

Der MotionComposer: ein Gerät, das Bewegung in Musik umwandelt

Mögliche Anwendungen in der
pädiatrischen Medizin

R. Wechsler¹, A. Bergsland²,
S. Geiger³, A. Peñalba⁴

¹ CEO und Erfinder, MotionComposer GmbH,
Chemnitz;

² NTNU – Norwegian University of Science and
Technology, Department of Music Technology,
Trondheim, Norwegen;

³ Klinische Beratungsstelle für Unterstützte
Kommunikation, Klinikum Stuttgart
Olgahospital, Sozialpädiatrischen Zentrum,
Stuttgart;

⁴ Universidad de Valladolid, Departamento de
Didáctica de la Expresión Musical,
Plástica y Corporal, Valladolid, Spanien

*Musiktherapie – Musik – Tanztherapie –
interaktives Therapiegerät – Inklusion*

tägliche praxis 67, 329–338 (2023)
mgo fachverlage GmbH & Co. KG

Es hat sich gezeigt, dass digitale Musiktechnologien in Kombination mit Sensoren und sorgfältig geschriebener Software Bewegung, Freude und soziale Interaktion bei Menschen mit unterschiedlichsten Fähigkeiten anregen, auch bei Kindern mit schweren körperlichen oder geistigen Einschränkungen. Dieser Artikel beschreibt den MotionComposer und einige seiner möglichen therapeutischen Anwendungen in sozialpädiatrischen Zentren.

■ Einleitung

Musik und Bewegung sind von Natur aus miteinander verbunden. Die Idee hinter dem MotionComposer ist es, Körperbewegungen mit einer Kamera zu erfassen und in Echtzeit mit Klängen zu verknüpfen [1]. Jeder musikalische Akt ist gestisch, das Spielen traditioneller Musikinstrumente erfordert jedoch technische Fertigkeiten, die nur durch Vermittlung und intensives Üben erworben werden können. Da der MotionComposer ein digitales Instrument ist, entkoppelt er die Geste von der Klangerzeugung und dem daraus resultierenden Klang [2], sodass jede Geste eine beliebige Klangfülle erzeugen kann [3].

Musik und Tanz haben für Menschen mit Behinderungen die gleiche Bedeutung wie für Menschen ohne Behinderungen. Sie bereichern unser Leben, indem sie uns auf emotionale Weise anregen und berühren und sind damit nicht weniger wichtig als unsere intellektuellen Fähigkeiten. Musik und Tanz bringen uns in Bewegung und Bewegung ist an sich gesund. Sie ermöglichen es uns auch, Gefühle auf eine nach außen gerichtete, soziale und interaktive Weise auszudrücken. Dies kann besonders wichtig sein für Menschen, deren verbale und/oder intellektuelle Fähigkeiten beeinträchtigt sind.

Musik-durch-Bewegung-Geräte

Der MotionComposer gehört zu einer Klasse von Geräten, die 1) neuartige Sensor- und Musiktechnologie verwenden, 2) so konzipiert sind, dass Nutzer mit den unterschiedlichsten Fähig-

keiten Musik spielen können, und 3) dies als Teil einer therapeutischen, rehabilitativen oder anderen gesundheitsbezogenen Agenda tun.

Obwohl das Feld noch relativ klein ist, zeigt eine Überprüfung der Literatur ein wachsendes Interesse [4–7]. Beispiele sind Soundbeam [8], Orgue Sensoriel [9], MusicGlove [10], MIDIGRID [11], ORFI [12], WaveRider [13], das Movement-to-music-System [14] und Skoogmusic [15].

Der MotionComposer verwendet zwei Videokameras als Sensor. Videobasierte Systeme haben den Vorteil (und manchmal den Nachteil), dass sie keinen physischen Kontakt zwischen dem Spieler und dem Gerät erfordern. Andere videobasierte Systeme sind EyeCon [16] und EyesWeb XMI [17], die beide mit einigem Erfolg für therapeutische Zwecke eingesetzt wurden [18, 19].

Im Vergleich mit anderen Systemen zeichnet sich der MotionComposer durch seine Benutzerfreundlichkeit, hohe Auflösung, geringe Latenz und eine umfangreiche Musik- und Soundbibliothek aus [20].

