

# **Entwicklung eines Open Source Ensembles elektronischer Musikinstrumente zur Vermittlung elektroakustischer Musik und ihrer technischen Grundlagen**

## **Exposé**

Technische Universität Berlin  
Fakultät I: Geisteswissenschaften  
Institut für Sprache und Kommunikation  
Fachgebiet Audiokommunikation

verfasst von: Schultz, Christof Martin  
Matrikelnummer: 347040  
c.schultz@campus.tu-berlin.de

Seedorf, Marten  
Matrikelnummer: 347631  
drahtsalat3000@mailbox.tu-berlin.de

vorgelegt am: 06. August 2015

If it weren't for the people, the god-damn people, ...  
always getting tangled up in the machinery. If it weren't  
for them, the world would be an engineer's paradise.

Kurt Vonnegut - *Player Piano* (1952)

## 1 Zusammenfassung

Die elektronische, im engeren Sinne vor allem die digitale Erzeugung und Verarbeitung von Musik ist wesentlicher Bestandteil aktueller Musikkultur und ihrer jüngeren Geschichte in unterschiedlichsten Bereichen und Facetten. Musik in all ihren Aspekten ist heute mehr denn je technologisch bestimmt. Dieser Umstand findet keine Entsprechung in der Musikdidaktik deutscher Schulen, wo nach wie vor der Aspekt der Technologie und damit einhergehend die elektronische Musik, ihre Instrumente und Geschichte marginalisiert ist.

Im Kontext des 3DMIN-Forschungsprojektes (<http://www.3dmin.org/>) beschäftigt sich diese Masterarbeit mit dem Aspekt der Vermittlung neuer Musikinstrumente. Das Ziel ist die Entwicklung und Evaluation eines Ensembles elektronischer Instrumente auf Basis der Open Source-Software *Pure Data*, das zur praxisnahen Vermittlung elektronischer Musik, ihrer Instrumentarien und ihrer audiotechnischen Grundlagen dienen soll.

Unsere Entwicklung erfolgt in mehreren Iterationen in Form von Workshops mit Schülerinnengruppen. Die Evaluation basiert auf Gruppeninterviews zum Abschluss der einzelnen Workshops. Das gesamte Vorhaben wird während der Planung und Durchführung mit einem Modell zur Technikentwicklung der Gender und Diversity Studies überprüft.

## 2 Einleitung und Fragestellung

Musikkultur und Technik sind spätestens mit der Einführung des Grammophons eine kaum zu trennende Symbiose eingegangen, die umso bemerkenswerter ist, da sie scheinbare, althergebrachte Gegensätze vereint (vgl. Schläbitz, 1997, S. 46f): Während Musik häufig mit gefühlsbetonten, irrationalen Zuständen des menschlichen Geistes assoziiert wird, wird die Technologie und ihre Repräsentation die Maschine in der Regel als Resultat einer reinen Rationalität begriffen (vgl. Ruschkowski, 1998, S. 9), (vgl. Schläbitz, 1997, S. 179f). In der von elektronischer Technik geprägten Musik werden diese polaren Prinzipien in unterschiedlichsten Facetten verarbeitet und zum Teil überwunden. Die Erzeugung, Aufführung, Speicherung, Bearbeitung, Verbreitung und das Hören von Musik ist technologisch bestimmt und dieses dynamische Konglomerat führt zu Innovationen des musikalischen Klanges in seinem soziokulturellen Kontext. Die Digitalisierung hat diese Entwicklungen weiter begünstigt und beschleunigt (vgl. Enders, 2013, S. 55ff), (vgl. Tschmuck, 2013, S. 97ff), (vgl. Smudits, 2013, S. 75ff).

Kinder und Jugendliche wachsen in dieser musikkulturellen Realität auf und ihr Verständnis für und Umgang mit Musik ist stark durch eine omnipräsente, digitale Technologie geprägt (vgl.

