

Digitalisierung von Schule – Fluch oder Segen?

**Eine mediendidaktische Reflexion der Möglichkeiten und
Grenzen digitaler Medien im Musikunterricht an
allgemeinbildenden Schulen**

Vorgelegt von

Pascal Hahn
mail@pascalhahn.info

am 29.06.2017

Bachelorarbeit im Rahmen des Studiengangs
Bachelor Lehramt für Gymnasien und Gesamtschulen
an der Hochschule für Musik und Tanz Köln

Zweitprüfer: Prof. Dr. Jürgen Terhag

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Bildungspolitische Hintergründe der Digitalisierung von Schule und Unterricht	5
2.1. Strategien und Ziele des BMBF und der KMK	5
2.2. Konsequenzen der Digitalisierung für Bildungsinhalte und -ziele	7
2.3. Umsetzung der Digitalisierung im Bildungssystem.....	8
3. Lernen mit digitalen Medien	9
3.1. Können digitale Medien das Lernen verbessern?	9
3.1.1. Erwartungen an neue Medien und der aktuelle Stand der Forschung	10
3.2. Medien und ihre Funktion in Lernprozessen	11
3.2.1. Annäherung an eine Mediendefinition	12
3.2.2. Arbeitsdefinition von Medien	14
3.2.3. Multimedialität, Multikodalität und Multimodalität	15
3.2.4. Kognitive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse während des Lernens	16
3.2.4.1. Kognitive Schemata.....	17
3.2.4.2. Multikodalität im Lernprozess	17
3.2.4.3. Multimodalität im Lernprozess.....	19
3.2.4.4. Kognitive Beanspruchung	19
3.2.5. Motivation.....	20
3.2.6. Feedback und Leistungsüberprüfung.....	22
3.2.7. Potenzial digitaler Medien als Lernmedien: Ein Zwischenfazit.....	22
3.3. Qualitätskriterien für eine Lehre mit digitalen Medien	23
3.3.1. Medieneinsatz im Unterrichtsarrangement.....	23
3.3.2. Unterrichtsplanung	24
3.3.2.1. Didaktische Analyse	24
3.3.2.2. Didaktische Entscheidungen	24
3.3.2.3. Bedingungen/Akteure.....	25
3.3.2.4. Lehrziele	26
3.3.2.5. Lehrinhalte	27
3.3.2.6. Funktion des Mediums im Unterrichtsarrangement	28
3.3.2.7. Methode/ Lernorganisation.....	28
4. Digitale Medien im Musikunterricht.....	30
4.1. Gedanken zur derzeitigen Situation des Musikunterrichts	30
4.2. Kompetenzen im Unterrichtsfach Musik	32
4.2.1. Rezeption	32
4.2.2. Produktion.....	32
4.2.3. Reflexion.....	33
4.3. Technologische Möglichkeiten im Musikunterricht	33
4.3.1. MIDI.....	34
4.3.2. Musik-Software	35
4.3.2.1. Notations-Software.....	35
4.3.2.2. Software-Sequencer, -Studios und Audiotbearbeitungsprogramme	36
4.3.2.3. Software-Plug-ins: Audioeffekte	36
4.3.2.4. Software-Plug-ins: Software-Instrumente, -Synthesizer, -Sampler	36
4.3.2.5. Kompositions-/Arrangier-/Begleitsoftware	37
4.3.2.6. Musikbibliotheken, Musikplattformen, Download-Portale und Media-Player.....	38
4.3.2.7. Lern- und Übungsprogramme.....	38
4.3.2.8. Musik-Analyse-Software	39
4.3.2.9. Apps	39

4.4.	Potenzial digitaler Medien im Musikunterricht	39
4.4.1.	Als Informations- und Präsentationsmittel	40
4.4.1.1.	Verfügbarkeit von Musik und musikbezogenem Wissen	40
4.4.1.2.	Präsentation von Inhalten	41
4.4.2.	Als Werkzeug und Arbeitsmittel.....	42
4.4.2.1.	Computer als Begleiter.....	43
4.4.2.2.	Musikalische Partizipation für alle	44
4.4.2.3.	Kritik am Computereinsatz im Musikunterricht.....	44
4.4.3.	Zur Gestaltung von Lernaufgaben	46
4.4.4.	Zur Prüfung und Beurteilung.....	47
4.4.5.	Zur Lernberatung und Kommunikation.....	48
4.5.	Einsatz digitaler Medien im Hinblick auf die Anforderungen des Kernlehrplans.....	49
4.5.1.	Als Informations- und Präsentationsmittel	49
4.5.2.	Als Werkzeug und Arbeitsmittel.....	49
4.5.3.	Zur Gestaltung von Lernaufgaben	50
4.5.4.	Zur Prüfung und Beurteilung.....	51
4.5.5.	Zur Lernberatung und Kommunikation.....	51
4.6.	Digitale Medien im Musikunterricht: Eine Einschätzung	51
5.	Fazit	53
6.	Quellenverzeichnis	55
6.1.	Literatur	55
6.2.	Internetlinks und Websites	59
6.3.	Abbildungen	61
6.4.	Hörbeispiele	61
7.	Anhang.....	63
7.1.	Kapitel 3.3: Qualitätskriterien für eine Lehre mit digitalen Medien.....	63
7.1.1.	Checkliste für den Einsatz digitaler Medien	63
7.2.	Anhang zu Kapitel 4.3.2: Musik-Software.....	64
7.2.1.	Notations-Software	64
7.2.2.	Sequenzprogramme/Software-Studios/Audiobearbeitungsprogramme	66
7.2.3.	Software-Plug-ins: Audioeffekte	67
7.2.4.	Software-Plug-ins: Software-Instrumente, -Synthesizer, -Sampler	67
7.2.5.	Kompositions-/Arrangier-/Begleitsoftware.....	68
7.2.6.	Musikbibliotheken, Musikplattformen, Download-Portale, Media-Player	69
7.2.7.	Lern- und Übungsprogramme	70
7.2.8.	Musik-Analyse-Software	70
7.2.9.	Apps.....	71
7.3.	Anhang zu Kapitel 4.4: Potenzial digitaler Medien im Musikunterricht	71
7.3.1.	Informations- und Präsentationsmittel.....	71
7.3.2.	Werkzeug und Arbeitsmittel	71
7.3.3.	Gestaltung von Lernaufgaben	72
7.3.4.	Lernberatung und Kommunikation	72
8.	Erklärung.....	73

1. Einleitung

„Zu guter Bildung im 21. Jahrhundert gehören IT-Kenntnisse und der souveräne Umgang mit der Technik und den Risiken digitaler Kommunikation ebenso wie das Lernen mittels der vielen neuen Möglichkeiten digitaler Medien.“¹ (Johanna Wanka)

Die derzeitige *Bundesministerin für Bildung und Forschung* (BMBF), Prof. Dr. Johanna Wanka, sorgte im Oktober 2016 mit der Nachricht für Aufsehen, fünf Milliarden Euro in die digitale Infrastruktur der deutschen Schulen investieren zu wollen. Mit der Strategie „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“, legt das BMBF ein Konzept zur „digitale[n] Transformation des Bildungssystems“² vor. Die Strategie des Ministeriums ist eine Reaktion auf den Einfluss sich rasant entwickelnder Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und auf den damit verbundenen gesellschaftlichen Wandel. Auch das Bildungssystem versucht diesen Änderungen gerecht zu werden, was eine Herausforderung für alle beteiligten Institutionen und Personen bedeutet.

Eine bessere digitale Infrastruktur ermöglicht jedoch nicht automatisch besseren Unterricht. Damit die Investition in eine verbesserte digitale Ausstattung sinnvoll ist, bedarf es großer Veränderungen bezüglich der Lehrkräfteausbildung, Curricula, Lerninhalten sowie der rechtlichen Rahmenbedingungen. Insbesondere eine fachspezifische Auseinandersetzung mit den Veränderungen im Bildungssystem und den daraus resultierenden Chancen und Herausforderungen für die Anforderungen und Inhalte des jeweiligen Fachs ist von großer Bedeutung. Aus diesem Grund widmet diese Arbeit sich der Frage, inwiefern die Digitalisierung von Schule Chancen für den Musikunterricht eröffnet und wo ihre Grenzen liegen.

Im ersten Teil der Arbeit liegt der Fokus auf der allgemeinen Fragestellung, ob digitale Medien einen Vorteil für Lernprozesse bieten und falls ja, unter welchen Bedingungen dies der Fall ist. Dabei wird zunächst ein Schwerpunkt auf das Lernen mit digitalen Medien gelegt. Neben der Frage, welche Funktion Medien in Lernprozessen zukommt, werden die Besonderheiten digitaler Medien und digitaler Lernangebote in Bezug auf Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse dargestellt. Es soll der Versuch unternommen werden, Qualitätskriterien für digitale Lernangebote aufzuzeigen.

Im anschließenden, musikpädagogischen Teil der Arbeit, wird der Blick auf den Musikunterricht in allgemeinbildenden Schulen gelenkt, um fachspezifische Möglichkeiten durch die Nutzung digitaler Medien zu diskutieren. Dabei werden die Anforderungen, die technischen Möglichkeiten sowie eine Einschätzung der aktuellen Situation des Fachs Musik berücksichtigt. Im

¹ BMBF 2016b, S. 1.

² BMBF 2016, S. 5.

Anhang der Arbeit befindet sich ein Überblick über im Unterricht einsetzbare Musik-Softwares.

Ziel dieser Arbeit ist es, die aktuelle Diskussion über das Potenzial digitaler Medien für das Lernen abzubilden, um daraus allgemeine Qualitätskriterien für eine digitale Lehre abzuleiten. Sowohl Chancen als auch Grenzen des Musikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen sollen vor den Anforderungen des Kernlehrplans und den technischen Möglichkeiten spezifiziert werden.

2. Bildungspolitische Hintergründe der Digitalisierung von Schule und Unterricht

Sowohl das *Bundesministerium für Bildung und Forschung* als auch die *Kultusministerkonferenz* (KMK) haben Ende 2016 eine Strategie zum digitalen Wandel im Bildungssektor veröffentlicht: die „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“³ und die Strategie „Bildung in der digitalen Welt“⁴. Da die politischen Institutionen das Bildungssystem in Form von Richtlinien, Gesetzen und finanziellen Zuwendungen maßgeblich lenken, sollen die formulierten Ziele und angestrebten Änderungen beider Strategien im Folgenden zusammengefasst werden. Besonders im Hinblick auf fachdidaktische Überlegungen ist es wichtig, die Strategien zu kennen und die damit zu erwartenden bildungspolitischen Entwicklungen zu berücksichtigen.

2.1. Strategien und Ziele des BMBF und der KMK

Die Digitalisierung und die Verbreitung von IKT prägen und verändern die derzeitige Gesellschaft. Durch neue Kommunikationsmöglichkeiten wandeln sich berufliche Anforderungen ebenso wie die Möglichkeiten gesellschaftlicher Teilhabe.⁵ Die KMK geht sogar soweit, im Zusammenhang mit der Digitalisierung von der Entwicklung „neue[r] Kulturtechnik[en]“⁶ zu sprechen, die das Lesen, Schreiben und Rechnen ergänzen und verändern werden.⁷ Daraus sollen sich Chancen für Wachstum, Wohlstand und Lebensqualität ergeben, andererseits auch neue Herausforderungen und Risiken, wie beispielsweise Internetkriminalität, Schutz der Privatsphäre und Cybermobbing ergeben. Um in dieser gewandelten Gesellschaft leben und partizipieren zu können, bedarf es laut BMBF einer guten Bildung, die vor allem Reflexionsfähigkeit, Selbstbestimmung und Eigenverantwortlichkeit vermittelt.⁸ Neben der gesellschaftlichen Notwendigkeit einer fortlaufenden Digitalisierung betont die KMK das Potenzial

³ Vgl. BMBF 2016.

⁴ Vgl. KMK 2016.

⁵ Vgl. ebd., S. 8.

⁶ Ebd., S. 12.

⁷ Vgl. ebd.

⁸ Vgl. BMBF 2016, S. 2; vgl. KMK 2016, S. 8.

neuer Technologien zur Neugestaltung und qualitativen Verbesserung von Lehr- und Lernprozessen sowie die Möglichkeit, Lernende⁹ besser individuell zu fördern.¹⁰ Darüber hinaus bieten digitale Lerninhalte, laut BMBF, zusätzlich die Chance, „Wege für einen flexiblen, zeit- und ortsunabhängigen Bildungserwerb [zu] eröffnen“¹¹. Individualisiertes und kooperatives Lernen soll erleichtert sowie Inklusion und Integration gefördert werden.¹² Das folgende Zitat verweist zum einen auf das Potenzial digitaler Technologien, gleichzeitig erkennt es aber auch an, dass nicht sichergestellt ist, ob dieses Potenzial in der Praxis auch ausgeschöpft werden kann: „Angesichts der oft wenig erprobten Vielfalt an Angeboten und Möglichkeiten bedürfen sie [...] einer intensiven Begleitung und Evaluierung“¹³. Ferner wird mehrfach betont, dass de¹⁴für ein erfolgreiches Lernen mit Medien über mediendidaktische Konzepte verfügen müssen und der professionelle sowie reflektierte Einsatz neuer Technologien notwendig sei.¹⁵ Neben dem gesellschaftlichen und pädagogischen Nutzen von Technologien scheinen auch wirtschaftliche Aspekte eine Rolle zu spielen.¹⁶ Dies hängt zum einen mit der wirtschaftlichen Bedeutung der Computer- und Telekommunikationsindustrie zusammen. Zum anderen bedeutet die technische Ausstattung von Schulen einen potenziell großen Absatzmarkt für entsprechende Unternehmen. Dies spiegelt sich auch in von Unternehmen in Auftrag gegebenen Studien wieder, beispielsweise der *Sonderstudie Schule Digital* der *Initiative D21* und Partnern wie der *Deutschen Telekom AG* und *Microsoft Deutschland*.¹⁷

Die Gründe des BMBF und der KMK für die Digitalisierung des Bildungssystems in Deutschland werden im Folgenden noch einmal zusammengefasst dargestellt, unterteilt in gesellschaftliche und pädagogische Gründe.