■ Methode

Beschreibung des MotionComposers

Der MotionComposer war ursprünglich ein künstlerisches Projekt. Sein Erfinder, Robert Wechsler (Co-Autor), ist Choreograf und arbeitet an künstlerischen Projekten, die Brücken zwischen Kunst und Hightech bilden. Im Jahr 2010 trat Alicia Peñalba (Co-Autorin) mit der ungewöhnlichen Idee an ihn heran, seine sensorbasierten Musizierwerkzeuge mit Kindern mit Zerebralparese zu verwenden. Dies war die Geburtsstunde des Projekts. Es folgte eine Reihe von Forschungs- und Entwicklungskooperationen, unter anderem mit dem Fraunhofer Institut IOF Jena, der Fusion-Systems GmbH, der Bauhaus Universität und der Franz Liszt Hochschule für Musik.

Andreas Bergsland (Co-Autor) stieß als Komponist und Experte für Musiktechnologie zu dem



Abb. 1 | Das Gerät verwendet zwei Videokameras (Stereovision-Technologie), um die menschliche Gestalt zu erfassen. Die Auswahl, welcher Körperteil verfolgt wird, welche Geste erforderlich ist und welche Musik gehört wird, erfolgt über einen Tablet-Controller

Projekt hinzu und Stefan Geiger (Co-Autor) unterstützte das Projekt mit seinem Fachwissen auf dem Gebiet der Unterstützten Kommunikation.

Das Gerät (►Abb. 1) verwendet 2 Videokameras (Stereovision-Technologie), um die menschliche Gestalt zu erfassen. Die Auswahl, welche Körperteile verfolgt werden, welche Gesten erforderlich sind und welche Musik gehört wird, erfolgt über einen Tablet-Controller (►Abb. 2a).

Die Software ist in Modulen organisiert (►Abb. 3):

1. Das Tracking-Modul (TM) erzeugt aus den beiden Videobildern ein 3-D-Bild. Anschließend isoliert es die menschliche Gestalt und extrahiert daraus eine relativ kleine Anzahl von auffälligen Merkmalen, die als Bewegungsalphabet bezeichnet werden.
2. Das in Form von Livedatenströmen dargestellte Bewegungsalphabet wird an eine von sechs »musical environments« (ME) gesendet. Jedes ME bietet eine andere Klangwelt. Einige sind musikalisch und verwenden algorithmische Kompositionen, während es sich bei anderen um Naturgeräusche, wie z.B. Tierstimmen, handelt.
3. Das Control-Modul (CM) ist dafür zuständig, den Benutzern eine einfach zu bedienende

Schnittstelle in Form eines drahtlosen Tablets zur Verfügung zu stellen. Es ermöglicht dem Benutzer, zwischen den MEs zu wählen und auch die einzelnen Klänge sowie Gesten zu wählen, die zum Abspielen benötigt werden.

Gestaltungsprinzipien

Das oberste Prinzip ist, dass das Gerät für jeden Menschen spielbar sein muss; Stichwort »Inklusion«. Je nach Einstellung kann der MotionComposer gespielt werden, indem man durch den Raum geht, die Arme hebt und senkt, den Kopf schüttelt usw. Sogar das Blinzeln mit den Augen kann zum Abspielen von Musiktönen verwendet werden (► Abb. 4).

Die Herausforderung bei der Zusammenarbeit mit Personen mit unterschiedlichen Fähigkeiten besteht darin, die erfassten Bewegungen musikalisch so zu interpretieren, dass die Benutzer das Gefühl bekommen, ihre eigenen Bewegungen zu hören und das Klangergebnis aktiv mitgestalten zu können. Um dies zu erreichen, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein: 1) Es muss eine niedrige »Einstiegshürde« geben, die eine unmittelbare und starke kausale Beziehung bietet, und 2) es sollte eine evokative Tanz-/Musik-erfahrung bieten, um das Interesse über einen längeren Zeitraum zu sichern.

Wenn eine bestimmte schnelle Aktion, z. B. das Schlagen der Hand zur Seite, einen Ton erzeugt, dann gibt es eine klare kausale Beziehung: Aktion=Reaktion. Um jedoch ein dauerhaftes Interesse zu wecken, sind andere Aspekte wichtig. Zum Beispiel die Qualität der verwendeten Klänge und Bewegungen – und das führt uns in die Welt der Musik und des Tanzes.