Gall et al., 2012, S. 11f): Neben konventionellen Instrumenten haben elektronische Instrumente ihren festen Platz in der Klangerzeugung eingenommen. Klänge sind direktes Resultat elektrotechnischer Verfahren oder werden mit Hilfe dieser aufgenommen und verarbeitet. Im elektronischen Studio werden diese Klänge weiter bearbeitet und ausproduziert. Die Speicherung findet sehr häufig digital komprimiert auf elektronischen Speichermedien oder direkt in der Cloud statt. Über das Internet findet diese Musik Verbreitung und wird in sozialen Netzwerken zum Objekt der zwischenmenschlichen Auseinandersetzung, nachdem sie mithilfe des elektrodynamischen Lautsprechers oder Kopfhörers gehört wurde, unter Umständen mittels digitaler, portabler Wiedergabegeräte. Die digitale Technik ermöglicht gar die Komprimierung all dieser Tätigkeiten in einem portablen Gerät: Musik kann mittels einer Smartphone App unterwegs, z.B. auf dem Weg zur Schule, erzeugt, gehört und bei Online-Musikdiensten veröffentlicht werden. Dieser Umgang mit Musik hat an jeder Stelle der kreisförmigen Kette Rückwirkungen auf die Musik an sich und u.a. über die identitätsstiftende Funktion, die Musik vor allem für heranwachsende Menschen hat, nimmt also die Musiktechnologie ihren Einfluss auf Hörer\*innen (vgl. Gall et al., 2012, S. 12f), (vgl. Schläbitz, im Erscheinen, S. 1f).

Kinder und Jugendliche sind in diesem Sinne den kulturellen Prozessen, die der technologische Wandel mit sich bringt, ausgesetzt. Setzt man als ein grundsätzliches Ziel eines musikpädagogischen Handelns im schulischen Kontext „die Entwicklung von Sensibilität und Einfühlungsvermögen, von Fantasie und Kreativität, von ästhetischer Urteilsfähigkeit und kultureller Identität im Spannungsfeld zwischen fremder und eigener, zwischen überlieferter und gegenwärtiger Musikkultur“ (Berliner Landesinstitut für Schule und Medien LISUM, 2006a, S. 9) und soll damit einhergehend „eine selbstbestimmte, verantwortungsvolle Teilnahme am Musikleben“ (ebd.) ermöglicht werden, so müsste eine auf musikgeschichtliche Konsistenz bedachte als auch zeitgemäße Musikdidaktik technologische Aspekte zumindest berücksichtigen, um Lernende bei ihrer Auseinandersetzung mit ihrer stark technologisch geprägten musikalischen Gegenwart zu unterstützen. Die Schüler\*innen bringen ihre individuellen Erfahrungen im Umgang mit dieser Lebenswelt im Sinne einer Voraussetzung zwangsläufig mit in den Musikunterricht. Die Beschreibung dieser Zusammenhänge soll die Relevanz einer technisch orientierten Pädagogik elektronischer Musik und ihrer Instrumente verdeutlichen. Diese Masterarbeit ist konzipiert als ein Beitrag zu dieser Pädagogik.

Im Kontext des 3DMIN-Projektes haben wir in *Pure Data* unter Berücksichtigung partizipativer Designprozesse ein Ensemble elektronischer Musikinstrumente entwickelt, das als pädagogisches Material die Integration elektronischer Musik und ihrer Technologie in den schulischen Musikunterricht vereinfachen soll. Dabei sollen die Vermittlung von Grundlagen der Audiotechnik mit Fokus auf digitale Klangerzeugung und -bearbeitung in ständiger Nähe der musikalischen Praxis passieren, d.h. während die Instrumente hinsichtlich ihrer Funktionsweise selbsterläuternd sind, bleiben sie als Musikinstrumente einsetzbar. Somit können sie auch zur selbstständigen, kreativen Erfahrung und damit einhergehend zur Auseinandersetzung mit der Ästhetik elektronischer Musik dienen. Die Instrumente wurden unter unserer Leitung bereits in verschiedenen Workshops mit Schüler\*innen eingesetzt, evaluiert und weiterentwickelt.