- Gesellschaftliche Gründe:¹⁸
 - Möglichkeiten zur aktiven Teilhabe schaffen (kulturell, gesellschaftlich, politisch, beruflich und wirtschaftlich)
 - Orientierungshilfe im digitalen Zeitalter
 - Digitale Spaltung verhindern
 - Mehr Bildungsgerechtigkeit
 - Die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland sichern

⁹ Für einen besseren Lesefluss, wird ausschließlich die geschlechtsneutrale Form benutzt.

¹⁰ Vgl. KMK 2016, S. 5.

¹¹ BMBF 2016, S. 3.

¹² Vgl. BMBF 2016, S. 3, S. 5.

¹³ Ebd., S. 3.

¹⁴ Für einen besseren Lesefluss, wird ausschließlich die geschlechtsneutrale Form benutzt.

¹⁵ Vgl. KMK 2016, S. 23f; S. 51; vgl. BMBF 2016, S. 13.

¹⁶ Vgl. BMBF 2016, S. 13, S. 16f.

¹⁷ Vgl. Initiative D21 e.V. 2016, S. 35.

¹⁸ Vgl. BMBF 2016, S. 7-8.

- Pädagogische Gründe:¹⁹
 - Potenzial zur besseren Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen: „qualitative Weiterentwicklung“²⁰
 - Bildung durch zeit- und ortsunabhängige Angebote flexibler gestalten
 - Individualisiertes und kooperatives Lernen erleichtern
 - Inklusion verwirklichen und Integration fördern
 - Unterschiedliche Lerntypen ansprechen
 - Verschiedene Lernwege und Lerngeschwindigkeiten gestatten
 - Unmittelbare Rückmeldung durch Interaktivität ermöglichen

Um nachzuvollziehen, welche fachdidaktischen und bildungstheoretischen Überlegungen dabei relevant sind, werden im Folgenden sowohl die angekündigten als auch die zu erwartenden Konsequenzen durch die Beschlüsse zur Digitalisierung zusammengefasst.

2.2. Konsequenzen der Digitalisierung für Bildungsinhalte und -ziele

Das BMBF betont, dass es im Rahmen digitaler Bildung lediglich um eine Erweiterung des Bildungsauftrages gehe, wobei weiterhin der Mensch im Mittelpunkt stehe, und die Pädagogik den Einsatz digitaler Technologien bestimmen müsse, nicht umgekehrt. Demnach soll Bildung „auch weiterhin in klassischer analoger Form stattfinden und klassische Inhalte vermitteln“²¹. Die digitale Bildung, auch als „digitale Kompetenz“²² bezeichnet, umfasst verschiedene Aspekte. Diese lassen sich unterteilen in Kompetenzen, die digitale Bildung als Lehr- und Lerninhalt umfassen, und in solche, die digitale Medien als Instrument oder Werkzeug im Fachunterricht nutzen.²³

Die unter dem Begriff „digitale Kompetenz“ subsumierten Fähigkeiten sollen laut KMK in den bereits vorhandenen Unterrichtsfächern erworben werden. Die Einführung eines speziellen Fachs zur Medienbildung ist laut eines Beschlusses aus dem Jahre 2012 nicht vorgesehen.²⁴ Stattdessen sollen die verschiedenen Unterrichtsfächer gemeinsam zur Ausbildung der genannten Kompetenzen beitragen. Dabei sollen die für das jeweilige Fach relevanten und nützlichen Aspekte berücksichtigt werden.²⁵

Neben den angestrebten Kompetenzen sind Konzepte und digitale Bildungsmedien für eine Umsetzung der Beschlüsse im Unterricht erforderlich. Im Gegensatz zum bisherigen Unterricht, in dem nur bestimmte, vom jeweiligen Schulministerium zugelassene Lehrmittel verwendet werden durften, hat sich das Feld durch die Digitalisierung geöffnet. Neben speziell für

¹⁹ KMK 2016, S. 13; vgl. ebd., S. 31.

²⁰ KMK 2016, S. 13.

²¹ BMBF 2016, S. 8.

²² Ebd.

²³ Vgl. ebd.

²⁴ Vgl. KMK 2012, S. 6.

²⁵ Vgl. KMK 2016, S.19.

Schulen entwickelte Lehrmittel, „können auch Medien unterschiedlicher Herkunft das Spektrum verfügbarer Bildungsmedien erweitern [...]“²⁶. Dadurch kommt Lehrkräften, die digitale Inhalte nutzen wollen, vermehrt eine prüfende, bewertende und selektierende Funktion zu. Jedoch sind die aktuellen Zulassungsverfahren für Lehr- und Lernmittel sowie die Kriterienkataloge für die Qualität von Bildungsmedien noch nicht an die veränderten Anforderungen angepasst. Darüber hinaus gibt es auch noch keine einheitlichen Verfahren zur Beschaffung digitaler Lehr- und Lernmittel.²⁷ Lehrkräfte müssen dabei zwischen professionellen, das heißt von Schulbuchverlagen, Landesmedienanstalten etc., und weniger professionellen Inhalten selektieren. Auch eine zentrale Lernplattform für digitale Lehrmittel wurde bisher nicht eingerichtet. Stattdessen gibt es viele Portale mit unterschiedlichen Inhalten, wobei einige Websites wie *ZUM.de*²⁸, *schule.at*²⁹, *learn:line NRW*³⁰ und der *Deutsche Bildungsserver*³¹ versuchen diese Informationen gebündelt zugänglich zu machen.³² Folglich besteht derzeit für Lehrkräfte eine besondere Herausforderung bei der Recherche und Auswahl geeigneter Materialien. Daher hat das BMBF auch das Ziel formuliert bis 2030 die nötige Infrastruktur zu schaffen, um sogenannte *Open Educational Resources* (OER) zu fördern und gut zugänglich zu machen. Diese zeichnen sich dadurch aus, kostenfrei zu sein und je nach Lizenz uneingeschränkt verwendet, verändert und verbreitet werden zu können.³³

2.3. Umsetzung der Digitalisierung im Bildungssystem

Die Digitalisierung von Schulen wird auch als „digitale Transformation“ bezeichnet, da sie viele Bereiche umfasst und einschneidende Veränderungen zur Folge hat: Neben der Einrichtung der geeigneten Infrastruktur müssen Schulen technisch ausgestattet und technische Standards etabliert werden. Ebenso müssen Curricula sowie Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte angepasst und pädagogische Konzepte entwickelt und implementiert werden. Desweiteren müssen digitale Bildungsinhalte zugänglich gemacht und rechtliche Rahmenbedingungen, insbesondere in den Bereichen Urheberrecht und Datenschutz, geschaffen werden.³⁴ Mit einem digitalen Infrastrukturpakt zwischen Bund und Ländern, genannt „DigitalPakt#D“³⁵, sollen bis 2021 deutsche Grundschulen, weiterführende allgemeinbildende Schulen, Berufsschulen sowie die Schulträger mit entsprechenden Rahmenbedingungen für die digitale Entwicklung ausge-

²⁶ KMK 2016, S. 29.

²⁷ Vgl. ebd., S. 31f.

²⁸ Vgl. Zentrale für Unterrichtsmedien im Internet e.V. 2017.

²⁹ Vgl. Education Group GmbH 2017.

³⁰ Vgl. LVR 2015.

³¹ Vgl. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung 2017.

³² Vgl. Petko 2014, S. 146.

³³ Vgl. BMBF 2016, S. 12f.

³⁴ Vgl. ebd., S. 4; vgl. KMK 2016, S.12; S. 14, S. 29.

³⁵ BMBF 2016, S. 4.

stattet werden. Dazu zählen beispielsweise Netzanschlüsse sowie interne Datenstrukturen und Server. Die Länder verpflichten sich im Gegenzug, den laufenden Betrieb, die Wartung der Infrastruktur und eine sichere Lernumgebung zu finanzieren, die Lehrkräfteausbildung anzupassen und pädagogische Konzepte zu implementieren.³⁶ Es ist jedoch Aufgabe der Schulen, ein Konzept zur schulinternen Umsetzung digitaler Bildung vorzulegen. Ein bundes- bzw. landeseinheitliches Verfahren zur Umsetzung an Schulen wird es folglich nicht geben.³⁷ Als Ziel formuliert die KMK, dass bis 2021 möglichst jeder Lernende die Möglichkeit haben sollte, im Unterricht auf eine digitale Lernumgebung und das Internet zurückgreifen zu können.³⁸

Aufgrund der schnellen Umsetzungsversuche seitens der Politik ist eine fachspezifische Auseinandersetzung mit digitalen Medien als Werkzeug im Unterricht dringend nötig und unabdingbar. Darüber hinaus können die angestrebten qualitativen Verbesserungen des Unterrichts von Erkenntnissen der Forschung profitieren.

Für Lehrkräfte stellt die Planung des Unterrichts mit digitalen Medien, die möglichst genau auf den eigenen Unterricht abgestimmt sein sollen, eine Herausforderung dar: Derzeit gibt es weder einheitliche Richtlinien der Landesministerien noch einheitliche Lehr- und Lernmittel. Daher ist die Frage, wann und wie digitale Medien den Lehr- und Lernprozess verbessern, von zentraler Bedeutung.

Im Folgenden sollen die Auswirkungen digitaler Medien auf den Lernprozess im Fokus stehen und zunächst vor dem Hintergrund der aktuellen wissenschaftlichen Diskussion betrachtet werden.

3. Lernen mit digitalen Medien

3.1. Können digitale Medien das Lernen verbessern?

Laut dem deutschen Historiker Frank Bösch, lässt sich die gesellschaftliche Bedeutung von Medien kaum überschätzen, da diese Antwort auf die Bedürfnisse einer Gesellschaft sowie Teil ihrer Geschichte seien und somit wesentlichen Einfluss auf alle Lebensbereiche haben.³⁹ Besonders die mit dem Stichwort „Digitalisierung“ bezeichnete Verbreitung der IKT wird bereits heute als Einschnitt bezeichnet, der definitiv massive gesellschaftliche Änderungen zur Folge hat.⁴⁰ Diese durch Medien bedingten Veränderungen sind mit vielen Erwartungen und Ängsten verknüpft, die für eine kontroverse Diskussion sorgen.⁴¹ Auch für den Bildungsbereich wurden und werden Änderungen durch neue Medien erwartet bzw. befürchtet. Im Falle

³⁶ Vgl. BMBF 2016, S. 4.

³⁷ Vgl. ebd., S. 21.

³⁸ Vgl. KMK 2016, S. 11.

³⁹ Vgl. Bösch 2011, S.7, S.21.

⁴⁰ Vgl. ebd., S. 227.

⁴¹ Vgl. ebd., S. 233; vgl. Kerres 2013, S.78.

der digitalen Medien gehen die Erwartungen weit auseinander: Der Hoffnung auf besseres Lernen und verbesserte Partizipationsmöglichkeiten für alle stehen Ängste vor Sucht, Oberflächlichkeit und Realitätsverlust entgegen.⁴²

Im folgenden Kapitel soll der Versuch unternommen werden, auszuloten, welche Hoffnungen und Ängste begründet sind und welche Potenziale man digitalen Medien, insbesondere dem Computer als Lernmedium, auf Basis der aktuellen Forschung konstatieren kann. Ausgangspunkt bilden Publikationen u.a. von Michael Kerres, Dominik Petko und Bernd Weidenmann.

3.1.1. Erwartungen an neue Medien und der aktuelle Stand der Forschung

Der Einsatz digitaler Medien im Bildungsbereich ist vor allem mit folgenden positiven Erwartungen verknüpft: Steigerung der Lernmotivation, des Lernerfolgs und der Effizienz sowie Unterstützung für Lehrende. Darüber hinaus können vereinzelt oberflächliche Aspekte, wie beispielsweise die Förderung einer positiven Außenwirkung durch den Einsatz neuer Technologien, von Bedeutung sein.⁴³ Wie in Kapitel 2.1 bereits ausgeführt, erhoffen sich auch Bildungspolitiker und bildungspolitische Institutionen viele positive Effekte von den digitalen Medien.

Um die Wirkungen zu erfassen, gibt es seit den 1980er Jahren eine inzwischen unüberschaubare Anzahl von Studien zu den Lerneffekten des medien- bzw. computergestützten Lernens.⁴⁴ Dabei kommen die Studien zu unterschiedlichen Ergebnissen: Teilweise attestieren sie dem Computereinsatz Vorteile gegenüber traditionellen Unterrichtsmedien wie dem Buch, der Tafel etc., andererseits stellen sie keine signifikanten oder nur geringfügige Unterschiede zu traditionellen Medien fest. Aufgrund der Vielzahl von Studien wurde versucht, durch sogenannte Metaanalysen, die systematisch die Ergebnisse einer Vielzahl einzelner Studien zusammenfassen, zu eindeutigeren Ergebnissen zu gelangen. Zwar kommen diese Analysen zu dem Ergebnis, dass sich ein Vorteil des Computereinsatzes belegen lässt, jedoch ist dieser als schwach einzuschätzen.⁴⁵ Einen Vorteil für den Lernerfolg ließe sich laut Kerres auch mit nicht computergestützten, innovativen Lernprogrammen nachweisen. Daraus lässt sich schließen, dass der Computer als Medium keine Vorteile gegenüber konventionellem Unterricht bietet und es somit von der jeweiligen Lernsituation und der didaktischen Konzeption des Lernangebots abhängt, inwiefern sich Vorteile aus dem Computereinsatz ergeben.⁴⁶

Generell erscheint es problematisch, allgemeingültige Aussagen über das Lernen mit Medien treffen zu wollen, da diese sehr vielfältig und unterschiedlich sind. Der experimentelle Ver-

⁴² Vgl. ebd., S. 233f; vgl. Schulz 2015, S. 210-214.

⁴³ Vgl. Kerres 2013, S. 78-82.

⁴⁴ Vgl. ebd., S. 86.

⁴⁵ Vgl. ebd., S. 86-94; vgl. Petko 2014, S. 105.