Je reichhaltiger und vielfältiger die Klänge sind, desto faszinierender ist die Erfahrung. Aber dies birgt die Gefahr, dass der kausale Zusammenhang verloren geht. Es besteht also ein Gleichgewicht zwischen dem intuitiven Flow-Gefühl beim Tanzen mit Musik und dem eher kognitiven Element der Kontrolle des Handelns. Mit anderen

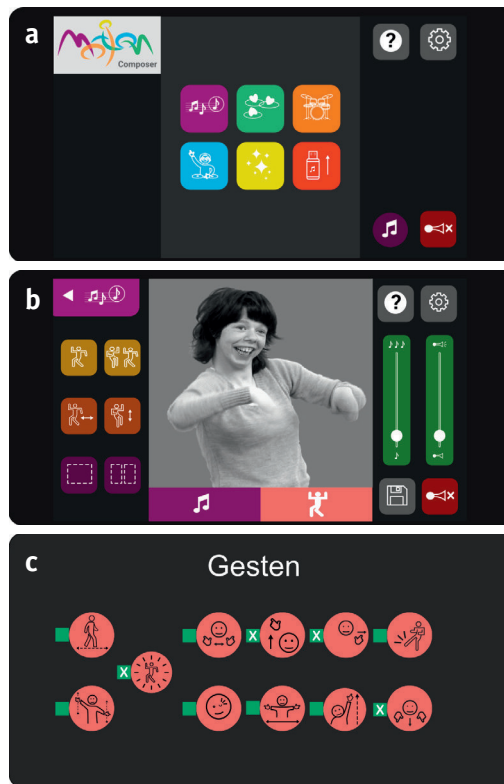


Abb. 2 | a) Im Hauptmenü kann der Benutzer zwischen sechs musikalischen Umgebungen wählen; b) Im Menü »musikalische Umgebungen« finden sich Einstellungen wie 1- oder 2-Spieler, Empfindlichkeit usw., unterhalb des Live-Video-Fensters findet man zwei Registerkarten: »Sound World« und »Movement World«; c) Auf der Registerkarte »Bewegungswelt« wählt man aus, welche Gesten und Bewegungen man zur Steuerung der Klänge oder Musik verwenden möchte. Jede Geste kann aktiviert oder deaktiviert werden, je nach den Fähigkeiten des Kindes und dem gewünschten Grad der Kausalität

Worten: mit einer klaren Ursache-Wirkung-Beziehung. Um diesen beiden Prioritäten gerecht zu werden, bietet der MotionComposer dem Nutzer mit einer manuellen Auswahl der zu erfassenden Bewegungen bzw. Gesten die Möglichkeit, zu spezifizieren, ob der Schwerpunkt bei einer eher intuitiven oder kognitiven Erfahrung liegt.

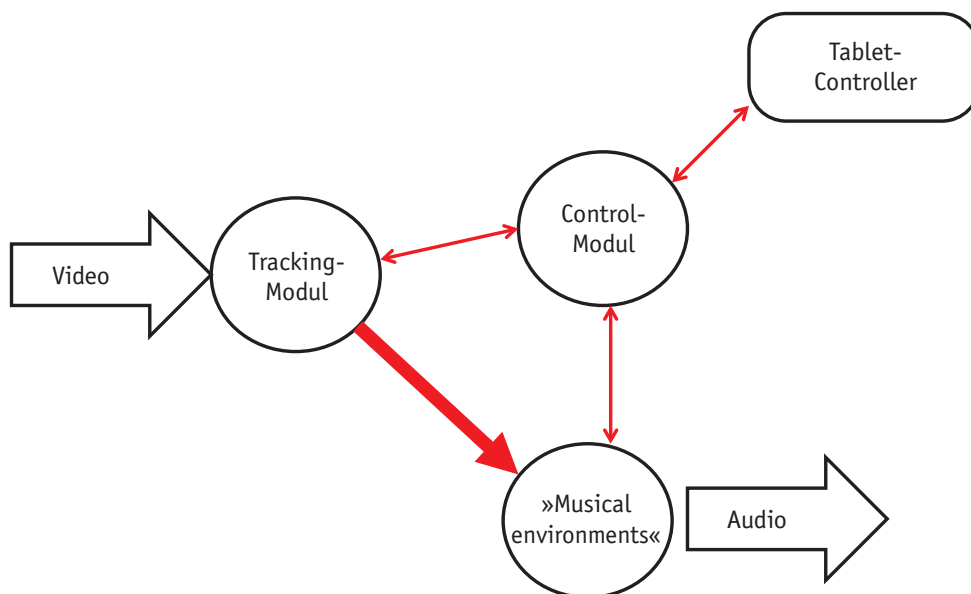


Abb. 3 | Software-Basisstruktur MotionComposer

Der Tablet-Controller verfügt über ein Bildschirmmenü mit drei Ebenen: Hauptmenü, »musikalische Umgebungen« und »Bewegungswelt« (►Abb. 2).

■ Diskussion

Mögliche pädiatrische Anwendungen

In ein sozialpädiatrisches Zentrum kommen Leute im Alter vom Säugling bis zum jungen Erwachsenen mit Krankheitsbildern oder Einschränkungen wie Entwicklungsauffälligkeiten, Autismus-Spektrum-Störung, Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom (ADHS), Körperbehinderungen, geistigen Behinderungen, schweren Mehrfachbehinderungen, Hörstörungen, Sehstörungen und Traumatisierungen mit dem Ziel eine weitgehende Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu ermöglichen.