Das Ensemble wird im Geiste der Open Source Bewegung online frei verfügbar veröffentlicht. Der schriftliche Teil der Masterarbeit dokumentiert die Motivation, die Entwicklung und die Evaluation des Projekts.

Der erste Abschnitt wird sich dabei auf die Herleitung der pädagogischen Problematik und der daraus resultierenden Zielsetzungen konzentrieren, wie sie in diesem Exposé nur umrissen wird. Über Literatarbeit soll hier die Frage geklärt werden, warum eine Pädagogik elektronischer Musik und ihrer Technologie überhaupt nötig ist. Außerdem soll der Status Quo hinsichtlich dieser Problemlage in deutschen Schulen (der Fokus liegt hier auf Berlin-Brandenburg) sowie in der musikpädagogischen Forschung beschrieben werden, damit letztlich ein Anknüpfungspunkt des Ensembles an die Musikdidaktik gefunden werden kann.

Der zweite Abschnitt widmet sich dem Ensemble selbst. Hier werden technische und musikalische Eigenheiten und Möglichkeiten der Instrumente, Designprozesse und -entscheidungen sowie Vorschläge für den Einsatz in der pädagogischen Praxis vorgestellt und besprochen. Teil dieses Abschnitts ist neben der Beschreibung der Instrumente auch eine kurze Gebrauchsanweisung samt Installationsanleitung.

Der dritte Abschnitt dokumentiert schließlich die von uns durchgeführte Evaluation der Instrumente und versucht zu klären, ob sie für das formulierte Ziel geeignet sind. Außerdem werden wichtige Aspekte der durchgeführten Interviews hinsichtlich der im ersten Abschnitt dargelegten Problemlage thematisiert.

### 3 Stand der Forschung

Der engen kulturellen Verknüpfung zwischen Musik und Technologie zum Trotz, war die deutsche Musikpädagogik bisher nicht in der Lage, ihre lebendige Auseinandersetzung mit modernen Musikmedien im Allgemeinen und damit einhergehend digitalen Musikinstrumenten im Speziellen konsequent in die Praxis des schulischen Musikunterricht zu übertragen. Während der technologische Wandel wie in allen Lebensbereichen auch in der musikalischen Lebenswelt der Schüler\*Innen weiter voranschreitet und immer mehr an Bedeutung gewinnt, so scheint sich die Musikdidaktik auf konservative Konzepte zurückzuziehen, um die zum Teil für viele Lehrer\*innen herausfordernden und daher unangenehmen pädagogischen Aufgaben zu umgehen bzw. aufzuschieben (vgl. Ahlers, 2012, S. 125f), (vgl. Schläbitz, im Erscheinen, S. 1f).

Ahlers beschreibt im Rahmen einer Bestandsaufnahme der Integration digitaler Informations- und Kommunikationstechnik in europäischen Klassenräumen, durchgeführt durch das *European Association for Music in Schools (EAS)*, für die deutsche Musikdidaktik ein ambivalentes, aber letztlich ernüchterndes Bild. Obwohl spätestens seit Mitte der 80er Jahre in der deutschen Musikpädagogik ein Diskurs über die Integration von moderner Technologie in unterschiedlichen Berei-