⁴⁶ Vgl. Kerres 2013, S. 86-94.

gleich von Medien wird aus diesem Grund von einigen Wissenschaftlern kritisiert. Sie verweisen auf die Problematik derartiger Vergleiche, da oftmals keine Medien, sondern lediglich der Aufbau und die angewandten Instruktionmethoden, sogenannte „Treatments“, der untersuchten Lernangebote verglichen werden. Sobald man in Experimenten diese Treatments kontrolliert, ist es nicht mehr möglich, die einzelnen Medien gemäß ihrer Möglichkeiten und Potenziale zu untersuchen, da die gleichen Treatments lediglich durch ein anderes Medium dargeboten werden.⁴⁷ Zusätzlich kommt der didaktische Kontext, in dem ein Lernmedium eingesetzt wird, als Variable hinzu. Dieser muss sinnvoll gestaltet sein und beispielsweise sicherstellen, dass die Lernenden das Lernmedium angemessen bedienen können. Das didaktische Konzept und die Qualität der Inhalte sind von so wesentlicher Bedeutung für den Lernprozess, weswegen das Medium Computer nicht global als vorteilhaft bezeichnet werden kann.⁴⁸ Genauso, wie Lehrkräfte Unterricht monoton oder vielfältig und interessant gestalten können, können digitale Lernprogramme effektiv oder ineffektiv sein bzw. angemessen oder unangemessen eingesetzt werden.⁴⁹

Wie die aktuelle Medienforschung zeigt, ist es also nahezu unmöglich, den Effekt computergestützten Lernens pauschal zusammenzufassen. Dass dies trotz einer Vielzahl von Studien und Metastudien nicht möglich ist, liegt an einer möglicherweise falschen Herangehensweise und Erwartung an die Fragestellung und an die Medien selbst. Daher erscheint es sinnvoll, anstatt nach dem Lerneffekt, nach dem Potenzial computergestützten Lernens und einer sinnvollen Einbindung in den Unterricht zu fragen. Aus diesem Grund sollen im Folgenden der Einfluss von Medien auf den Lernprozess und die medialen Besonderheiten des Computers näher betrachtet werden, um daraus Schlussfolgerungen für die Konzeption eines digitalen Lernangebots und den sinnvollen Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu ziehen. Von Belang ist dabei die Frage, wie mediale Lernangebote wahrgenommen und rezipiert werden. Folglich soll der Blick auf die Rolle von Medien, in diesem Fall von Computern (einschließlich mobiler Geräte wie Tablets und Smartphones), im Prozess von Kommunikation und Informationsvermittlung gehen. Von zentraler Bedeutung ist die Frage, ob Medien neutrale Vermittler von Informationen sind oder ob sie Einfluss auf die Art zu denken und zu kommunizieren nehmen.

3.2. Medien und ihre Funktion in Lernprozessen

Sowohl im umgangssprachlichen als auch im wissenschaftlichen Gebrauch des Begriffs „Medien“ gibt es unterschiedliche Bedeutungen und Konnotationen. Dass es an einer einheitlichen und umfassenden Definition fehlt, hängt laut Petko mit der rasanten Medienentwicklung und

⁴⁷ Vgl. Weidenmann 2006, S. 428f.

⁴⁸ Vgl. ebd., S. 429; vgl. Kerres 2013, S. 94.

⁴⁹ Vgl. Weidenmann 2006, S. 428f.

der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Medien in vielen unterschiedlichen Disziplinen zusammen. Wenn beispielsweise von digitalen Medien die Rede ist, kann es sein, dass dabei auf technische Hardware (z.B. Smartphones, Notebooks etc.), Software, Medienformate (z.B. Online-Plattformen, Online-Presse) oder auf Menschen und Organisationen, die digitale Inhalte erstellen (z.B. AutorInnen, Verlage), Bezug genommen wird.⁵⁰ Um für diese Arbeit den Medienbegriff klar zu umreißen, soll eine für den pädagogischen Kontext sinnvolle Definition gewählt werden. Im Rahmen dieser Arbeit können mediengeschichtliche Thesen und Theorien nur ausgewählt und basal erläutert werden.

3.2.1. Annäherung an eine Mediendefinition

In menschlicher Kommunikation werden Zeichensysteme genutzt, um sich auszudrücken und sich anderen mitzuteilen. Es werden folglich Informationen mithilfe konventionalisierter Zeichen kodiert, um diese untereinander auszutauschen, also zu kommunizieren. Um diese in einem Zeichensystem kodierten Informationen zu übermitteln, bedarf es eines Mittlers, den Medien.⁵¹ Ausgehend von Claude E. Shannons und Warren Weavers sogenanntem *Sender-Empfänger-Modell*⁵² wurden Medien zunächst als neutrale Vermittler beschrieben, die die gesendeten Informationen vom Sender zum Empfänger transportieren. Dies geschieht ohne jede Veränderung, solange das Sendesignal störungsfrei übermittelt wird.⁵³ Neben Shannons populärem Modell, eine für die Mediengeschichte ebenfalls sehr wirkmächtige These, die sowohl viel zitiert wie auch viel kritisiert wurde, ist Marshall McLuhans These, das Medium sei die Botschaft.⁵⁴ Mit dieser These vollzog sich ein Wandel von der Annahme, ein Medium als neutraler Mittler habe keinen Einfluss auf die Botschaft, hin zu der Annahme, dass die spezifischen Besonderheiten eines Mediums Einfluss auf „das Denken, das Handeln, Inhalt und Struktur der Kommunikation, soziale Gemeinschaft und die Identität des Einzelnen besitzen.“⁵⁵ Auch die Kontroverse zwischen Richard E. Clark und Robert Kozma verdeutlicht diese grundlegende Fragestellung: Clark beschreibt Medien als *Transporter*, welche zwar keinen Einfluss auf die Waren, also die Informationen, haben, dafür aber darauf, wie schnell und zuverlässig diese Waren transportiert werden. Damit vertritt Clark die Ansicht, dass der Erfolg eines Lernangebots hauptsächlich von der didaktischen Methode abhängt, welche durch das jeweils bestgeeignetste Medium (ein geeigneter *Transporter*) übertragen wird.⁵⁶ Kozma hingegen vertritt die Position, dass Medien durch bestimmte Eigenschaften, beispielsweise durch das genutzte Zei-

⁵⁰ Vgl. Petko 2014, S. 13.

⁵¹ Vgl. Kerres 2013, S. 120f.

⁵² Frederking et al 2008 bezieht sich auf Primärliteratur von Shannon & Weaver (1998).

⁵³ Vgl. ebd., S. 12f.

⁵⁴ Frederking et al 2008, S. 14f bezieht sich auf Primärliteratur von McLuhan (1964).

⁵⁵ Ebd., S. 15.

⁵⁶ Vgl. Kerres 2013, 122f.

chensystem und die Art, kognitive Prozesse durch ein gestaltetes Angebot anzuregen, sowohl positiven als auch negativen Einfluss auf das Lernen nehmen können.

Vor dem Hintergrund des in Kapitel 3.1.1 dargestellten Forschungsstands wird deutlich, dass sich die These Clarks, wonach der Lernerfolg von der didaktischen Methode, und nicht vom Medium selbst abhängt, eher bestätigen lässt. Anzumerken ist jedoch, dass die Vorstellung von Medien als neutrale „Mittler“, die keinen Einfluss auf die Informationen haben, zumindest für den pädagogischen Bereich nicht zutreffend ist. Vielmehr verfügt jedes Medium über Besonderheiten und Potenziale, Informationen darzustellen, zu strukturieren und damit kognitive Prozesse zu beeinflussen. Petko spricht von einer „Rückkopplung zwischen kommunikativem und kognitivem Mediengebrauch“⁵⁷ und verweist damit auf die Annahme einer wechselseitigen Beziehung zwischen der Art, wie mittels Medien kommuniziert werden kann – d.h. wie Informationen verbreitet und gespeichert werden können – und der Art, wie Informationen kognitiv verarbeitet und gespeichert werden.⁵⁸ Um ein Medium angemessen zu beschreiben, schlägt Weidenmann eine Unterteilung in die folgenden fünf Aspekte vor:⁵⁹

(1) Hardware

Die *Hardware* bezeichnet „die Materialität eines Mittlers“⁶⁰, also das technische Gerät, in dem die Computertechnologie enthalten ist, wie beispielsweise ein Notebook oder ein Tablet. Dazu gehören neben Speicher- und Recheneinheiten, die Informationen aufbewahren bzw. verarbeiten sogenannte Interfaces, welche dem Nutzer die Ein- und Ausgabe von Informationen und Befehlen durch Bedienelemente ermöglichen. Diese Interfaces können beispielsweise ein Touchscreen, eine Maus oder eine Tastatur sein.⁶¹

(2) Software

Mit *Software* werden Programme bezeichnet, die, vereinfacht dargestellt, der *Hardware* Anweisungen geben. Sie ermöglichen es, Informationen und Daten nach festgelegten Abläufen zu verarbeiten und auszugeben. Dies geschieht mithilfe sogenannter Algorithmen, welche in einer Programmiersprache verfasst sind und der Hardware vorschreiben, wie mit Daten und Eingaben zu verfahren ist. Folglich ist es nur mit entsprechender *Software* möglich, ein Gerät, also die *Hardware*, zu nutzen. Computer sind in der Lage, durch verschiedenste Programme teils völlig unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten zu eröffnen, wie beispielsweise Textverarbeitung, Videoschnitt, Telefonie, Videothek, virtuelles Tonstudio usw.⁶²

⁵⁷ Petko 2014, S. 21.

⁵⁸ Vgl. ebd.

⁵⁹ Vgl. Weidenmann 2006, S. 426.

⁶⁰ Ebd.

⁶¹ Vgl. Petko 2014, S. 16.

⁶² Vgl. ebd., S. 16f.

(3) Kodierung bzw. Symbolsystem

Der Grundgedanke, den die Kategorie *Symbolsysteme* bezeichnet, ist, dass sich Informationen auf verschiedene Arten und in verschiedenen Systemen kodieren lassen.⁶³ Die wesentlichen Systeme unserer Kultur sind verbale, piktoriale (bildliche) sowie Zahlensysteme. Informationsaustausch wird folglich möglich, indem Botschaften mit konventionalisierten Codes ausgetauscht werden, weswegen sämtliche Formen „menschlichen Ausdruckssystems“⁶⁴ als Codes gelten können.⁶⁵

(4) (Sinnes-)Modalität

Um Informationen austauschen zu können, müssen diese nicht nur in verständlichen Codes kodiert werden, sondern durch die uns zur Verfügung stehenden Sinnesorgane aufgenommen und im nächsten Schritt weiterverarbeitet werden. Mit *Modalität* werden die verschiedenen Sinnesorgane bezeichnet, die es dem Rezipienten ermöglichen, mediale Reize wahrzunehmen oder mit ihnen zu interagieren.⁶⁶ Das heißt: Lernangebote, die nur einen Sinn ansprechen, werden als monomodal, Angebote, die mehrere Sinne ansprechen, als multimodal bezeichnet. Demnach ist ein Buch zunächst einmal monomodal, da es ausschließlich visuell rezipiert wird, auch wenn es zusätzlich zum Text Grafiken oder Bilder beinhaltet. Multimodal hingegen wäre beispielsweise ein Computerlernprogramm, welches sowohl visuelle (z.B. Text, Bilder) als auch akustische (z.B. Musik, gesprochener Text) Elemente enthält.

(5) Botschaft

Inhalte, die für Rezipienten, in diesem Fall für Lernende, aufbereitet werden, sind bewusst kodiert und strukturiert, weswegen Weidenmann sie als Botschaften bezeichnet. Von den Rezipienten werden diese als bedeutungsvoll wahrgenommen und verarbeitet. Demnach enthalten Lernmedien nicht bloß willkürlich zusammengestellte Informationen, sondern Botschaften.⁶⁷

3.2.2. Arbeitsdefinition von Medien

Wie die basal dargestellte medienwissenschaftliche Diskussion deutlich macht, gibt es derzeit keine zufriedenstellende und allgemeingültige Definition von „Medien“, was möglicherweise mit den teilweise sehr unterschiedlichen Betrachtungsweisen des Begriffs zusammenhängt. Daher soll im Folgenden eine für den in dieser Arbeit angestrebten pädagogischen Diskurs nützliche Definition verfasst werden, die sich auf die Texte von Weidenmann, Kerres und Petko stützt:

⁶³ Vgl. Weidenmann 2002, S. 65.

⁶⁴ Kerres 2013, S. 165.

⁶⁵ Vgl. Weidenmann 2002, S. 65; vgl. Kerres 2013, S. 165.

⁶⁶ Vgl. Weidenmann 2002, S. 66.

⁶⁷ Vgl. ebd.

Medien sind Werkzeuge zur Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von zeichenhaften Informationen. Durch die spezifischen Eigenschaften der Medien und die Art, wie Informationen kodiert, strukturiert und als Botschaft dargeboten werden, beeinflussen sie kognitive Prozesse und sind somit nicht neutral. Medien unterscheiden sich hinsichtlich der (1) Hardware, (2) der Software, (3) des Symbolsystems, (4) der Sinnesmodalität und (5) der vermittelten Botschaft.

Mit dem Zusatz „digital“ werden Medien bezeichnet, die Computertechnologien beinhalten und dadurch vor allem das Speichern, Verarbeiten und Verbreiten von Daten und Informationen im Vergleich zu traditionellen Medien deutlich erleichtern.⁶⁸ Wenn vom Einsatz digitaler Medien im Unterricht die Rede ist, können demnach Desktop Computer, Notebooks, Tablets usw. gemeint sein. Während der Begriff „digitale Medien“ zunächst vor allem auf die Hardware referiert, schließt die Formulierung „digitale Lehrmedien“ bereits eine entsprechende Software mit ein.

3.2.3. Multimedialität, Multikodalität und Multimodalität

Um ausgehend von dieser Definition die Potenziale computergestützten Lernens untersuchen zu können, ist es unerlässlich, die Eigenheiten digitaler Medien genauer zu betrachten. Oft werden im Zusammenhang mit den Besonderheiten computergestützten Lernens Begriffe wie „Multimedialität“ und „Interaktivität“ erwähnt. Auch die KMK nennt Multimedialität als Qualitätskriterium für digitale Bildungsmedien.⁶⁹ Der Begriff Multimedia ist ähnlich wie der Begriff der Medien weit verbreitet. Jedoch ist dieser laut Weidenmann nicht für eine wissenschaftliche Diskussion, sondern eher als Schlagwort im Marketing geeignet.⁷⁰

Der Begriff „Multimedia“ wird im allgemeinen Sprachgebrauch häufig synonym für die Vielfalt von Kodierungen (multikodal) und von angesprochenen Sinnesmodalitäten (multimodal), oder für die Vielfalt verschiedener Geräte (z.B. Computer, Bildschirm und Kopfhörer) verwendet.⁷¹ Dabei verweist der Begriff nach Petko lediglich auf die Integration verschiedener medialer Merkmale, die durch analoge Medien nicht möglich gewesen wären. Analoge Medien wurden früher im sogenannten Medienverbund kombiniert, um verschiedene Codes wiederzugeben und verschiedene Modalitäten anzusprechen und bestanden tatsächlich aus getrennten Geräten. Durch digitale Technologien ist es möglich, die Eigenschaften verschiedener analoger Geräte, wie Tonbandgeräte, Kameras, Rechner usw., in einem Gerät zusammenzuführen. Als Beispiel lassen sich Smartphones anführen, die eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten kombinieren, wie z.B. das Erstellen und Betrachten von Fotos und Videos, das Abspielen von Musik, das Betrachten von Dokumenten und vieles mehr.⁷² Multimedia bezeichnet daher vor

⁶⁸ Vgl. Petko 2014, S. 18-20.