Oftmals können diese Krankheitsbilder verknüpft sein mit Störungen in den folgenden Bereichen:

- A) auditive Wahrnehmung (hören)
- B) Motorik
- C) taktil-kinästhetische Wahrnehmung (Körperwahrnehmung, Propriozeption), Sensomotorik, Orientierung
- D) empathische Kommunikation (Gefühle)
- E) Beziehungs- und Bindungsfähigkeit

In der Folge haben sehr viele Kinder Schwierigkeiten in der Selbstwahrnehmung, was die Fremdwahrnehmung deutlich beeinflusst bis beeinträchtigt.

Eine angemessene Selbstwahrnehmung ist die Voraussetzung für eine zielgerichtete Kommunikation. Erhält das Kind oder der Jugendliche von seinem sensorischen Apparat keine sinnvollen Informationen, ist die Kommunikation erschwert oder nicht möglich. Daher ist es zunächst erforderlich größtmögliche Eindeutigkeit herzustellen.

Bei Kindern und Jugendlichen, die einen Mangel an sensorischen Informationen aufweisen und in der Folge unablässig damit beschäftigt sind,



Abb. 4 | Der MotionComposer im Einsatz: Da dieses Verfahren recht neu und für viele schwer vorstellbar ist, kann dieses Video (<https://vimeo.com/showcase/7474129>) hilfreich sein, um einen Eindruck davon zu bekommen, wie es in der Praxis funktioniert.

sich sensorische Informationen zuzufügen (umherlaufen, hüpfen, wedeln, Dinge befühlen, beklopfen, beriechen), ist es zunächst erforderlich, eine sensorische Sättigung herzustellen, damit der »Reizhunger« dieser Kinder gestillt ist, um freie Valenzen für kommunikative Aktivitäten zu schaffen.

Bei Kindern und Jugendlichen, die ständig ein »Zuviel« an sensorischen Informationen erleben und in der Folge ständig auf der »Flucht« vor einer überwältigenden Menge oder Stärke von Eindrücken sind, ist es zunächst erforderlich, den empfindlichsten Sinneskanal zu identifizieren, um dem Kind oder Jugendlichen durch »Dämpfung« dieses Kanals mehr Stetigkeit und in der Folge auch hier freie Valenzen für kommunikative Aktivitäten zu ermöglichen.

Nur wenn sich diese Kinder und Jugendlichen angemessen selbst wahrnehmen können, sind sie in der Lage, Kontakt zum Gegenüber aufzunehmen, und erleben statt dem »nur ich« ein »ich und du«!

Anwendungen des MotionComposers

Die Autoren dieses Artikels sind der Meinung, dass Geräte wie der MotionComposer, die auf nonverbalen, nichtkognitiven Prozessen beruhen, eine Rolle bei der Diagnose und Therapie dieser Kinder und Jugendlichen spielen können. Der folgende Abschnitt untersucht diese Idee, gruppiert nach den fünf zuvor genannten Arten von Störungen.

A) Auditive Wahrnehmung (hören)

Beschreibung möglicher Störungen

Viele Kinder haben Schwierigkeiten im Bereich der auditiven Wahrnehmung. Diese können sich ausdrücken in Frequenzschwerhörigkeit, Geräuschempfindlichkeit, Reizüberflutungsverhalten, mangelndes Lokalisieren von Schallquellen, mangelndes Sprachverständnis bei lautem Geräuschhintergrund und anderes mehr.

Therapeutisch unterstützende Maßnahmen

Der MotionComposer ermöglicht direkte 1:1-Zuordnungen zwischen einer bestimmten Geste einer Person im Raum und einem bestimmten Klang. Auf diese Weise kann ein »Gesten-Klang-Vokabular« aufgebaut werden, das mit einer einzigen Gesten-Klang-Beziehung beginnt und dann auf andere Gesten und andere Klänge ausgeweitet wird. Damit wird zum Beispiel die Frage des Bewusstseins angesprochen. Das Kind macht die Erfahrung: »Ich habe dieses Geräusch durch meine Bewegung gemacht«, es erkennt den kausalen Zusammenhang und lernt, damit umzugehen.

Durch entsprechende farbenfrohe und angenehme Klänge – wie Tierstimmen oder Musiknoten, ist es für das Kind einfach ein Spiel, eine Selbsterfahrung.

Die verwendeten Klänge können ebenso gut auf bestimmte Frequenzen und anderes verändert werden. Dies sind einfache Software-Einstellungen.