chen des Musikunterrichts stattfindet, so hat dieser kaum Wandel in der Praxis nach sich gezogen. Zwar finden sich damals wie heute engagierte Für- und Gegenstimmen, allerdings resultieren aus ihnen nur wenig allgemein anwendbare, pragmatische Strategien. Stattdessen verweilt trotz einzelner Projekte und Studien technisch engagierter Lehrkräfte und/oder Forschenden, beispielsweise Ahlers (2005), Munch und Knolle (2005), Knolle (1995) der Musikunterricht in deutschen Schulen in einem anachronistischen Status Quo, der moderne Entwicklungen der Musikkultur und damit einhergehend die musikalische Gegenwart der Schüler\*innen wenig berücksichtigt. Dieser Zustand der Stagnation spiegelt sich in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Thematik wieder. Bis Mitte des ersten Jahrzehnts im neuen Jahrtausend fand sie viel Beachtung, doch abgesehen von einigen wenigen Beiträgen scheint der Diskurs in den letzten Jahren im Sinne einer stillen Akzeptanz der aktuellen Situation eingeschlafen (vgl. Ahlers, 2012, S. 131).

Ein politischer Wille zur Aktualisierung des Musikunterrichts auf inhaltlicher Ebene scheint jedoch gegeben. Im Jahr 2014 ist die Geschichte und Ästhetik elektronischer Musik in Form der Thematisierung von Stockhausens ‚Gesangs der Jünglinge‘ und des Schaffens von Kraftwerk in Lehrpläne aufgenommen worden. In Nordrhein-Westfalen avancierten diese Themen zu Prüfungsinhalten im Zentralabitur (vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2012). Der technische Fortschritt als Auslöser musikgeschichtlicher Veränderungen im Allgemeinen und die Funktionsweisen elektronischer Musikinstrumente und -medien im Speziellen sind Aspekte, die von aktuellen Rahmenlehrplänen für die Sekundarstufe I in Berlin-Brandenburg als Unterrichtsinhalt vorgesehen sind (vgl. Berliner Landesinstitut für Schule und Medien LISUM, 2006b, S. 15 & 19). Überhaupt wird in den Rahmenlehrplänen die Notwendigkeit der Integration moderner Medientechnologie in den Unterricht regelmäßig formuliert (vgl. Berliner Landesinstitut für Schule und Medien LISUM, 2006a,b, S. 5 bzw. 6).

Verschiedene Befragungen von Lehrkräften in den letzten 20 Jahren ergaben ein weit verbreitetes Bewusstsein für das pädagogische Potenzial der Integration moderner digitaler Technologie vor dem Hintergrund ihrer (musik)kulturellen Relevanz, doch stehen dieser Einsicht scheinbar nur schwer überwindbare Hürden zur praktischen Umsetzung im Weg. Auch wenn die technischen Voraussetzungen in den Schulen in der Regel gegeben sind, z.B. hinsichtlich der Ausstattung mit Computern, so sind die Lehrkräfte offenbar nur in Ausnahmefällen hinsichtlich eigener Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien in der Lage bzw. motiviert, diese einzusetzen. Problemfelder, die am häufigsten benannt werden, sind neben zu hohen Kosten fehlende Fähigkeiten bzw. Erfahrung im Umgang mit Musiksoftware, sowie im Zusammenhang damit die benutzerunfreundliche und somit pädagogisch ungeeignete Komplexität dieser Programme (vgl. Ahlers, 2009, S. 52f), (vgl. Sammer et al., 2009, S. 160). Wird Musiksoftware im Unterricht eingesetzt, dann meistens in Form von für die Pädagogik in ihrer Komplexität reduzierten Digital Audio Workstation (DAW) / Sequencer-Software (*Steinberg Cubase, Cakewalk Sonar, Magix Music Maker*, o.ä.) oder Notationsprogramme (*Avid Sibelius, MakeMusic Finale*, o.ä.). Während Letztere einen konservativen, anachronistischen Zugang zu Musik und ihrer Sprache repräsentieren, bieten DAWs vielfältige Möglichkeiten moderne musikalische Aspekte in Theorie und Praxis zu vermitteln (vgl. Sammer et al., 2009, S. 167). Der Einsatz von derartiger Musiksoftware im Unterricht führt allerdings zu spezifischen Problemen, die in einigen Studien erfasst wurden (vgl. Ahlers, 2009, S.