⁶⁹ Vgl. KMK 2016, S. 30f.

⁷⁰ Vgl. Weidenmann 2002, S. 65.

⁷¹ Vgl. ebd., S. 65; vgl. Weidenmann 2006, S. 427.

⁷² Vgl. Petko 2014, S. 64f.

allem die technische Komponente von Medien, weswegen es besonders im didaktischen Diskurs sinnvoll ist, diese genauer zu differenzieren.

Die technischen Möglichkeiten digitaler Medien erlauben es, Lernangebote zu kreieren, die sowohl verschiedene Codes benutzen (z.B. Text, Bilder, Videos, Musik) als auch mehrere Sinneskanäle (akustisch, visuell) sequenziell oder simultan ansprechen. Obwohl sich gezeigt hat, dass das didaktische Konzept für den Lernerfolg maßgeblich verantwortlich ist, ist es notwendig, kognitive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse bei der Planung und Beurteilung von Lernangeboten zu berücksichtigen.

3.2.4. Kognitive Wahrnehmungs- und Verarbeitungsprozesse während des Lernens

Grundvoraussetzung des Lernens ist es, Informationen zu rezipieren, zu verarbeiten und zu speichern. Ursprung jeglicher menschlichen Wahrnehmung ist das Nervensystem. Für die Aufnahme von Reizen aus der Umwelt sind die vier sogenannten sensorischen Systeme verantwortlich: Das visuelle System (sehen), das auditorische System (hören), das olfaktorische System (riechen, schmecken) sowie das somatosensorische System (Berührung, Wärmeempfinden). Die einströmenden Reize werden, vereinfacht dargestellt, in neurochemische Signale umgewandelt und anschließend im Gehirn verarbeitet.⁷³ Der Mensch ist permanent von unterschiedlichen Reizen umgeben, weshalb ein Großteil der einströmenden Informationen sofort wieder vergessen wird.⁷⁴ Um Informationen zu speichern und diese dauerhaft verfügbar zu machen, müssen sie kognitiv weiterverarbeitet werden.⁷⁵

Die Verarbeitung von Informationen findet im sogenannten Arbeits- oder auch Kurzzeitgedächtnis statt, welches Informationen lediglich für den unmittelbaren Gebrauch speichern kann. Die Kapazität ist mit sieben (plus/minus zwei) Inhalten stark begrenzt, wobei anzumerken ist, dass nicht klar abzugrenzen ist, was genau ein Inhalt umfasst. Dies ist personenabhängig. Eine Nummer aus sieben Zeichen sollte beispielsweise behalten werden können. Bei mehr Zeichen funktioniert das nicht, solange die Zahlen als einzelne Inhalte behalten werden. Wenn mehrere Einzelinhalte jedoch zusammengefasst werden (z.B. „0“ „1“ „7“ „7“ wird zu „0177“), können mehr Informationen gespeichert werden. Dieser Prozess des Zusammenfassens von Informationen zu Sinneinheiten wird als „Chunking“ oder „Clustering“ bezeichnet.⁷⁶ Das hat zur Folge, dass bei intensiver Beschäftigung mit einem Thema größere Sinneinheiten gebildet werden. Obwohl die Kapazität im Arbeitsgedächtnis zunächst einmal begrenzt ist, ist es durch das Bilden von Sinneinheiten (Chunks) demnach möglich, diese deutlich zu erhöhen.⁷⁷

⁷³ Vgl. Brandstätter 2008, S. 144.

⁷⁴ Vgl. Kerres 2013, S. 154.

⁷⁵ Vgl. ebd., S. 154; vgl. Spitzer 2014, S. 110.

⁷⁶ Vgl. Spitzer 2014, S. 110f.

⁷⁷ Vgl. Kerres 2013, S. 155; vgl. Spitzer 2014, S. 111.

3.2.4.1. Kognitive Schemata

Ob Informationen längerfristig gespeichert werden und damit ein Lernprozess stattfindet, hängt von unterschiedlichen Verarbeitungsprozessen ab. Von den Sinnen neu aufgenommene Reize, die im Gehirn verarbeitet werden, werden stets mit bestehendem Wissen verbunden. Diese abstrakten Wissensstrukturen werden kognitionspsychologisch als „Schemata“ bezeichnet, welche vielfältig untereinander verknüpft sind und ein sogenanntes „semantisches Netzwerk“ bilden.⁷⁸ Durch die Verknüpfung mit vorhandenem Wissen bzw. Schemata kommt es zu Lernprozessen, die sich in einer (Weiter-) Entwicklung im Sinne einer Erweiterung oder Veränderung vorliegender Schemata niederschlagen. Die Verknüpfung neuen Wissens mit altem aktiviert bestehende Schemata im Langzeitgedächtnis und wird als „Elaboration“ bezeichnet.⁷⁹ Im Zuge eines Lernprozesses können Schemata automatisiert werden (sogenannte „Kompilierung“), was zur Folge hat, dass diese ohne bewusstes Einwirken ablaufen und damit das Arbeits-/Kurzzeitgedächtnis nicht belasten.

Mithilfe digitaler Lernmedien ist es möglich, unterschiedliche Codes (z.B. Texte in verschiedensten Sprachen, Grafiken und Diagramme) darzustellen und verschiedene Sinne anzusprechen. Für den Lernprozess stellt sich die Frage, inwiefern die Kodierung der Informationen und die Modalität den Aufbau und die Veränderung von Schemata und damit den Lernprozess beeinflussen.

3.2.4.2. Multikodalität im Lernprozess

Ausgehend von der *Theorie der dualen Kodierung* Allan Paivios⁸⁰, wurde die These, die mehrfache Darstellung von Informationen in verschiedenen Codes (z.B. als Text und als Bild) führe zu einem Gedächtnisvorteil, viel diskutiert. Grundlage bildet die Annahme, dass es im Gehirn zwei Systeme zur Verarbeitung von Informationen gebe: Das verbale und das nicht-verbale System.⁸¹ Demnach kodiert, verarbeitet und speichert das verbale System Informationen in sprachlicher Form, das visuell-nonverbale System hingegen nutzt dafür bildhafte Repräsentationsweisen. Obwohl die Theorie Paivios teilweise veraltet ist, bleibt diese Annahme weiterhin bestehen. Wenn Informationen doppelt repräsentiert werden, verbal und visuell, soll sich daraus der Vorteil ergeben, dass beide Repräsentationen aufeinander bezogen werden, was sich wiederum förderlich auf den Aufbau eines semantischen Netzwerks auswirke. Nach Weidenmann ergibt sich auf Grundlage empirischer Forschung der Befund, dass sich ein Behaltensvorteil bei multikodal präsentierter Informationen bietet.⁸² Beispielsweise können Illustrationen eine positive Wirkung auf das Behalten von textlichen Informationen haben, da

⁷⁸ Vgl. Weidenmann 2006, S. 437f.

⁷⁹ Vgl. Kerres 2013, S. 155.

⁸⁰ Kerres 2013, S. 163 verweist auf Primärliteratur von Paivio (1986).

⁸¹ Vgl. ebd., S. 164f.

⁸² Vgl. Weidenmann 2002, S. 52.

die Lernenden sogenannte referenzielle Verknüpfungen zwischen visuellen und verbalen Repräsentationen herstellen. Als Grund für die positive Wirkung wird der aufwändigere Enkodierungsprozess angeführt. Weidenmann verweist darauf, dass Informationen besser behalten werden, wenn der Lernende sich zuvor intensiv mit deren Bedeutung auseinandergesetzt hat. Dies wird auch als „Verarbeitungstiefe“ bezeichnet. Ein Vorteil multikodaler Darstellungen ergibt sich folglich dann, wenn die Art der Darstellung eine intensive Beschäftigung der Lernenden in Form eines aufwändigen Enkodierungsprozesses evoziert.⁸³ Das Konzept der Verarbeitungstiefe geht von einer besseren Behaltensleistung aus je mehr die Informationen weiterverarbeitet werden, je mehr bestehende Strukturen mit der Information in Kontakt kommen und je mehr unterschiedliche Tätigkeiten mit ihr ausgeführt werden.⁸⁴ Zu betonen ist jedoch, dass die interne Kodierung in eine visuelle und/oder verbale Repräsentation nicht direkt der Kodierung der Informationen entspricht.⁸⁵ Das heißt, dass die beim Rezipienten entstehende mentale Repräsentation unabhängig von der angesprochenen Modalität ist.⁸⁶ Das verbale System kann beispielsweise begriffliche Informationen kodieren, die akustisch oder visuell wahrgenommen wurden.

Damit multikodale Darstellungen eine intensive Auseinandersetzung anregen, ist erneut das Vorwissen der Lernenden von Bedeutung. Im Zusammenhang mit der Entschlüsselung von Informationen spricht man auch von „Literacy“ bzw. in Bezug auf Bilder von „visual Literacy“.⁸⁷ Literacy bezeichnet folglich die Fähigkeit einer Person, die Codes eines Symbolsystems angemessen entschlüsseln zu können. Als Beispiel lassen sich Sprachen anführen, die sich nur mit dem entsprechenden Wissen über Vokabular, Grammatik, Orthographie etc. dekodieren lassen. Auch im Umgang mit visuellen Darstellungen wie Bildern, Grafiken, Diagrammen, Karten, Filmen etc. ist es nötig, über entsprechendes Wissen zu verfügen.⁸⁸ Zusätzlich zur Literacy sind die Anordnung sowie der Informationsgehalt der verschiedenen Darstellungen von Bedeutung. So sollten zusammenhängende Informationen, beispielsweise ein Textausschnitt und die dazugehörige Illustration, nicht weit voneinander entfernt sein (*Prinzip der räumlichen Nähe*⁸⁹). Außerdem ist es vorzuziehen, dass die unterschiedlich kodierten Informationen sich ergänzen und nicht redundant sind. Denn durch Komplementarität, die das Bedürfnis nach weiteren Informationen weckt, wird eine tiefere Verarbeitung angeregt.⁹⁰

⁸³ Vgl. Weidenmann 2006, S. 438f.

⁸⁴ Vgl. ebd., S. 438f.

⁸⁵ Vgl. Weidenmann 2002, S. 49.

⁸⁶ Vgl. Kerres 2013, S. 165.

⁸⁷ Vgl. Weidenmann 2002, S. 52, vgl. Weidenmann 2006, S. 435f.

⁸⁸ Vgl. Weidenmann 2006, S.436f.

⁸⁹ Ebd., S. 448.

⁹⁰ Vgl. ebd., S. 447f.

3.2.4.3. Multimodalität im Lernprozess

Laut Weidenmann lassen sich Unterschiede in der Verarbeitungsqualität und -kapazität verschiedener Sinnesmodalitäten aufzeigen. Er betont jedoch, dass für den Lern- und Verstehensprozess nicht die Darbietung der Informationen, sondern die interne Kodierung und Verarbeitung von Bedeutung ist.

Die KMK verweist unter anderem auf die Möglichkeit, unterschiedliche Lerntypen durch „die verschiedenen Medienformate und multimedialen Lernumgebungen“⁹¹ besser anzusprechen.⁹²

Mit Lerntypen ist gemeint, dass es generell Unterschiede zwischen Lernenden in Bezug auf die Darbietung der Informationen gibt. So soll es nach dieser Annahme *Verbalisierer* geben, die besser mit Texten lernen können, wohingegen *Visualisierer* besser mit Bildern lernen können.⁹³ Jedoch kann die aktuelle Forschung das Vorhandensein von Lerntypen nicht bestätigen. Weitergehend kann nicht zwischen Vorlieben hinsichtlich einer Modalität oder einer tatsächlich besseren kognitiven Verarbeitung differenziert werden.⁹⁴

3.2.4.4. Kognitive Beanspruchung

Wie zu Beginn des Kapitels erläutert, ist die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses begrenzt. Dies gilt es bei der Planung von Lernangeboten zu beachten, um Überforderung der Lernenden zu vermeiden. Mit der mentalen Belastung durch die Informationsverarbeitung befasst sich die Theorie der *kognitiven Beanspruchung*.⁹⁵ Die kognitive Auslastung setzt sich zusammen aus

- (1) Elementen, die für die Lösung einer Aufgabe im Kurzzeitgedächtnis behalten werden müssen (*aufgabeninduzierte Beanspruchung*),
- (2) dem Lernprozess (*Beanspruchung durch den Lernprozess*), welcher u.a. Elaboration und Kompilierung von Schemata sowie die aktive Anwendung von Lernstrategien umfasst und
- (3) lernirrelevante Aspekte (*sachfremde Beanspruchung*). Mit lernirrelevanten Aspekten sind Elemente gemeint, die keinen Nutzen für die Bewältigung einer Aufgabe bzw. den Lernprozess haben und ein Lernangebot lediglich optisch oder inhaltlich ausschmücken.

Die Forschung zur *kognitiven Beanspruchung* liefert einige wichtige Erkenntnisse, die für die Gestaltung von Lernangeboten gewinnbringend eingesetzt werden können. So zeigte sich, dass die kognitive Beanspruchung individuell unterschiedlich ist und vom Vorwissen einer Person abhängt. Diverse Studien konnten darlegen, dass je nach Vorwissen unterschiedliche Methoden besser bzw. schlechter geeignet sind. So eignen sich offene Lernangebote besser für Ler-

⁹¹ KMK 2016, S. 31.

⁹² Vgl. ebd.

⁹³ Vgl. Weidenmann 2006, S. 437.

⁹⁴ Vgl. Weidenmann 2002, S. 52f.