MotionComposer kann für ein intensives Hörtraining für schwerhörige Kinder oder Kinder mit

Cochlea-Implantaten verwendet werden, da die Klangquelle schnell geändert werden kann, um spielerische Klänge sowie Frequenz- (Tonhöhe) oder Lautstärketests einzubeziehen.

B) Motorik

Beschreibung möglicher Störungen

Fettleibigkeit bei Kindern ist heute weltweit ein großes Problem [20]. In vielen Fällen kann es mit einem Mangel an Bewegung und, was noch wichtiger ist, mit einem Mangel an Lust auf Bewegung in Verbindung gebracht werden. Fettleibigkeit verschlimmert viele andere Krankheiten, wie Atemwegserkrankungen, Mukoviszidose und Zerebralparese, um nur einige zu nennen.

Therapeutisch unterstützende Maßnahme

Gerade die unauflösbare Beziehung zwischen Geste und Klang begünstigt die motorische Aktivierung der Menschen, die das Gerät benutzen. Der MotionComposer ist so konzipiert, dass er die Ausführung verschiedener Bewegungen wie Heben der Arme, seitliches Öffnen der Arme, Tanzen, Springen, Bücken fördert. Je größer die Bewegung, desto größer die Intensität des Klangs und desto größer die Überschneidung der Klangmöglichkeiten. Dies führt zwangsläufig dazu, dass man sich gerne bewegt und in Bewegung bleibt.

C) Taktil-kinästhetische Wahrnehmung (Körperwahrnehmung, Propriozeption), Sensomotorik, Orientierung

Beschreibung möglicher Störungen

Kinder mit taktil-kinästhetischen Wahrnehmungsstörungen haben oft eine verminderte Schmerzreiz- sowie Wärme- und Kältewahrnehmung. Sie haben teilweise Empfindungsstörungen in der eigenen Körperwahrnehmung, zeigen Schwächen in der Kraftdosierung, bedürfen starker körperlicher Reize, um sich zu spüren, und wirken daher oft überschießend in ihren Reaktionen.

Therapeutisch unterstützende Maßnahmen

Das System bietet eine Steuerung der Bewegungsempfindlichkeit. Das heißt, der Benutzer kann einstellen, ob eine große Bewegung nötig ist, um einen Ton auszulösen, oder ob eine kleine Bewegung ausreicht. So kann der Patient den Unterschied zwischen einer großen und einer kleinen Bewegung durch den Erfolg oder Misserfolg beim Auslösen der gewünschten Töne lernen.

Der MotionComposer ermöglicht die Wahrnehmung von Bewegung durch die Kopplung von Motorik und Lautstärke. In einigen Fällen erzeugt Klang eine kausale Reaktion auf Bewegung durch verschiedene verkörperte Metaphern [21] (Klänge steigen oder fallen ebenso wie Gesten; der Umfang der Bewegung wird mit der Klangtextur und der Intensität des Klangs in Verbindung gebracht).

Vor allem kausale Umgebungen ermöglichen es den Kindern, sich spielerisch ihrer Handlungen, ihrer Fähigkeit, ganz still zu sein, und des Ausmaßes bewusst zu werden, in dem die Qualitäten ihrer Bewegungen unterschiedliche Klangfarben erzeugen. Zu anderen Zeiten ist es von Interesse, dass die Kausalität des Klangs nicht so eindeutig ist und stattdessen eine globalere ästhetische Erfahrung bietet.

Entwicklung der Lateralität: Der MotionComposer ist so konzipiert, dass der Körper in seinen beiden Hälften unterschiedlich funktionieren kann. Die linken und rechten Gliedmaßen (Arme und Beine) können mit verschiedenen Instrumenten verbunden werden, die von derselben Person gespielt werden können. Es ist auch möglich, mit zwei Personen zu arbeiten, die unterschiedliche Instrumente spielen. Dies kann im Bereich der Legasthenie, der Entwicklung der Lateralität und der freiwilligen Koordination der Gliedmaßen Anwendung finden.

Orientierung: Die verschiedenen Sinne können so trainiert werden, dass sie eine sensorische Substitution bewirken, d. h., dass sie in der Lage sind, durch einen Sinn die Reize wahrzunehmen, die einem anderen entsprechen [22].

Durch die Verwendung von zwei Lautsprechern erklingen Gesten, die mit dem linken Arm erzeugt werden, über den linken Lautsprecher, und solche, die mit den rechten Gliedmaßen erzeugt werden, können über den rechten Lautsprecher gehört werden. Außerdem kann der Raum, wie bereits erwähnt, in zwei Zonen unterteilt werden, und jeder Zone kann ein anderes Instrument zugeordnet werden. Zur Orientierung kann ein farbiger Teppich mit Zonen unterschiedlicher Beschaffenheit hinzugefügt werden. So können sich auch sehbehinderte Menschen im Raum zurechtfinden.