52ff). Bei der Entwicklung des Ensembles wurden diese und die daraus resultierenden Forderungen der Musikpädagogik an für den Musikunterricht geeignete Musiksoftware berücksichtigt und knüpfen in diesem Sinne direkt an den Diskurs an.

In den bisher von uns durchgeführten Workshops hatten wir Gelegenheit, Schüler\*innen hinsichtlich ihrer Erfahrungen in diesem Bereich zu befragen. Die Antworten bestätigen das hier beschriebene Bild und werden in der Evaluation des Vorhabens im dritten Abschnitt des Textes reflektiert. Unserer Vorhaben versucht die in vielen Aspekten widersprüchliche Situation zu berücksichtigen und mittels pragmatischer Lösungen die Integration von digitaler Musiktechnologie zwecks theoretisch reflektierender und praktisch kreativer Anwendung zu erleichtern.

Wie eine Erhebung der *EAS* von 2009 mit dem Titel *Netmusic01* (Sammer et al., 2009) zeigt, spielen ähnlich gelagerte Probleme auch in Praxis und Theorie der Musikpädagogik anderer europäischer Länder eine Rolle. Einige Länder wie England oder Schweden stechen allerdings positiv heraus und können so eine gewisse Vorbildfunktion einnehmen (vgl. Sammer et al., 2009, S. 170). Im europäischen Rahmen finden sich einige jüngere Projekte, die einen ähnlichen Ansatz wie dieses Vorhaben verfolgen (vgl. Roels, 2010). Dieser internationale Kontext soll nicht ausführlich thematisiert, allerdings in den Erläuterungen zur deutschen Auseinandersetzung berücksichtigt werden, um zu verdeutlichen, dass die Thematik auch in anderen Ländern eine mitunter sogar wichtigere Rolle spielt.

## 4 Methode und Quellen

Unter Bezugnahme auf aktuelle Literatur sowie Standardliteratur zum Thema wird im ersten Abschnitt des Textes der musikpädagogische und -didaktische Hintergrund des Projektes gelegt. Zentrale Autoren sind hier Michael Ahlers (Ahlers, 2009, 2012) und Norbert Schläbitz (Schläbitz, 1997, im Erscheinen), die sich im Laufe der letzten Jahre bzw. Jahrzehnte mit der Thematik der digitalen Medien im schulischen Musikunterricht auseinandergesetzt haben. Ausgehend von diesen Autoren werden weitere Veröffentlichungen anderer Autor\*innen, wie Auerswald (2000), Eichert und Stroh (2004), Enders (2013), Knolle (1995), Maas (1995), Pabst-Krueger (2006), Roth (2006), Strasbaugh (2008), Stubenvoll (2008) und Weidler (2014) herangezogen. Darüber hinaus werden mit dem Ziel der Einordnung unseres Projektes einige ausgewählte aktuelle und vergangene Projekte thematisiert, die Parallelen zu unserer Arbeit aufweisen.

Bei der Entwicklung der Instrumente wurden verschiedene theoretische Ansätze für ein partizipatives Design (Bath, 2009) und Methoden des „User-Centered Designs“ (Beyer und Holtzblatt, 1998) berücksichtigt. Damit wir als Entwickelnde unsere eigenen Kompetenzen, Interessen und Nutzungsweisen nicht als repräsentativ für sämtliche Nutzer\*innen der Technologie erachten, haben wir eine Mischung unterschiedlicher Arten der Miteinbeziehung gewählt, um uns einer zielgruppenorientierteren Technikentwicklung anzunähern (vgl. Bath, 2009, S. 302). Dazu gehören Experteninterviews mit Lehrkräften, Reflektion der Methodik und der allgemeinen Zielsetzungen