⁹⁵ Vgl. Kerres 2013, S. 156-162.

nende mit hohem Vorwissen, Lernende mit geringem Vorwissen profitieren hingegen von stark strukturierten und vorgegebene Aufgaben.⁹⁶ Unabhängig von der Methode weist die Theorie der *kognitiven Beanspruchung* auf mehrere Ansätze zur Unterstützung des Lernens hin: Die Belastung durch die Lernaktivität selbst sollte möglichst hoch sein, da eine intensive Verarbeitung die bereits erläuterte Veränderung von Schemata unterstützt. Damit sich die Belastung nur durch die Lernaktivität ergibt, sollten unnötige Aspekte entfernt werden. Die Ressourcen, die ansonsten damit beschäftigt sind, relevante und irrelevante Informationen zu differenzieren, werden für die Lernaktivität frei. Je nach Komplexität eines Lerngegenstands sollte dieser unterteilt werden, damit die Anzahl der Elemente, die für eine Aufgabe im Kurzzeitgedächtnis behalten werden müssen, nicht zu hoch ist. Wie bereits mehrfach betont, lässt sich eine Aufgabe und die damit verbundene Belastung nur im Kontext beurteilen, da eine mögliche Über- bzw. Unterforderung vom jeweiligen Lernenden abhängt.⁹⁷

Ein Potenzial multimedialer Lernangebote, um Überforderung zu verhindern, ist die Verteilung der Informationen auf unterschiedliche Sinnesmodalitäten. So ließe sich die auditive Modalität entlastend einsetzen, wenn ein Lernangebot bereits stark die visuelle Modalität beansprucht. Beispielsweise könnten Erläuterungen zu komplexen Bildern als gesprochener Kommentar dargeboten werden, wodurch die visuelle Aufmerksamkeit auf dem Bild verbleiben und durch den Kommentar sogar gelenkt und im Tempo beeinflusst werden kann. Vorteile für eine multimodale Darbietung sind laut Weidenmann in entsprechenden Studien nachgewiesen worden. Er betont jedoch die generelle Herausforderung für die Nutzer multimedialer Lernangebote, ihre Aufmerksamkeit angemessen zu verteilen.⁹⁸

3.2.5. Motivation

Da der Lernerfolg wesentlich von einer intensiven Verarbeitung von Informationen durch die Lernenden abhängt, kommt dem Interesse und der Motivation der Lernenden eine nicht unerhebliche Bedeutung zu. Mit der Einführung digitaler Lernmedien in Schulen ist damit zu rechnen, dass Lernende die neuen Lernangebote zunächst mit gesteigertem Interesse und einer hohen Motivation nutzen werden. Das gesteigerte Interesse bzw. die gesteigerte Motivation kommen jedoch laut der Medienforschung durch den sogenannten *Neuheitseffekt* zustande. Demnach hängt die kurzfristig gesteigerte Motivation damit zusammen, dass die multimedialen Lernangebote neu sind. Für digitale Medien wird dieser Effekt sogar relativiert, da der Umgang mit digitalen Medien für die allermeisten Lernenden inzwischen selbstverständlich ist.

⁹⁶ Vgl. Kerres 2013, S. 158.

⁹⁷ Vgl. ebd., S. 158f.

⁹⁸ Vgl. Weidenmann 2002, S. 53f.

Im Umgang mit Medien kann ein weiterer Aspekt beobachtet werden, der nicht unerheblich für deren Einsatz ist: Viele Lernende und Erwachsene nutzen Computer und Internet in ihrer Freizeit zu Unterhaltungszwecken und gucken beispielsweise Videos oder spielen Computerspiele. Dadurch gelten Computer und Internet in erster Linie als Unterhaltungsmedien, wohingegen Bücher und Texte eher als Bildungsmedien angesehen werden.⁹⁹ Wie sich herausgestellt hat, haben solche subjektiven Eigenschaften und Erwartungen, die Menschen gewissen Medien unabhängig vom Inhalt zuschreiben, einen Einfluss auf die Rezeption. Daraus ergibt sich der Effekt, dass eine Person sich bei der Rezeption mehr oder weniger anstrengt, je nachdem welche subjektiven Attribute sie dem Medium zuschreibt.¹⁰⁰ Und wie bereits mehrfach dargelegt, haben die Intensität der Auseinandersetzung und damit die Verarbeitungstiefe großen Einfluss auf den Lernerfolg. Nach Gavriel Salomon ist die mentale Anstrengung von zwei Variablen abhängig: Von der persönlichen Erwartungshaltung der Person, dass sie mit dem Medium erfolgreich lernen wird und dem eingeschätzten Schwierigkeitsgrad des Mediums.¹⁰¹

Vor dem Hintergrund scheinen vor allem Lernangebote fragwürdig, die als „spielerisch“ bezeichnet werden oder damit werben, besonders einfach zu sein. Bei der Erstellung eines Lernangebots sollte folglich darauf geachtet werden, dass die Aufgabe von den Lernenden als machbar, dennoch als herausfordernd empfunden wird. Dadurch sollen Lernende eine Erwartungshaltung aufbauen, die erfolgreiches Lernen in Aussicht stellt, vorausgesetzt sie strengen sich an.¹⁰² Spaß beim Lernen sollte sich daher immer aus der Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt ergeben.¹⁰³ Neben der inhaltlichen Einschätzung ist auch die optische Aufbereitung von Lernmedien zu berücksichtigen, da Lernende oftmals durch die individuelle Computernutzung an die Standards des Screen- und Web-Designs gewöhnt sind.¹⁰⁴ Bei der Erstellung von Lernangeboten lassen sich nach Bernd Weidenmann folgende Aspekte berücksichtigen, um ein möglichst hohes Interesse und eine hohe Motivation der Lernenden zu fördern:¹⁰⁵

- Hohes Maß an Interaktivität
- Herausfordernde Probleme mit variablem Schwierigkeitsgrad
- Individuelles, ermutigendes und leistungsorientiertes Feedback
- Fantasie und Kreativität der Lernenden wecken
- Intensive Beschäftigung mit dem Lerngegenstand wird von den Lernenden als befriedigend empfunden

⁹⁹ Vgl. Weidenmann 2006, S. 433f.

¹⁰⁰ Vgl. Kerres 2013, S. 162f.

¹⁰¹ Kerres 2013, S. 162f verweist auf Primärliteratur von Gavriel Salomon (1984).

¹⁰² Vgl. Kerres 2013, S. 162.

¹⁰³ Vgl. Petko 2014, S. 41.

¹⁰⁴ Vgl. Rheinländer 2002, S. 175.

¹⁰⁵ Vgl. Weidenmann 2002, S. 56-58; vgl. Weidemann 2006, S. 439f.

Ziel dieser Aspekte ist es, den Lernenden das Erleben von Selbstwirksamkeit, Kompetenz und Autonomie zu ermöglichen. Das Lernangebot soll durch Veränderung (z.B. des Schwierigkeitsgrads) neue Anreize bieten, sich intensiv mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen. Besonders Interaktivität erfährt durch neue Technologien vielseitige Möglichkeiten.

3.2.6. Feedback und Leistungsüberprüfung

Je nach Art der Lernsoftware ist es möglich, die Eingaben der Lernenden unmittelbar zu prüfen und eine Rückmeldung über die Leistung (Feedback) zu geben. Besonders wenn es möglich ist, neben „richtig“ oder „falsch“ qualitative Informationen über den Inhalt zurückzumelden, können Lernende individuell besser gefördert werden.¹⁰⁶ Während Lehrkräfte im Unterrichtsalltag nicht in der Lage sind, 30 Aufgaben „mal eben“ zu kontrollieren, kann eine Software dies leisten. Darüber hinaus kann die Lernsoftware Daten über einen Lernenden sammeln, wodurch eine individuelle Bewertung mithilfe einer individuellen Bezugsnorm möglich wird. Neben den traditionellen Prüfungsformaten lassen sich mithilfe digitaler Medien auch offenere Prüfungsverfahren (z.B. E-Portfolio) leicht realisieren.¹⁰⁷ Digitale Medien bieten also das Potenzial, Prüfungsverfahren zu erweitern und je nach Prüfungsformat, automatisiert auszuwerten. Für Lernende kann ein automatisiertes und individualisiertes Feedback besonders hilfreich sein, wenn es Auskunft über den eigenen Lernstand und mögliche Hilfestellungen gibt.

3.2.7. Potenzial digitaler Medien als Lernmedien: Ein Zwischenfazit

Durch die Auswertung aktueller mediendidaktischer Publikationen gelangt man zu der ernüchternden Erkenntnis, dass der Einfluss des Computers auf den Lernerfolg nicht ohne weiteres den hohen Erwartungen entspricht und sich die Qualität eines Lernangebots nicht an Merkmalen des Mediums selbst identifizieren lässt. Stattdessen ist der Lernerfolg vom didaktischen Konzept abhängig und somit größtenteils medienunabhängig. Eine besondere Rolle kommt der jeweiligen Lernsituation zu, denn nur, wenn alle Parameter einer Unterrichtssituation, wie der Lernstand der Lernenden, die Lernziele, räumliche und zeitliche Rahmenbedingungen etc. angemessen berücksichtigt werden, kann ein mediales Lernangebot den Lernprozess bereichern. Trotzdem bieten digitale Medien Chancen, Unterricht abwechslungsreich zu gestalten und zu erweitern. Interaktive, multikodale und multimodale Lernangebote bieten generell die Möglichkeit, neue Unterrichtsszenarien zu entwickeln. Durch die technischen Möglichkeiten kann der Computer für Lernende ein leistungsfähiges Werkzeug sein, welches eine intensive und autonome Auseinandersetzung mit einem Lerngegenstand ermöglicht. Besonders das gestalterische Potenzial, welches Lernende von Konsumenten zu Produzenten werden lässt, stellt eine

¹⁰⁶ Vgl. Steiner 2006, S. 154.

¹⁰⁷ Vgl. Petko 2014, S. 93f.

Erweiterung und Bereicherung des bisherigen Unterrichts dar.¹⁰⁸ Durch Lernsoftware, die individualisierte Aufgaben und automatisiertes Feedback bietet, lassen sich Lernende individuell fördern und andere Formen der Leistungsüberprüfung und -bewertung werden möglich. Darüber hinaus ergibt sich aus der Flexibilität digitaler Lernangebote die Chance, diese an die jeweilige Situation und beispielsweise an den Lernstand der Lernenden anzupassen. Offen bleibt jedoch, ob Lehrkräfte dies in technischer und zeitlicher Hinsicht realisieren können. Um die beschriebenen Chancen nutzen und digitale Medien gewinnbringend einsetzen zu können, bedarf es einer umsichtigen Planung, die Thema des folgenden Kapitels sein soll.

3.3. Qualitätskriterien für eine Lehre mit digitalen Medien

Aufbauend auf die zusammengetragenen Erkenntnisse aus den vorigen Kapiteln, soll nun der Versuch unternommen werden, Qualitätskriterien aufzuzeigen, die bei der Planung und Bewertung computergestützter Lernangebote helfen. Während Lehrkräfte Arbeitsmaterialien wie Arbeitsblätter, Folien etc. selbstständig herstellen können, ist dies mit digitalen Medien nicht ohne weiteres möglich. Digitale Lernangebote zu erstellen ist zeitintensiv und erfordert eine umfassende Planung sowie Programmierfähigkeiten. Wahrscheinlicher ist es daher, dass Lehrkräfte auf bestehende Programme und Lernangebote zurückgreifen und diese für entsprechende Unterrichtssituationen verändern und anpassen. Derzeit gibt es laut Petko nur wenige Lernsoftwares, die fach- und mediendidaktischen Ansprüchen genügen.¹⁰⁹ Die im Folgenden aufgestellten Qualitätskriterien sollen daher vor allem als Hilfestellung bei der Auswahl von Medien sowie bei der Einbindung digitaler Lernangebote und bestimmter Software in den Unterricht helfen. Langfristig ist zu erwarten, dass es gleichermaßen für digitale wie für traditionelle Lehr- und Lernmittel, einheitliche Qualitätsstandards der KMK geben wird. Bis diese aufgestellt sind, ist es jedoch Aufgabe der Lehrkräfte, zu selektieren und die Qualität zu beurteilen.

3.3.1. Medieneinsatz im Unterrichtsarrangement

Der Lernerfolg ist vom komplexen Unterrichtsarrangement abhängig. Auch wenn es theoretisch möglich ist, alle Aspekte medial zu unterstützen, sollte der Einsatz didaktisch durchdacht werden, damit der Medieneinsatz nicht zum Selbstzweck avanciert.

Die KMK nennt in ihrer Strategie zur digitalen Bildung folgende Aspekte als Qualitätskriterien für digitale Lerninhalte¹¹⁰:

- Bildungsmedien müssen inhaltlich korrekt und lehrplankonform sein
- Kompetenzorientiertes Unterrichten und individuelle Lernprozesse werden unterstützt
- Multimedialität, Interaktivität, Vernetzbarkeit, Veränderbarkeit und Teilbarkeit

¹⁰⁸ Vgl. Petko 2014, S. 66.

¹⁰⁹ Vgl. ebd., S. 133.

¹¹⁰ Vgl. KMK 2016, S. 31.

Dass Lernmedien inhaltlich korrekt und lehrplankonform sein sollen, scheint selbstverständlich zu sein. Letztere Aspekte können jedoch nicht per se als lernförderlich bezeichnet werden. An den Kriterien wird deutlich, dass eine Bewertung des Mediums bzw. einer Lernsoftware allein nicht genügt. Vielmehr müssen Qualitätskriterien das gesamte Unterrichtsarrangement mit einbeziehen, weshalb im Folgenden zunächst auf die Unterrichtsplanung im Allgemeinen eingegangen wird.

3.3.2. Unterrichtsplanung

Zur Planung von Unterricht gibt es zahlreiche didaktische Modelle, wie beispielsweise von Wolfgang Klafki, Paul Heimann und Gerhard Tulodziecki, welche in dieser Arbeit jedoch nicht weiter thematisiert werden können. Da es um die Bewertung digitaler gestützter Unterrichtsarrangements geht, bedarf es trotzdem einiger didaktischer Begrifflichkeiten. Als Anhaltspunkt dient ein didaktisches Rahmenmodell nach Kerres, welches auf den Erziehungswissenschaftler Paul Heimann zurückgeht. Das Modell unterscheidet bei der Planung von Lernangeboten zwischen den Bereichen der didaktischen Analyse und der didaktischen Entscheidungen.