D) Empathischen Kommunikation (Gefühle)

Beschreibung möglicher Störungen

Menschen mit körperlichen, kognitiven oder sensorischen Einschränkungen haben oft nicht die Möglichkeit, ein Musikinstrument zu spielen, da die technischen Voraussetzungen für sie unerreichbar sind. Ihnen diese Möglichkeit zu bieten, kann eine besondere Freude sein.

Die Verbesserung von Stimmung und Motivation kann für Patienten mit langen Krankenhausaufenthalten oder für Krebspatienten ein wichtiges Ziel sein. Die Möglichkeit, während eines Krankenhausaufenthalts einige Minuten am Tag zu spielen und zu lachen, kann dazu beitragen, die Lebensbedingungen und die Stimmung der Patienten und ihrer Familien zu verbessern.

Therapeutisch unterstützende Maßnahmen

Der MotionComposer ermöglicht es jedem Kind, unabhängig von seinen Fähigkeiten, ästhetisch interessante Musik zu machen. Die Möglichkeit, mit dem Körper Musik zu machen, ist eine ständige Quelle der Motivation für Kinder und ein Weg, alle Kinder auf die gleiche Kompetenzstufe zu stellen, da sie ihren Körper benutzen [2]; Stichwort: »Empowerment«. Darüber hinaus kann bei diesem Einsatz des Körpers das Gerät an wenige Bewegungen angepasst werden (z. B. wenn ein Kind mit Zerebralparese nur die Blinzelnbewegung kontrollieren kann) oder bei sehr aktiven Patienten kann die Empfindlichkeit des Geräts reduziert oder mit der Idee der Stille (Ab-

wesenheit von Bewegung und somit von Klang) als Herausforderung gearbeitet werden.

E) Beziehungs- und Bindungsfähigkeit

Beschreibung möglicher Störungen

Soziale Isolation verursacht erhebliche Probleme für Kinder mit Behinderungen [23].

Therapeutisch unterstützende Maßnahmen

Der MotionComposer ist in erster Linie für die individuelle Nutzung gedacht, kann aber auch von Paaren oder sogar mit einer Gruppe von Menschen verwendet werden. Das Musizieren mit anderen Menschen hat einen unbestreitbaren therapeutischen Wert und die Technologie macht es in diesem Sinne für jeden einfacher, Möglichkeiten zur musikalischen Interaktion mit anderen zu haben [6]. In der Anwendung bei Paaren können Möglichkeiten für den Dialog zwischen dem Paar geschaffen werden, sodass dies auf pädiatrischer Ebene von Interesse sein kann.

Empathie und gegenseitiges Zuhören: Einige pädiatrische Patienten mit Autismus und verwandten Störungen können Schwierigkeiten mit ihren sozialen Beziehungen haben. In diesem Fall kann die verkörperte Arbeit durch Klang für diese Kinder ein Treffpunkt für empathische Arbeit sein [24]. Kinder mit Hörverlust können auch motiviert sein, ihre Wahrnehmungsfähigkeit gerade durch die Interaktion mit anderen Kindern zu verbessern.

Zusammengehörigkeit: Gruppenaktivitäten können das Gefühl der Zugehörigkeit zu einer Gruppe fördern [25]. Zum Beispiel kann eine große Gruppe, die in zwei Gruppen aufgeteilt ist, zwei verschiedene Perkussionsinstrumente spielen, die rhythmisch zueinander passen. Wenn eine Gruppe still ist, hören wir nur die andere Gruppe, und so wird durch diese kollektive Herausforderung – das gesamte Aktivitätsniveau der Gruppe zu kontrollieren – ein echtes Gefühl der Beteiligung möglich. Diese Idee kann für Krankenhauspatienten und ihre Familien nützlich sein, da sie mit ihren Angehörigen vom Bett des Patienten aus spielen können, ohne das Zim-

mer verlassen zu müssen. Im Krankenhaus gibt es oft keine Momente der Entspannung. Eine spielerische Herausforderung für die Familie kann dazu beitragen, Familienstress abzubauen und die Beziehungen zwischen den Familienmitgliedern zu verbessern.

■ Fazit für die Praxis

Es hat sich gezeigt, dass digitale Musiktechnologien in Kombination mit Sensoren und sorgfältig geschriebener Software freudige, gesunde Interaktionen bei Menschen aller Fähigkeiten stimulieren [6, 8, 26]. Die systematische Messung solcher Effekte ist eines der zukünftigen Ziele des MotionComposer. Und ganz allgemein soll die Ausweitung seiner Nutzung gefördert werden.