im Rahmen der GENDER PRO MINT Projektwerkstatt und regelmäßig durchgeführte Workshops. Dort werden Prototypen der Instrumente auf ihre Usability und verschiedene didaktische Konzepte getestet, damit daran anschließend die in Gruppeninterviews formulierte Kritik zur Verbesserung der Instrumente beiträgt. Für die Evaluation am Anschluss an die Workshops wurde die aus der Sozialforschung stammende Methode des Gruppeninterviews gewählt (vgl. Brühwiler, 1994, S. 121f). Die Interviewfragen wurden gemeinsam in der Projektwerkstatt des begleitenden interdisziplinären Zertifikatsstudienprogramms GENDER PRO MINT des ZIFG entwickelt. Dort wurden die Teilergebnisse mehrfach von fachkundiger Seite analysiert, ausgewertet und angepasst. Die Auswertung der Interviews erfolgt hinsichtlich der im ersten Abschnitt beschriebenen Problemlage, welche sich wiederum in den vier Fragebereichen des Interviewleitfadens wieder spiegelt.

Begleitend wird eine Reflexion des Instrumentendesigns in Anlehnung an aktuelle Erkenntnisse aus den Gender und Diversity Studies durchgeführt. Diese basiert auf dem aus der Informatikforschung stammenden „Gender Extended Research and Development“ (*GERD*)-Modell (vgl. Draude et al., 2014b,a). Das *GERD*-Modell beschreibt sieben informatische Kernprozesse, die in der Informatikforschung und auch der Software- und Technikentwicklung typischerweise durchlaufen: Anstöße, Vorhabensdefinition, Analyse, Modell-/ Konzeptbildung, Realisierung, Evaluation, Verbreitung. Zu jeder der beschriebenen sieben Kernprozessen, forthin auch Entwicklungsphasen genannt, zeigt das *GERD*-Modell acht Reflexionsaspekte auf: Relevanz, Nutzen, Wissen, Werte, Machtverhältnisse, Menschenbild, Arbeitskultur und Sprache. Aus diesen ergeben sich für jede Entwicklungsphase jeweils bis zu zwölf Fragen. Diese lassen sich größtenteils auch an unserer Projekt stellen und zeigen noch während des Entstehungsprozesses auf, an welchen Stellen wir unsere Entwicklungsentscheidungen noch einmal hinterfragen müssen, aber auch wann wir Forderungen der Gender und Diversity Studies scheinbar schon hinreichend umgesetzt haben.

## 5 Zeitplan und Vorarbeiten

Im ersten Halbjahr 2015 wurden die Entwicklung an den Instrumenten und die begleitenden Iterationen bestehend aus Tests, Evaluationen und Verbesserungen weitgehend abgeschlossen. Es fehlt die kulturwissenschaftliche Annäherung an die Thematik und die Positionierung des Projekts im Forschungsdiskurs mittels Literaturarbeit, die technische Beschreibung der Instrumente, die abschließende Überprüfung des Designs auf Gender- und Diversity mithilfe des *GERD*-Modell Fragenkatalogs, sowie die Auswertung der Gruppeninterviews aus der Evaluation.

---

<b>Zeitraum</b>	<b>Arbeitspunkt</b>
August 2015	Literaturrecherche
September 2015	Musikpädagogische Einordnung, Entwurf didaktischer Konzepte (Textteil 1)
Oktober 2015	Vorläufiger Abschluss Instrumentenentwicklung
November 2015	Beschreibung der Instrumente (Textteil 2), Auswertung Gruppeninterviews (Textteil 3)
Dezember 2015	Gebrauchs- und Installationsanleitungen; Vorbereitung der Veröffentlichung der Instrumente
Januar 2015	Abgabe