3.3.2.1. Didaktische Analyse

Die didaktische Analyse umfasst Lehrinhalte und -ziele sowie die Bedingungen unter denen Gelernt wird (beteiligte Personen, Umfeld). Besonders beim Einsatz von digitalen Lerninhalten kommt der Analyse und Planung eine besondere Bedeutung zu, da diese nicht „so eben“ spontan im Unterricht geändert und angepasst werden können.¹¹¹ Obwohl die Inhalte und Ziele durch die landesweiten und schulinternen Curricula in Form von Lehrplänen vorgegeben sind, müssen die teilweise abstrakten Ziele, wie beispielsweise Kompetenzen, von der Lehrkraft im Unterricht konkretisiert und umgesetzt werden.

Es geht also vor allem um eine Einordnung des konkreten Unterrichtsvorhabens in ein didaktisches Konzept, welches die Bedingungen wie die institutionellen Rahmenbedingungen, soziokulturellen und gesellschaftlichen Voraussetzungen, die Voraussetzungen der Lernenden und des Lernkontexts (Fähigkeiten, Wissen und Interesse der Lernenden sowie Relevanz eines Themas) berücksichtigt.

3.3.2.2. Didaktische Entscheidungen

Da sich didaktische Entscheidungen gegenseitig bei der Planung beeinflussen können, gibt es keine strikte Reihenfolge, wie diese zu treffen sind. So sind alle Entscheidungen gleichermaßen von Bedeutung. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass didaktische Methode und Medien unabhängig voneinander sind. Das heißt, dass beispielsweise die Methode kooperatives Lernen mit unterschiedlichen Medien realisiert werden kann. Umgekehrt kann man nach einer Entscheidung für den Computer als Medium verschiedene Methoden umsetzen. Dennoch ist bei der Entscheidung zu berücksichtigen, welches Medium sich zur Umsetzung einer Methode

¹¹¹ Vgl. Petko 2014, S. 114.

besonders eignet. Ein bestimmtes Medium sollte folglich nur eingesetzt werden, wenn es die gewählte Methode bestmöglich unterstützt.

In dem Begriff „Lernorganisation“ werden die zeitlichen, räumlichen und sozialen Aspekte des Lernens sowie die Binnenstruktur des Lernangebots zusammengefasst. Also wird in der Lernorganisation zwischen Sozialformen (Einzel- und Gruppenarbeit) und der räumlich-zeitlichen Organisation (Präsenz-/Fernunterricht, Art der Betreuung, online/offline, zeitlicher Rahmen) unterschieden. Digitale Lernangebote erweitern besonders die Möglichkeit zur räumlichen Unabhängigkeit enorm.

Ob der Einsatz digitaler Medien sinnvoll ist, lässt sich demnach nur unter Berücksichtigung des gesamten Unterrichtsarrangements beurteilen.¹¹² Da es bisher keine einheitlichen Qualitätsstandards der KMK für digitale Lehr- und Lernmedien gibt, ist eine Beurteilung mit objektiven Kriterien schwierig. Im Folgenden soll der Versuch unternommen zu werden, die verschiedenen Parameter der Unterrichtsplanung in Beziehung zu den verschiedenen Aspekten digitaler Medien zu setzen. Dadurch soll es möglich sein, den Einsatz digitaler Medien kritisch hinsichtlich der verschiedenen didaktischen Parameter zu hinterfragen. So soll verhindert werden, dass digitale Medien zum Selbstzweck bzw. gute digitale Lernangebote unangemessen eingesetzt werden. Folgende Aspekte müssen im Rahmen der didaktischen Analyse berücksichtigt werden:

3.3.2.3. Bedingungen/Akteure

Bei der Planung computergestützten Unterrichts sind vor allem die institutionellen Rahmenbedingungen, vorrangig die technologische Ausstattung sowie die Lernenden und Lehrenden als wichtigste Bedingungen und Akteure zu beachten. In Bezug auf die institutionellen Rahmenbedingungen gilt es sicherzustellen, dass die zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten mit der notwendigen Hard- und Software ausgestattet und funktionsfähig sind. Es muss überprüft werden, ob die Software aktuell und mit der Hardware kompatibel ist. Dabei sind vor allem die Leistungsdaten (Festplatten- und Arbeitsspeicher, Rechenleistung, Grafikkarte) und die Plattform (z.B. Windows, Mac oder Linux) relevant.¹¹³ Je nach Sozialform muss auch die Anzahl der Geräte und die Klassenstärke beachtet werden, damit allen Lernenden bzw. allen Gruppen ein funktionierendes Gerät zur Verfügung steht. Abhängig von der Hard- und Software muss Zeit zum Einrichten der Geräte berücksichtigt werden. Falls das Starten und Einrichten der Arbeitsplätze viel Zeit in Anspruch nimmt, ist es notwendig, dies bei der Stundenplanung zu beachten. Sollten die Lernenden die Möglichkeit erhalten, außerhalb der Unterrichtszeit weiterzuarbeiten oder Hausaufgaben bekommen, muss sichergestellt sein, dass dies auch außerhalb der üblichen Räumlichkeiten möglich ist. Über die ausgewählte Software sollte die Lehr-

¹¹² Vgl. Petko 2014, S. 111.

¹¹³ Vgl. Bauer 2014, S. 38f.

kraft sich informieren und nach Möglichkeit ein Benutzerhandbuch, Unterrichtskonzepte oder -strategien und mögliche Extras (z.B. auf der Herstellerseite) in Betracht ziehen.¹¹⁴ In Bezug auf die Lernenden muss bei der Planung besonders berücksichtigt werden, ob diese über die Fähigkeiten und das Wissen verfügen, die Interfaces (Hardware) zu bedienen bzw. die Software zu verwenden. Gerade jüngere Lernende haben eventuell noch nicht ausreichende motorische Fähigkeiten. Außerdem kann es im Rahmen inklusiver Klassen vorkommen, dass Kinder mit Beeinträchtigungen bei der Nutzung eingeschränkt sind. Nur wenn alle Lernenden in der Lage sind, autonom und kompetent mit dem Medium zu arbeiten, kann sich ein positives Lerngefühl einstellen.¹¹⁵ Generell gilt es die Einstellung der Lernenden zum Medium zu beachten. Wenn das Medium abgelehnt und/oder als zu leicht eingeschätzt wird, wird sich das negativ auf den Lernerfolg auswirken. Guter Unterricht kann nur aus dem Zusammenspiel zwischen einem guten Angebot durch die Lehrkraft und einer intensiven Nutzung durch die Lernenden entstehen.¹¹⁶ Daher scheint es naheliegend, dass die Lehrkraft neben den Lernenden mit ihren persönlichen fachlichen und technologischen Fähigkeiten sowie der individuellen Einstellung zum Medium wichtigster Akteur ist.

3.3.2.4. Lehrziele

Bei der Planung ist es essenziell, ein Ziel zu formulieren, welches im optimalen Fall am Ende des Lernprozesses erreicht wird. Nur wenn das Ziel bewusst ist, kann der Inhalt entsprechend methodisch aufbereitet und mögliche Medien bewertet und selektiert werden.¹¹⁷ Es macht einen Unterschied, ob ein Inhalt beispielsweise wiedergegeben, angewendet oder kreativ weiterentwickelt werden soll. Nur vor dem Hintergrund der aufgestellten Ziele lassen sich Überlegungen anstellen, mit welchen zur Verfügung stehenden Mitteln und Medien die Ziele bestmöglich erreicht werden. Damit soll vorgebeugt werden, dass beispielsweise der Computer eingesetzt wird, obwohl ein haptisches Modell den Inhalt anschaulicher und effektiver vermitteln könnte. Neben der Effektivität stellt sich die Frage, ob das Lernmedium Möglichkeiten zur Differenzierung bietet. Gerade im Hinblick auf Inklusion sind Medien vor allem dann sinnvoll, wenn unterschiedliche Schwierigkeitsstufen angeboten bzw. realisiert werden können. Neben der Möglichkeit zur Differenzierung muss festgelegt werden, ob und in welcher Form Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Falls es sich um ein geschlossenes Lernangebot handelt, welches die Lernenden stark leitet, kommt der Lehrkraft möglicherweise eine eher beratende Funktion zu.

¹¹⁴ Vgl. Bauer 2014, S. 38f.

¹¹⁵ Vgl. Petko 2014, S. 114.

¹¹⁶ Vgl. ebd., S. 111.

¹¹⁷ Vgl. Kerres 2013, S. 295f.

3.3.2.5. Lehrinhalte

Falls Lernmedien keine Möglichkeiten zur Veränderung durch die Lehrkraft bieten, muss kritisch hinterfragt werden, ob die Inhalte angemessen dargestellt werden. Es gilt zu beachten, welche Codes verwendet werden und ob die Lernenden über die nötige Literacy verfügen, um diese zu entschlüsseln. Ferner muss untersucht werden, ob die vorgegebene Struktur gelungen ist und eine möglichst intensive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand sowie eine tiefe Verarbeitung ermöglicht. Nur, wenn die Struktur des Lernangebots der inhaltlichen Komplexität angemessen ist und sinnvolle Unterteilungen vorgenommen werden, können Über- bzw. Unterforderung vermieden werden. Dabei sind vor allem die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses, mögliche Ablenkungen und das Vorwissen der Lernenden zu beachtende Faktoren. Auch die Modalität sollte berücksichtigt werden. Falls das Angebot multikodal ist, muss darauf geachtet werden, ob die dargebotenen Informationen redundant oder komplementär sind. Die Informationen sollten so dargeboten werden, dass das Prinzip der Nähe eingehalten und das Arbeitsgedächtnis nicht unnötig belastet wird. Alle genannten Aspekte können nur unter Berücksichtigung des Vorwissens der Lernenden bewertet werden. Falls das Lernangebot Inhalte voraussetzt, die den Lernenden unbekannt sind, kann es zu Überforderung und Demotivation kommen. Neben der inhaltlichen Aufbereitung gilt es auch, die optische Aufbereitung zu beachten. Ablenkende Reize oder ein beispielsweise antiquierter, infantiler oder spielerischer Eindruck eines Lernangebots, können sich negativ auf die Einstellung der Lernenden auswirken.

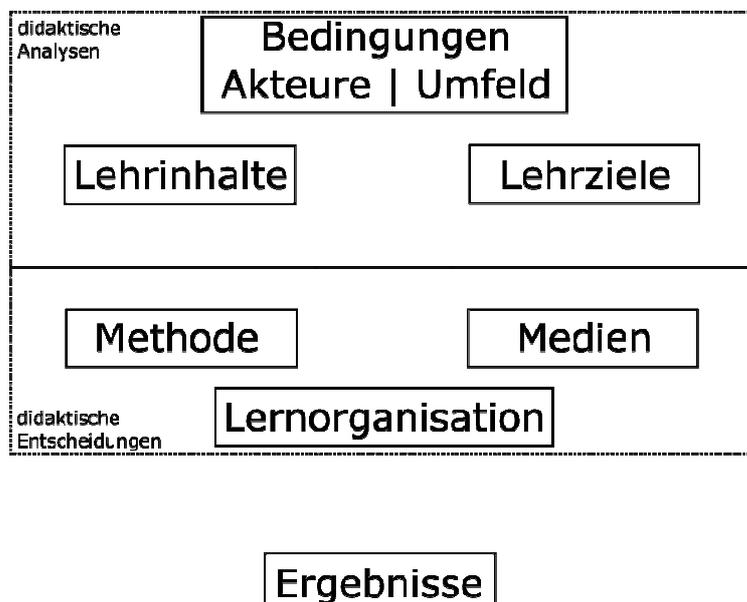


Abbildung 1: Didaktische Analysen und Entscheidungen (Kerres 2013, S. 217).

3.3.2.6. Funktion des Mediums im Unterrichtsarrangement

Um den Medieneinsatz in der Planung angemessen zu berücksichtigen, sollte man sich stets die Funktion des jeweiligen Mediums im Unterrichtsarrangement bewusst machen. Nach Petko können digitale Medien im Unterricht unterschiedliche Funktionen einnehmen.¹¹⁸ Er unterscheidet zwischen:

Informations- und Präsentationsmittel

Inhalte können in verschiedenster Form dargestellt, bearbeitet und gespeichert werden. Im Vergleich zu traditionellen Medien ist es möglich, Inhalte interaktiv zu gestalten, alternativ zu strukturieren (z.B. indem Informationen mithilfe von Hypertext verknüpft werden) und unterschiedliche Codes und Modalitäten darzustellen bzw. anzusprechen.

Werkzeug und Arbeitsmittel

Digitale Medien sind äußerst flexibel und lassen sich durch entsprechende Hard- und Software zu unterschiedlichen Werkzeugen machen, die die produktiven und kreativen Möglichkeiten der Lernenden erweitern.

Gestaltung von Lernaufgaben

Je nach Art der Aufgabe zielen die Lernangebote darauf ab, Inhalte neu zu erarbeiten oder bereits Bekanntes zu üben. Aufgaben können mit multimodalen und multikodalen Materialien verknüpft werden und unterschiedliche Lernwege und Schwierigkeitsgrade anbieten.

Zur Prüfung und Beurteilung

Standardisierte Prüfungen lassen sich automatisiert auswerten und neue Prüfungsformen wie E-Portfolios werden möglich und lassen sich leicht realisieren.

Lernberatung & Kommunikation

Medien können die Kommunikation sowohl unter den Lernenden als auch zwischen Lernenden und Lehrenden unterstützen und über den Präsenzunterricht hinaus erweitern.

3.3.2.7. Methode/ Lernorganisation

Bei der Wahl eines Mediums stellt sich außerdem die Frage, ob die gewählte Methode und die Lernorganisation unterstützt werden. Insbesondere hinsichtlich der Kommunikations- und Präsentationsmöglichkeiten ist dieser Aspekt interessant. Beispielsweise kann im Falle von Gruppen- oder Partnerarbeit die Verständigung durch Chatforen auch über den Präsenzunterricht hinaus erleichtert werden.

¹¹⁸ Vgl. Petko 2014, S. 115-120.