Der MotionComposer befindet sich in ständiger Entwicklung. Nicht nur neue Klänge sind in Arbeit, sondern auch völlig neue Nutzungsmöglichkeiten. So entwickelt das Team derzeit ein kabelloses Armband, mit dem zwei Träger durch direkten Hautkontakt Musik abspielen können (als Alternative zum videobasierten Sensor). Außerdem wird ein visuelles Element entwickelt, bei dem farbige Lichter widerspiegeln, welche Klänge abgespielt werden.

Aber nur durch Erfahrungen aus der realen Welt, einschließlich des Feedbacks von Experten auf dem Gebiet der Kindermedizin, kann sich ein nützliches Produkt entwickeln. Das MotionComposer-Team ist Ihnen für Ihre Kommentare dankbar.

■ Zusammenfassung

In den letzten zwei Jahrzehnten hat eine kleine Anzahl von Musik- und Tanzkünstlern Sensoren wie Videokameras verwendet, um im Wesentlichen menschliche Bewegungen in Musik umzuwandeln. Sie haben herausgefunden, dass es durch sorgfältige Auswahl der Bewegungen, der Klänge und der Korrelation zwischen beiden (»Mapping«) möglich ist, den oft in uns schlum-

mernden Instinkt für Musik zu wecken. Dies erlaubt plötzlich jedem, mit seinem Körper eine stimmige musikalische Erfahrung zu machen. Ein solches Künstler-Ingenieur-Team hat diese Techniken auf ein interaktives Therapiegerät angewendet. Es kann Bewegung, Freude und soziale Interaktion bei Menschen mit unterschiedlichsten Fähigkeiten anregen, auch bei Kindern mit schweren körperlichen oder geistigen Einschränkungen. Dieser Artikel beschreibt das Gerät und einige seiner möglichen therapeutischen Anwendungen in sozialpädiatrischen Zentren.

Wechsler R, Bergsland A, Geiger S, Peñalba A:
The MotionComposer: a therapy device that
turns movement into music. Applications in
pediatric medicine

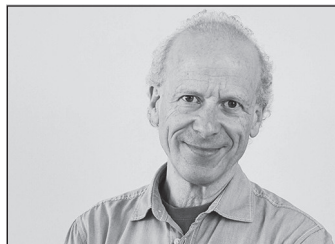
Summary: Over the past two decades, a small number of music and dance artists have been using sensors such as video cameras to essentially turn human movement into music. They have found that by carefully choosing the movements, the sounds, and the correlation between the two (»mapping«), it is possible to awaken the instinct for music that often lies dormant inside us. This allows anyone to suddenly feel musical with their bodies. One such artist – engineer teams has applied these techniques to an interactive therapy device. It can stimulate movement, joy and social interaction in persons with a wide range of abilities, including children with severe physical or mental limitations. This paper describes the device and some of its possible therapeutic applications in social pediatric centers.

*Keywords: music therapy – music – dance
therapy – interactive therapy device – inclusion*