---

Tabelle 1: Arbeits- und Zeitplan



## 6 Literatur

- Ahlers, Michael (2005): „Neue Möglichkeiten zum Einstieg in die Klangsynthese mit dem Software-Synthesizer ‚EduSynth‘.“ In: Musik und Unterricht, Band 79. Oldershausen: Lugert.
- Ahlers, Michael (2009): Schnittstellen-Probleme im Musikunterricht: Fachhistorische und empirische Studien zum Einsatz und zur Ergonomie von Sequenzer-Programmen. Forum Musikpädagogik: Augsburgische Schriften, Band 89. Augsburg: Wißner.
- Ahlers, Michael (2012): „Information Communication Technology as Creativity Support Tools?: On German Music Educations History in ICT: Selected Research and Recent Developments.“ In: Marina Gall; Gerhard Sammer und Adri de Vugt (Hrsg.) European Perspectives on Music Education: New Media in the Classroom. Innsbruck: Helbling, S. 125–134.
- Auerswald, Stefan (2000): Der Computer im handlungsorientierten Musikunterricht: didaktischer Stellenwert und methodische Konzeptionen, Band 40 von Forum Musikpädagogik: Halesche Schriften, Band 40. Wißner.
- Bath, Corinna (2009): De-Gendering informatischer Artefakte: Grundlagen einer kritisch-feministischen Technikgestaltung. Dissertation, Fachbereich Mathematik und Informatik, Universität Bremen.
- Berliner Landesinstitut für Schule und Medien LISUM (2006a): „Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe - Musik.“ URL [http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-bildung/unterricht/lehrplaene/sek2\\_musik.pdf](http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-bildung/unterricht/lehrplaene/sek2_musik.pdf). Zugriff am 01.08.2015.
- Berliner Landesinstitut für Schule und Medien LISUM (2006b): „Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I - Musik.“ URL [http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-bildung/schulorganisation/lehrplaene/sek1\\_musik.pdf](http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-bildung/schulorganisation/lehrplaene/sek1_musik.pdf). Zugriff am 01.08.2015.
- Beyer, Hugh und Karen Holtzblatt (1998): Contextual Design: Defining Customer-centered Systems. Interactive Technologies Series. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Brühwiler, Herbert (1994): Methoden der ganzheitlichen Jugend- und Erwachsenenbildung. 2. Aufl. Opladen: Leske + Budrich. doi:10.1007/978-3-322-93638-7.
- Draude, Claude; Susanne Maaß und Kamila Wajda (2014a): „Gender-/Diversity-Aspekte in der Informatikforschung: Das GERD-Modell.“ In: Nicola Marsden und Ute Kempf (Hrsg.) Gender-UseIT. HCI, Web-Usability und UX unter Gendergesichtspunkten. Berlin: de Gruyter, S. 67–78. doi:10.2791/83798.
- Draude, Claude; Susanne Maaß und Kamila Wajda (2014b): „GERD - Ein Vorgehensmodell zur Integration von Gender/ Diversity in die Informatik.“ In: Anja Zeising; Claude Draude; Heidi Schelhowe und Susanne Maaß (Hrsg.) Vielfalt der Informatik : ein Beitrag zu Selbstverständnis und Außenwirkung. Bremen: Staats- und Universitätsbibliothek Bremen, S. 195–281. URL

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:46-00104194-14>. Zugriff am 01.08.2015.

Eichert, Randolph und Wolfgang M. Stroh (2004): „Medienkompetenz in der musikpädagogischen Praxis.“ In: Heiner Gembris; Rudolf-Dieter Kraemer und Georg Maas (Hrsg.) Vom Kinderzimmer bis zum Internet Musikpädagogische Forschung und Medien. Augsburg: Wißner, S. 36–65. Forum Musikpädagogik, Band 59. Unterreihe Musikpädagogische Forschungsberichte, Band 9.

Enders, Bernd (2013): „Vom Idiophon zum Touchpad. Die musiktechnologische Entwicklung zum virtuellen Musikinstrument.“ In: Beate Flath (Hrsg.) Musik/Medien/Kunst - Wissenschaftliche und künstlerische Perspektiven. Bielefeld: transcript, S. 55–74.

Gall, Marina; Gerhard Sammer und Adri de Vugt (2012): European Perspectives on Music Education: New Media in the Classroom. EAS publications. Innsbruck: Helbling.

