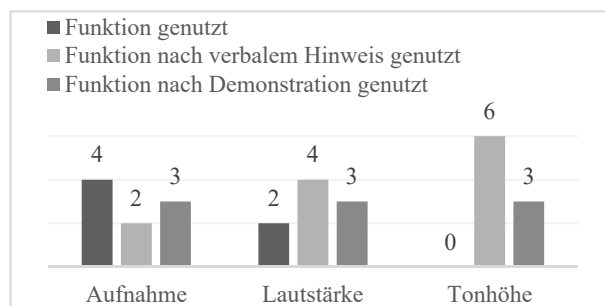


Abbildung 2: Nutzung der Funktionen des Audiorekorders durch neun Kinder

Alle Kinder konnten die Funktionen des Audiorekorders erfolgreich nutzen. Einige benötigten verbale Hinweise oder Demonstrationen (Abb. 2). Die Aufnahmefunktion nutzte etwa die Hälfte der Kinder ohne Hilfestellung. Die anderen bekamen den Hinweis, dass der Deckel angehoben werden könne. Ein Drittel benötigte zusätzlich eine Demonstration. Die Veränderung der Lautstärke nutzte weniger als ein Viertel der Kinder direkt. Die anderen benötigten den Hinweis, dass der untere Bereich des Audiorekorders auch nutzbar sei. Ein Drittel brauchte eine Vorführung. Die Kinder versuchten zunächst nicht, die Aufnahme durch Bewegungen zu verändern. Ein Drittel entdeckte und nutzte die Funktion. Die anderen konnten die Funktion nach dem Hinweis, den Audiorekorder vertikal zu bewegen, nutzen. Keines der Kinder suchte nach Tastern. Alle versuchten, in die Oberseite des Zylinders bzw. den Deckel zu sprechen.

Eine Zeitverzögerung zwischen Aufnahmestopp und Wiedergabe führte anfangs zu Verständnisproblemen. Die Lautstärke der Aufnahme zu erhöhen war interessanter als das Verringern und wurde daher häufiger verwendet. Einige Kinder spielten sofort mit dem Audiorekorder und hatten sichtlich Spaß. Andere verloren ihre anfängliche Scheu erst nach Aufmunterungen oder einer Demonstration. Die Kinder verglichen den Audiorekorder häufig mit einer Rakete.

4 Diskussion

Die Ergebnisse belegen die Eignung der natürlichen, auf Gesten basierenden Interaktion in diesem Kontext. Auch wenn einige Kinder Hinweise oder Demonstrationen benötigten, konnten von allen die Funktionen des Audiorekorders genutzt werden. Wiederholte Hilfestellungen waren nicht notwendig. Alle Kinder versuchten, in die Oberseite des Audiorekorders zu sprechen. Das Bewusstsein für dessen Ausrichtung war implizit vorhanden. Für einige Kinder war jedoch nicht ersichtlich, dass der Deckel abgenommen werden kann. Die anfängliche Scheu einiger Kinder lässt sich – neben der Testsituation – auch mit dem technischen Aussehen des Audiorekorders begründen. Dessen visuelle Gestaltung sollte überarbeitet werden. Eine kleinere Platine, auf der nur die nötigsten Komponenten verbaut sind, könnte hierbei mehr Freiraum bei der Gestaltung der Form des Audiorekorders erlauben. Außerdem sollte die Erkennung der Position im Raum verbessert werden, sodass auch kleinere Bewegungen sicher erkannt werden.

Eine natürliche Bedienung des Audiorekorders war für alle Kinder möglich; alle spielten gern damit. Daraus schließen wir, dass ein natürliches Interface mit dynamischen Gesten für einen kindgerechten Audiorekorder prinzipiell geeignet ist.

Literaturverzeichnis

- Bestor, T. (1993). *Dogs Don't Do Math*. In *WIRED Magazine*. Boone, IA, USA: WIRED. (www.wired.com/1993/05/dogs/, 4. Juni 2018)
- Boxine GmbH (2018). *Die Toniebox – Die schlaue Box für Kinderohren*. Düsseldorf. (tonies.de/toniebox/, 4. Juni 2018)
- Bruns Alonso, M. & Keyson, D. V. (2006). *MusicCube: A physical experience with digital music*. In *Personal and Ubiquitous Computing [10(2-3)]*. Berlin / Heidelberg: Springer Verlag. [S. 163–165].
- Bushnell, E. W. & Baxt, C. (1999). *Children's haptic and cross-modal recognition with familiar and unfamiliar objects*. In *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*. [25(6)] Washington, D.C., USA: APA [S. 1867].
- DIN EN ISO 9241-110 (2006). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion--Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung*. Berlin: Beuth.
- Druin, A., Bederson, B., Boltman, A., Miura, A., Knotts-Callahan, D. & Platt, M. (1998). *Children as Our Technology Design Partners*. In Druin, A. (Hrsg.): *The Design of Children's Technology*. Burlington, MA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.

-
- Lapponi, E., Skotterud, J. O. & Vedal, T. R. (2010). *Music Making for Children – A Tangible User Interface*. Oslo, Norwegen: University of Oslo.
(www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF4260/h10/student-projects/%20Music_making_for_children/, 4. Juni 2018)
- Mohr, A. (2014). *Handbuch der Kinderstimmgebung*. Mainz: Schott Music.
- Mujibiya, A., Cao, X., Tan, D. S., Morris, D., Patel, S. N. & Rekimoto, J. (2013). *The Sound of Touch*. In *Proceedings of the 2013 ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*. St. Andrews, Scotland, United Kingdom: ACM. [S. 189-198].
- Nielsen, M., Störring, M., Moeslund, T. B. & Granum, E. (2003). *A Procedure for Developing Intuitive and Ergonomic Gesture Interfaces for HCI*. In Camurri, A. & Volpe, G. (Hrsg.): *Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction*. Berlin / Heidelberg: Springer Verlag.
- Saffer, D. (2008). *Designing Gestural Interfaces: Touchscreens and Interactive Devices*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc.
- Thomas, J. R. (1980). *Acquisition of Motor Skills: Information Processing Differences between Children and Adults*. In *Research Quarterly For Exercise and Sport [51(1)]*. Reston, VA, USA: Society of Health and Physical Educators (SHAPE America). [S. 158-173].
- Weinberg, G., Orth, M. & Russo, P. (2000). *The embroidered musical ball: a squeezable instrument for expressive performance*. In *CHI '00 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM. [S. 283-284].
- Yakou, T., Yamamoto, K., Koyama, M. & Hyodo, K. (1997). *Sensory Evaluation of Grip Using Cylindrical Objects*. In *JSME International Journal Series C [40(4)]*. Tokyo, Japan: The Japan Society of Mechanical Engineers. [S. 730-735].