Literatur

1. Godøy RI, Leman M, eds. *Musical Gestures. Sound, Movement and Meaning*. New York: Routledge; 2019.
2. Peñalba A, Valles M-J, Partesotti E, Sevillano M-Á, Castañón R. Accessibility and participation in the use of an inclusive musical instrument: The case of MotionComposer. *Journal of Music, Technology and Education* 2019; 12: 79–94.
3. Bergsland A, Wechsler R. Composing Interactive Dance Pieces for the MotionComposer, a device for Persons with Disabilities. *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression 2015*; 20–23.
4. Frid E. Accessible Digital Musical Instruments: A Survey of Inclusive Instruments Presented at the NIME, SMC and ICMC Conferences. *ICMC 2018*; 2018: 53–59.
5. Frid E. Accessible Digital Musical Instruments – A Review of Musical Interfaces in Inclusive Music Practice. *Multimodal Technologies and Interact* 2019; 3: 57.
6. Partesotti E, Peñalba A, Manzolli J. Digital instruments and their uses in music therapy. *Nordic Journal of Music Therapy* 2018; 27: 399–418.
7. Ward A, Davis T, Bevan A. Music Technology and Alternate Controllers for Clients with Complex Needs. *Music Therapy Perspectives* 2019; 37: 151–168.
8. Swingler T. 'That Was Me!': Applications of the Soundbeam MIDI Controller as a Key to Creative Communication, Learning, Independence and Joy. Paper presented at the California State University Northridge Conference on Technology and Persons with Disabilities 1998.
9. Picotin R. L'inventeur de l'orgue sensoriel récompensé. *Sud ouest*. Publiziert am 28. December 2010. (<http://www.sudouest.fr/2010/12/28/l-inventeur-de-l-orgue-sensoriel-recompense-277380-3944.php>). Zugegriffen: 27.07.2022.
10. Friedman N, Chan V, Reinkensmeyer AN, Beroukhim A, Zambrano GJ, Bachman M, Reinkensmeyer DJ. Retraining and assessing hand movement after stroke using the MusicGlove: comparison with conventional hand therapy and isometric grip training. *J Neuroeng Rehabil* 2014; 11: 76.
11. Kirk R, Abbotson M, Abbotson R, Hunt A, Cleaton A. Computer Music in the Service of Music Therapy: the MIDIGRID and the MIDICREATOR systems. *Med Eng Phys* 1994; 16: 253–258.
12. Stensæth K, Ruud E. An interactive technology for health. New possibilities for the field of music and health and for music therapy? A case study of two children with disabilities playing with 'ORFI'. In: Stensæth K, ed. *Music, Health, Technology and Design*. Oslo: Norwegian Academy of Music; 2014. p. 39–66.
13. Paul S, Ramsey D. Music therapy in physical medicine and rehabilitation. *Aust Occup Ther J* 2000; 47: 111–118.
14. Tam C, Schwellnus H, Eaton C, Hamdani Y, Lamont A, Chau T. Movement-to-music computer technology: a developmental play experience for children with severe physical disabilities. *Occup Ther Int* 2007; 14: 99–112.
15. Skoogmusic. (<https://skoogmusic.com>). Zugegriffen: 27.07.2022.
16. Weiss F, Wechsler R, Dowling P. EyeCon – a motion sensing tool for creating interactive dance, music and video projections. *Proceedings of the Society for the Study of Artificial Intelligence and the Simulation of Behavior (SSAISB)'s convention: Motion, Emotion and Cognition at University of Leeds, England, March 29, 2004*.
17. Camurri A, Coletta P, Varni G, Ghisio S. Developing multimodal interactive systems with EyesWeb XMI. *New York: Proceedings of the 7th International Conference on New Interfaces for Musical Expression*; 2007. p. 305–308.
18. Camurri A, Lagerlöf I, Volpe G. Recognizing emotion from dance movement: comparison of spectator recognition and automated techniques. *Int J Hum Comput Stud* 2003; 59: 213–225.
19. Peñalba A, Wechsler R. Danza interactiva con niños parálisis cerebral. Valladolid, Spain: Conference XXVII Congreso de la Asociación Española de Logopedia, Foniatria y Audiología; 2010.
20. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK; Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Family Med Prim Care* 2015; 4: 187–192.
21. Antle AN, Corness G, Droumeva M. What the body knows: Exploring the benefits of embodied metaphors in hybrid physical digital environments. *Interact Comput* 2009; 21: 66–75.
22. Abboud S, Hanassy S, Levy-Tzedek S, Maidenbaum S, Amedi A. EyeMusic: Introducing a "visual" colorful experience for the blind using auditory sensory substitution. *Restor Neurol Neurosci* 2014; 32: 247–257.
23. Rodriguez D, Smith-Canter LL, Voytecki KS. Issues in Education: Freedom from Social Isolation for Young Students with Disabilities. *Childhood Education* 2012, 83: 316–320.
24. Clarke E, DeNora T, Vuoskoski J. Music, empathy and cultural understanding. *Phys Life Rev* 2015; 15: 61–88.
25. Kirschner S, Tomasello M. Joint music making promotes prosocial behavior in 4-year-old children. *Evol Hum Behav* 2010; 31: 354–364.
26. Bergsland A, Wechsler R. Turning movement into music: Issues and applications of the MotionComposer, a therapeutic device for persons with different abilities. *SoundEffects – An Interdisciplinary Journal of Sound and Sound Experience* 2016; 6: 23–47.

Interessenkonflikt: R. Wechsler ist Co-CEO der *MotionComposer GmbH*, die das MotionComposer-Gerät vertreibt. Die anderen Autoren haben bei der Entwicklung des Geräts mitgewirkt, sind aber nicht finanziell an dem Unternehmen beteiligt und erklären, dass bei der Erstellung des Beitrags keine Interessenkonflikte im Sinne der Empfehlungen des International Committee of Medical Journal Editors bestanden.



Robert Wechsler
MotionComposer GmbH
Lärchenweg 29
99428 Weimar

wechsler@motioncomposer.de



Prof. Andreas Bergsland



Stefan Geiger



Prof. Alicia Peñalba