Knolle, Niels (1995): „Zur Ideologiekritik der Neuen Technologien in Schule und Gesellschaft und ihre Konsequenzen für die Musikpädagogik.“ In: Musiklernen und Neue (Unterrichts-)Technologien, 16. S. 41–59.

Maas, Georg (1995): „Neue Technologien im Musikunterricht. Eine Erhebung zum Stand der Verbreitung und Innovationsbereitschaft.“ In: Musiklernen und neue Unterrichtstechnologien. Musikpädagogische Forschung, 16. S. 96–123.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2012): „Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2015. Vorgaben für das Fach Musik.“ URL <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=19>. Zugriff am 01.08.2015.

Munch, Thomas und Niels Knolle (2005): Abschlussbericht des BLK-Modellvorhabens Me[i]Mus im Rahmen des BLK-Programms ‚Kulturelle Bildung im Medienzeitalter (KUBIM)‘. Bonn: ACRult Mediastra.

Pabst-Krueger, Michael (2006): Musikstunde-ONLINE: Musikpädagogische Fortbildung im Virtuellen Klassenraum. Hildesheim: Olms.

Roels, Hans (2010): Using open source music software to teach live electronics in pre-college music education. Utrecht: Hogeschool voor de Kunsten, S. 75–81. URL [http://expertise.hogent.be/files/6337735/roels\\_hans\\_using\\_open\\_source\\_music\\_software\\_to\\_teach\\_11.pdf](http://expertise.hogent.be/files/6337735/roels_hans_using_open_source_music_software_to_teach_11.pdf). Zugriff am 01.08.2015.

Roth, Jochen (2006): „Click to learn. Umgangsweisen mit computerbasierten Lernumgebungen zum Erwerb musikalischer Kompetenzen.“ In: Lehr- und Lernforschung in der Musikpädagogik S. 253–267.

Ruschkowski, André (1998): Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen. Stuttgart: Reclam.

- Sammer, Gerhard; Marina Gall und Nick Breeze (2009): „Using music software at school: The European framework.” In: NET MUSIC Project 1. S. 155–177.
- Schläbitz, Norbert (1997): Der diskrete Charme der neuen Medien: Digitale Musik im medientheoretischen Kontext und deren musikpädagogische Wertung, Band 26 von Forum Musikpädagogik. Augsburg: Wißner.
- Schläbitz, Norbert (im Erscheinen): „Musik-Medien und die Musikpädagogik. Eine Romanze mit manchmal tragischen Momenten und ungewissem Ausgang.” In: Rolf Großmann, Elena Ungeheuer (Hrsg.): Musik und Medien. Laaber-Reihe: Kompendium der Musikwissenschaft, Basiswissen Musik.
- Smudits, Alfred (2013): „Musik in der digitalen Mediamorphose.” In: Beate Flath (Hrsg.) Musik/Medien/Kunst - Wissenschaftliche und künstlerische Perspektiven, Bielefeld: transcript, S. 75–96.
- Strasbaugh, Lamar Gene (2008): Digitale Medien im Musikunterricht: Ansätze zur Didaktik und Methodik des computergestützten Musikunterrichts. Saarbrücken: VDM Publishing.
- Stubenvoll, Matthias (2008): Musiklernen am Computer: Zur Qualität von Musik-Lernsoftware und ihrer empirischen Überprüfung. Musikpädagogik in der Blauen Eule, Band 81. Essen: Die Blaue Eule.
- Tschmuck, Peter (2013): „Elektronische Musik - von der Avantgarde-Nische zum paradigmatischen Musikstil.” In: Beate Flath (Hrsg.) Musik/Medien/Kunst - Wissenschaftliche und künstlerische Perspektiven. Bielefeld: transcript, S. 97–109.
- Weidler, Barbara (2014): Computersoftware im Musikunterricht: Am Beispiel von „Band-in-a-Box“. Hamburg: Diplomica.