Es wird deutlich, dass die Bewertung digitaler Lernangebote sehr komplex ist und viele verschiedene Parameter umfasst. Die folgende Grafik soll als Hilfsmittel dienen, um digitale Medien hinsichtlich der verschiedenen didaktischen Elemente zu hinterfragen. Durch die Berücksichtigung der verschiedenen Elemente lassen sich Probleme vorbeugen und der Einsatz digitaler Medien gewinnbringend gestalten.

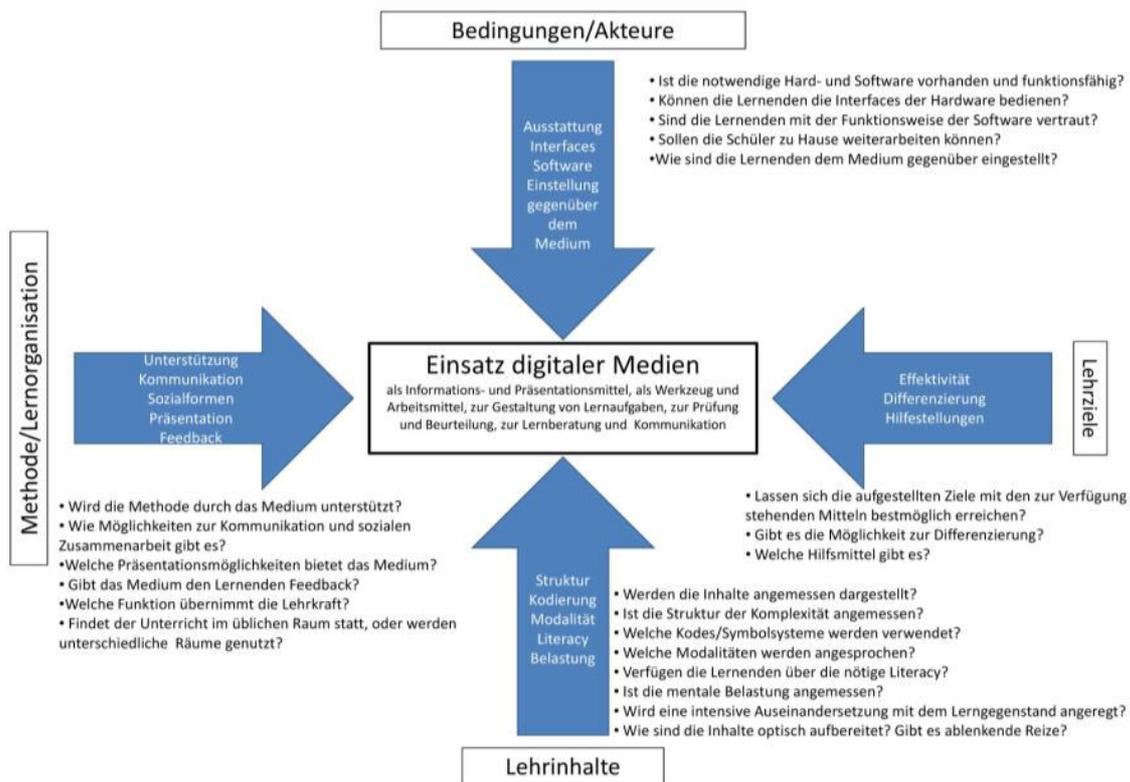


Abbildung 2 Einsatz digitaler Medien

Obwohl ausgiebig betont wurde, dass digitale Medien nicht pauschal als lernförderlich bezeichnet werden können und Medien nur ein Aspekt in einem komplexen didaktischen Arrangement sind, sollen im Folgenden Aspekte zusammengefasst werden, die das Potenzial digitaler Medien ausmachen. Ein Mehrwert durch den Einsatz digitaler Medien ist vor allem dann zu erreichen, wenn die Möglichkeiten traditioneller Medien erweitert werden.

Potenziale digitaler Medien sind vor allem:

- Adaptivität
- Flexibilität
- Interaktivität
- Möglichkeiten zur Differenzierung
- Multikodalität
- Multimodalität
- Unmittelbares Feedback

Im Anhang der Arbeit befinden sich die zusammengetragenen Erkenntnisse in Form einer Checkliste (S. 63), die es ermöglichen soll, didaktische Entscheidungen bezüglich eines Mediums zu erleichtern.

Das Internet bietet weitere vielfältige Möglichkeiten und Potenziale, jedoch kommt der kritischen Reflexion von Inhalten aus dem Internet eine besondere Bedeutung zu, die jedoch den

Rahmen dieser Arbeit übersteigt. Es soll lediglich angemerkt werden, dass Internetquellen besondere Aufmerksamkeit bezüglich Autorschaft, Seriosität einer Quelle und Urheberrecht verlangen.

4. Digitale Medien im Musikunterricht

Nach einer allgemeinen mediendidaktischen Auseinandersetzung mit digitalen Medien soll nun der Fokus auf den Musikunterricht gelenkt werden. Da die Inhalte und die damit verbundenen Aufgabentypen variieren, müssen die spezifischen Einsatzmöglichkeiten und Potenziale digitaler Medien für jedes Fach individuell betrachtet werden. Obwohl Computer und damit digitale Medien seit dem Ende der 1980er Jahren in der musikpädagogischen Literatur diskutiert und vereinzelt im Unterricht eingesetzt werden, gibt es keine aktuelle deutschsprachige Monographie zu digitalen Medien im Musikunterricht.

Zunächst sollen einige Überlegungen bezüglich der Situation des Musikunterrichts in Deutschland Eingang finden, um aktuelle Herausforderungen des Fachs hervorzuheben. Anschließend werden die technischen Möglichkeiten, besonders verfügbare Software, in Bezug auf Musik ansatzweise dargestellt, um eine Vorstellung für die Möglichkeiten zu bekommen. Ausgehend von den Herausforderungen des Fachs, den Anforderungen des Lehrplans und den technischen Möglichkeiten sollen daran anschließend die Potenziale herausgearbeitet werden.

4.1. Gedanken zur derzeitigen Situation des Musikunterrichts

Das Unterrichtsfach Musik hat laut des Kernlehrplans NRW die Aufgabe, „den jungen Menschen zu befähigen, seine künstlerisch-ästhetische Identität zu finden, sein kreatives und musikalisches Gestaltungspotential zu entfalten und kulturelle Orientierung zu erlangen“¹¹⁹.

Dabei ist die Musikpädagogik mit der derzeitigen Situation konfrontiert, dass Musik unter Jugendlichen äußerst beliebt ist und die Verfügbarkeit und der Konsum sich durch digitale Technologien und Plattformen wie YOUTUBE¹²⁰ und SPOTIFY¹²¹ enorm gewandelt haben. Unterschiedlichste Musik kann überall und jederzeit konsumiert werden und ist wichtiger Bestandteil im Leben von Jugendlichen.¹²² Trotz der Verbreitung und Beliebtheit von Musik im Freizeitbereich Jugendlicher zeigen Studien wie von Frauke Heß¹²³ und Albrecht Ziepert¹²⁴, dass die Beliebtheit des Musikunterrichts im Vergleich zu andern Schulfächern lediglich im Mittelfeld liegt. Laut Heß sind für die jeweilige Einstellung der Lernenden zum Fach besonders aus-

¹¹⁹ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2011, S. 9.

¹²⁰ Vgl. YouTube, LLC.

¹²¹ Vgl. Spotify AB.

¹²² Vgl. Heß 2011, S. 5; vgl. Bundesverband Musikindustrie 2017, S. 27.

¹²³ Vgl. Heß 2011, S. 5.

¹²⁴ Vgl. Ziepert 2011.

schlaggebend, ob diese neben der Schule eine Instrumentalbildung erhalten oder nicht. Neben der Einstellung der Lernenden, sind auch die Voraussetzungen bezüglich der individuellen Fähigkeiten heterogen.¹²⁵ Wie eine Studie von Johannes Hasselhorn und Andreas C. Lehmann zeigen konnte, gibt es eine überdurchschnittliche Heterogenität für den Bereich des praktischen Musizierens.¹²⁶ Einen starken Einfluss hat demnach ebenfalls außerschulischer Instrumentalunterricht, wobei anzumerken ist, dass die Studie lediglich mit Lernenden der Klasse 9 durchgeführt wurde.¹²⁷ Zahlen zu instrumentaltechnischen Fähigkeiten von Lernenden an allgemeinbildenden Schulen liegen nicht vor. Diese lassen sich lediglich schätzen, denn obwohl die Zahl von Lernenden an deutschen Musikschulen statistisch festgehalten werden, werden dabei jedoch nur Musikschulen aus dem Verband deutscher Musikschulen (VdM) berücksichtigt. Im Jahr 2015 erhielten insgesamt 1.288.949 Lernende (bis einschließlich 18 Jahre) Unterricht an Musikschulen im VdM.¹²⁸ Im Schuljahr 2014/15 besuchten laut *statistischem Bundesamt* insgesamt 8.366.666 Lernende eine allgemeinbildende Schule in Deutschland.¹²⁹ Daher lässt sich schätzen, dass sich im Jahr 2015 15,41% aller Lernenden in einer zusätzlichen Instrumentalbildung befanden. Auch wenn diese Zahl lediglich eine Schätzung ist und die Dunkelziffer vermutlich höher liegt, verdeutlicht sie, dass lediglich ein kleiner Teil aller Lernenden musikalisch vorgebildet ist. Es bleibt abzuwarten, inwiefern sich die Voraussetzungen der Lernenden in der Sekundarstufe durch Projekte wie *Jedem Kind ein Instrument* bzw. dessen Nachfolger *JeKits – Jedem Kind Instrumente, Tanzen, Singen* langfristig ändern.¹³⁰

Zusätzlich zur ohnehin großen Heterogenität im Musikunterricht ist die Entwicklung zu inklusiven Schulen und damit auch inklusivem Musikunterricht, welcher „die gleichberechtigte Partizipation ALLER [sic!] Menschen an musikalischen Bildungsprozessen durch den konstruktiven Umgang mit Diversität [...]“¹³¹ erfordert, eine weitere Herausforderung.

Neben den genannten Herausforderungen beschreiben Nils Knolle und Thomas Münch einen Bedeutungsverlust des Musikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen als Folge des autodidaktischen Musikmachens am Computer. Sie verweisen auf einen durch günstige und leistungsstarke Technologien begünstigten, extrem leichten Zugang zum Musizieren mit dem Computer. Aus einem spielerischen und beiläufigen Einstieg, der vom Experimentieren geprägt ist, erarbeiten sich Jugendliche u.a. mithilfe von Tutorials und Fachmagazinen unterschiedliche Kenntnisse und Verfahrensweisen. Wenn schulischer Musikunterricht Lernenden,

¹²⁵ Vgl. Hasselhorn, Johannes & Andreas C. Lehmann 2015, S. 164.

¹²⁶ Vgl. ebd., S. 169.

¹²⁷ Vgl. ebd., S. 170.

¹²⁸ Vgl. MIZ 2016.

¹²⁹ Vgl. Malecki 2016, S. 17.

¹³⁰ Vgl. JeKits-Stiftung e.V.

¹³¹ Vgl. Eberhard 2017, S. 31.

die „ihre Professionalisierung in die eigene Hand nehmen“¹³², nichts zu bieten hat, habe er keine oder kaum Bedeutung für sie.¹³³

Die Herausforderung des Musikunterrichts besteht darin, trotz schwieriger Bedingungen hinsichtlich heterogener Voraussetzungen und Interessen der Lernenden, allen Lernenden Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten auf dem eigenen Stand und dem eigenen Interesse folgend zu bieten, um den eingangs erwähnten Zielen des Faches gerecht zu werden. Ob sich durch neue Technologien und den verbundenen Unterrichtskonzepten neue Chancen bieten, „den jungen Menschen zu befähigen“¹³⁴, soll sich im Laufe des Kapitels zeigen.

Um die curricularen Anforderungen des Faches näher zu betrachten, werden im Folgenden die Kernkompetenzen des Kernlehrplans NRW zusammengefasst.

4.2. Kompetenzen im Unterrichtsfach Musik

Der Kernlehrplan Musik für das Land Nordrhein Westfalen aus dem Jahre 2012 bezeichnet es als übergeordnete Aufgabe des Faches, gleichermaßen „künstlerisch-ästhetische Identität anzubahnen, kreatives und musikalisches Gestaltungspotential zu entwickeln und kulturelle Orientierung zu ermöglichen [...]“¹³⁵. Dieses übergeordnete Ziel wird in drei sogenannte Kompetenzbereiche differenziert: *Rezeption*, *Produktion* und *Reflexion*. Diese werden im Folgenden knapp erläutert, um davon ausgehend im weiteren Verlauf der Arbeit die Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien hinsichtlich der einzelnen Kompetenzbereiche zu erörtern.

4.2.1. Rezeption

Der Kompetenzbereich *Rezeption* beinhaltet, ausgehend von subjektiven Höreindrücken, vor allem das Analysieren und Deuten von Musik. Musikalische Strukturen sollen erkannt und benannt werden.¹³⁶

4.2.2. Produktion

Der Kompetenzbereich *Produktion* umfasst das Musizieren und Gestalten, wie beispielsweise Instrumentalspiel, Singen, Klassenmusizieren oder das Erstellen kontextbezogener „Klanggestaltungen“¹³⁷. Ziel dieses Kompetenzbereichs ist es, den Lernenden vielfältige und unmittelbare Erfahrungen im Umgang mit Musik zu ermöglichen. Kreative Prozesse, wie das Erfinden oder Bearbeiten musikalischer Strukturen, und das Erproben und Realisieren geeigneter musi-

¹³² Knolle, Nils & Thomas Münch 1999, S. 206.

¹³³ Vgl. Ebd., S. 202-206.

¹³⁴ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2011, S. 9.

¹³⁵ Vgl. ebd., S. 12.

¹³⁶ Vgl. ebd.

¹³⁷ Ebd., S. 13.

kalischer Mittel soll angeregt werden. Darüber hinaus schließt der Bereich die Präsentation musikalischer Unterrichtsergebnisse ein.¹³⁸

4.2.3. Reflexion

Der dritte Kompetenzbereich, *Reflexion*, beinhaltet vornehmlich das Erläutern und Beurteilen von Musik. Arbeitsergebnisse sollen verbalisiert und in ihre jeweiligen thematischen Zusammenhänge eingeordnet und bewertet werden. Darüber hinaus sollen unter Einbeziehung von Fachwissen Sachverhalte und Problemstellungen sachgerecht und begründet beurteilt werden.¹³⁹

4.3. Technologische Möglichkeiten im Musikunterricht

Wie zu Beginn der Arbeit beschrieben, hat die Digitalisierung weitreichende Folgen für die Gesellschaft und Auswirkungen auf die meisten Lebensbereiche. Diese betreffen sowohl professionelle- als auch unprofessionelle Musikschafter. Neue Arten des Musizierens, kostengünstigere Produktionen sowie leichte Verbreitung und Vervielfältigung von Musik sind nur einige Beispiele für Folgen der Digitalisierung.¹⁴⁰ Die Leistungsfähigkeit heutiger Computer ermöglicht, dass selbst Laien ein universeller und professioneller Musikarbeitsplatz zur Verfügung steht, weswegen Musik vermehrt autodidaktisch produziert wird.¹⁴¹ Besonders Smartphones und Tablets entwickeln sich immer mehr zu vielseitigen Musikwerkzeugen. Einige Autoren sehen in den technologischen Entwicklungen die Möglichkeit, Musikpädagogik handlungsorientierter zu gestalten und damit das aktive Musizieren zu fördern.¹⁴² Vor allem Lernende mit geringer musikalischer Vorbildung sollen durch neue Technologien bessere Partizipationsmöglichkeiten erfahren. Denn – mit Worten von Thomas Wolff – wird „Musik [...] unter dem Druck der neuen Medien demokratischer (im Sinne von für jedem handhabbar)“¹⁴³. Bevor didaktische Überlegungen zum Einsatz von Musiktechnologien angestellt werden, soll zunächst ein grober Überblick über die Möglichkeiten besagter Technologien gegeben werden. An dieser Stelle sei betont, dass die Übersicht nicht den Anspruch erhebt, vollständig zu sein. Allein die rasanten technologischen Entwicklungen, unterschiedliche Hersteller, Plattformen und Hardware verhindern es, eine allumfassende Liste zu erstellen. Beispiele zu den einzelnen Aspekten befinden sich im Anhang der Arbeit. Um Anregungen zu erhalten und aktuelle Entwicklungen zu verfolgen, sei auf das Magazin *muc – Musikunterricht und Computer* vom

¹³⁸ Vgl. Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2011, S. 13.

¹³⁹ Vgl. ebd.

¹⁴⁰ Vgl. Klug 2004, S. 22-25.

¹⁴¹ Vgl. ebd., S.24.

¹⁴² Vgl. ebd., S.24f.

¹⁴³ Vgl. Wolff 2000, S. 6.

Lugert-Verlag verwiesen. Die jährlich erscheinende Zeitschrift bietet praxisorientierte Einblicke und Anregungen zu dem Thema.

4.3.1. MIDI

Eine Technologie, die im Zusammenhang mit digitalen Medien und Musikproduktion wichtig und beim Musizieren mit digitalen Instrumenten unausweichlich ist, ist die sogenannte *Musical Instruments Digital Interface* (MIDI-) Schnittstelle. Diese ermöglicht die Kommunikation zwischen Eingabegeräten, auch MIDI-Controller genannt (z.B. E-Piano, E-Drum-Set), und der Software auf einem Computer. Für ein grundlegendes Verständnis ist von Bedeutung, dass MIDI keine Audiosignale (Klänge), sondern lediglich musikalische Steuerinformationen überträgt. Diese enthalten Befehle, die für das Steuern von Instrumenten von Belang sind, wie *Ton an/Ton aus*, *Tonhöhe*, *Anschlagsstärke* usw. Mit der entsprechenden Software können die durch MIDI übermittelten Daten einen Klangerzeuger ansteuern. Klangerzeuger können virtuelle Instrumente, Synthesizer, Sampler oder andere Soundmodule sein. MIDI-Daten können mit entsprechender Software (Notationssoftware, Softwarestudio, Software-Sequencer) aufgezeichnet, grafisch dargestellt und weiterverarbeitet werden. Darüber hinaus lassen viele weitere Programme, u.a. Kompositions-, Arrangier- und Lernsoftwares, verschiedene Formen der Software-Steuerung mithilfe von MIDI-Controllern zu.¹⁴⁴

MIDI-Informationen werden in Softwares häufig als sogenannte „Piano Roll“¹⁴⁵ visualisiert. Eingabemöglichkeiten für MIDI Daten sind u.a. *step time* (sukzessiv werden Rhythmus und Tonhöhe eingegeben), *real time* (Informationen werden in Echtzeit aufgenommen, während jemand auf einem Controller spielt) und manuell, beispielsweise mit einer Maus.

Vorteile von MIDI sind:

- Es können unterschiedlichste Klänge angesteuert werden. Alle am Computer verfügbaren Instrumente lassen sich beispielsweise über dasselbe MIDI Keyboard ansteuern. So lässt sich vor allem das analoge Instrumentarium einer Klasse erheblich erweitern.
- Es gibt eine Vielzahl von MIDI-Controllern mit jeweils unterschiedlichen motorischen Anforderungen. Außerdem ist es möglich, selbst Controller zu entwickeln, die den pädagogischen Bedingungen angepasst sind. Controller, die an Lernende ohne Instrumentalkenntnisse oder Lernende mit körperlichen Einschränkungen angepasst sind, ermöglichen auch diesen die Steuerung eines virtuellen Instruments.
- Einzelne Parameter der MIDI-Daten lassen sich am Computer bearbeiten, löschen und hinzufügen. Beispielsweise lassen sich Töne hinzufügen, verändern oder in der Laut-

¹⁴⁴ Vgl. Bauer 2014, S. 26-29; vgl. Kaiser 2015, S. 349-353.

¹⁴⁵ Siehe Abbildung 5 (Ansicht der *Piano-Roll* in der Software CUBASE) S. 56

stärke anpassen. Ganze Stücke können transponiert und auf andere Instrumente übertragen werden.

- MIDI-Dateien sind, besonders im Vergleich zu Audiodateien, meistens sehr klein (kleiner als 1 MB). Dadurch lassen sie sich leicht versenden und nehmen geringe Hardware Kapazitäten in Anspruch.

4.3.2. Musik-Software

Im Folgenden sollen knapp die wichtigsten Software-Kategorien für den Musikbereich vorgestellt werden. Weiterführende Informationen dazu finden sich im Anhang (S. 64). Für die Kategorisierung von Softwares gibt es keine allgemeingültigen Einteilungen, was allein dadurch erschwert wird, dass viele Programme mehrere Funktionen kombinieren. Für eine bessere Übersicht werden Programme mit ähnlichen Eigenschaften zusammengefasst. Sogenannte Apps für mobile Geräte wie für Smartphones und Tablets werden vereinzelt ebenfalls erwähnt. Die Anzahl von Apps für den Musikbereich wächst stetig und ist inzwischen schwer überschaubar. Beispiele für Softwares und ausgewählte Screenshots befinden sich im Anhang.

Generell unterscheiden sich die einzelnen Programme hinsichtlich verschiedener Parameter, wie z.B. der Bedienung, der Plattform (Mac, Windows) und des Leistungsumfangs. So gibt es kostenlose sowie auch kostenpflichtige Versionen, deren Funktionsumfang verringert ist. Im Funktionsumfang eingeschränkte Versionen sind oftmals erheblich günstiger als die Vollversion. Für den schulischen Einsatz sind neben kostenlosen Programmen vor allem im Funktionsumfang verringerte Versionen interessant, da diese meist völlig ausreichend sind. Für einige Programme gibt es auch spezielle *EDU Lizenzen*, die für Schulen, Lehrkräfte und Lernende ausgelegt sind und günstige Konditionen anbieten.

4.3.2.1. Notations-Software

Notations-Softwares sind das musikalische Pendant zu Textverarbeitungsprogrammen und ermöglichen das Erstellen grafischer Notendarstellung. Die Eingabe kann über die Tastatur, die Maus und je nach Möglichkeit über einen angeschlossenen MIDI-Controller erfolgen. Es können Partituren, Einzelstimmen, Leadsheets und teilweise sogar Arbeitsblätter erstellt werden.¹⁴⁶ Diese können dann gedruckt oder in verschiedenen Formaten gespeichert werden. Professionelle Notations-Softwares (z.B. SIBELIUS und FINALE) ermöglichen zudem das Wiedergeben der Partituren. Je nach Software ist die Qualität der Sounds sehr unterschiedlich, wie die folgenden Hörbeispiele demonstrieren:

[Hörbeispiel 1 \(Sibelius Sounds\)](#)

[Hörbeispiel 2 \(Standard MIDI Klänge\)](#)

¹⁴⁶ Siehe Abbildung 3 und Abbildung 4 im Anhang auf S. 57 und S. 58.

4.3.2.2. Software-Sequencer, -Studios und Audibearbeitungsprogramme¹⁴⁷

Software-Studios sind, vereinfacht formuliert, digitale Tonbandmaschinen. Sie ermöglichen die Aufnahme und Wiedergabe einzelner bzw. mehrerer Audiospuren. Zusätzlich können die aufgenommenen Signale verändert und nachbearbeitet werden.

Sequencer bezeichnen im Allgemeinen sowohl analoge Hardware, als auch digitale Software. In diesem Fall ist nur die Software gemeint. Sequencer sind für die Aufnahme und Wiedergabe von Daten (meist MIDI-Daten) konzipiert. Inzwischen ermöglichen die meisten Softwarestudios die Verarbeitung sowohl von MIDI- als auch von Audiodateien. Obwohl Sequencer und Softwarestudios Möglichkeiten zum Bearbeiten von Audio- und MIDI-Dateien bieten, gibt es Programme, die ausschließlich auf das Bearbeiten von Audiomaterial spezialisiert sind. Damit sind in der Regel vielseitigere und detailliertere Bearbeitungen möglich.¹⁴⁸

Um Gesang oder akustische Instrumente (z.B. beim Klassenmusizieren) aufzuzeichnen, werden neben der Software Mikrofone und Audio-Interfaces¹⁴⁹, welche die analogen Signale in digitale Signale umwandeln, benötigt. Alternativ bieten digitale Aufnahmegeräte eine simple und kostengünstige Möglichkeit, Mitschnitte im Unterricht anzufertigen.

4.3.2.3. Software-Plug-ins: Audioeffekte

Sogenannte „Plug-ins“ sind kleine Helferprogramme, die innerhalb eines übergeordneten Programms, dem sogenannten „Host“ (z.B. ein Softwarestudio oder ein Sequencer) genutzt werden können und damit das Programm erweitern.¹⁵⁰ Solche Plug-ins können unter anderem virtuelle Instrumente oder Effekte enthalten.¹⁵¹ Im Falle von Effekt-Plug-ins, werden innerhalb des Programms physikalische Vorgänge berechnet, wodurch es beispielsweise möglich ist, eine aufgenommene Audiodatei mit Hall zu versehen. Gängige Effekte wie Kompressoren, Limiter, Equalizer, Hall, Reverb und Delay unterscheiden sich, wie übrige Software, hinsichtlich Qualität, Leistungsumfang und Preis.

4.3.2.4. Software-Plug-ins: Software-Instrumente, -Synthesizer, -Sampler¹⁵²

Neben Effekt-Plug-ins, welche Klänge verändern und manipulieren können, gibt es eine Vielzahl an Software-Instrumenten, -Synthesizern und -Samplern, die die Klangerzeugung bzw. Klangwiedergabe ermöglichen und als Plug-ins in Software-Sequencer und -Studios eingebunden werden können.

Software-Synthesizer sind digital nachgebildete analoge Synthesizer, welche synthetische Klänge produzieren, die je nach Modell unterschiedlich erzeugt und manipuliert werden können. Dadurch ist der Synthesizer ein sehr vielfältiges Instrument, das sich vor allem zum Ma-

¹⁴⁷ Vgl. Kaiser 2015, S. 375-394.

¹⁴⁸ Vgl. ebd., S. 385.

¹⁴⁹ Vgl. ebd., S. 60.

¹⁵⁰ Vgl. ebd., S. 399.

¹⁵¹ Vgl. ebd., S. 399-420.

¹⁵² Vgl. Wilhelmy 2001, S.169f.

nipulieren von und Experimentieren mit Sounds eignet.¹⁵³ Details zur Funktionsweise von Synthesizern können an dieser Stelle nicht genannt werden, weswegen auf weiterführende Literatur verwiesen sei.¹⁵⁴

Während Synthesizer synthetische Klänge erzeugen, werden Sampler für die Wiedergabe aufgezeichneter Klänge verwendet. Die aufgezeichneten Klänge können wiedergegeben werden oder innerhalb des Samplers manipuliert werden.¹⁵⁵ So ermöglicht ein Sampler das Abspielen von Loops. Ein Loop ist eine Audiodatei, die ab einem bestimmten Punkt wieder von vorn abgespielt wird.¹⁵⁶ Mithilfe von Loops lassen sich intuitiv und ohne instrumentaltechnische Ausbildung gut klingende Klanggestaltungen erzeugen, weswegen diese für die Musikpädagogik besonders interessant sind. Die folgenden Hörbeispiele beinhalten Beispiele für einzelne Loops bzw. demonstrieren, wie einzelne Loops kombiniert klingen können:

[Hörbeispiel 3 \(Drum Loop\)](#)

[Hörbeispiel 4 \(Bass Loop\)](#)

[Hörbeispiel 5 \(Kombination aus Loops\)](#)

Eine spezielle Form von Samplern sind sogenannte *VST Instrumente*¹⁵⁷: Echte Instrumente werden mitsamt authentischer Spielgeräusche (z.B. bei einem Flügel die Tastengeräusche und Pedalbewegungen) aufgenommen und können innerhalb eines Sampleplayers angesteuert werden. Dadurch ist es möglich, mithilfe entsprechender Software und eines Eingabegerätes (z.B. MIDI-Keyboard) unterschiedlichste Sounds in Echtzeit anzusteuern. Die Instrumente sind teilweise einzeln verfügbar oder werden als sogenannte „Library“ angeboten, welche mehrere Instrumente enthält. Dadurch lassen sich am Computer ganze Orchester authentisch nachbilden. Hörbeispiel 6 und 7 sind ausschließlich mit digitalen Instrumenten erzeugt worden und veranschaulichen die mittlerweile sehr hohe Qualität solcher Instrumente:

[Hörbeispiel 6 \(Klavier VST-Instrument\)](#)

[Hörbeispiel 7 \(Diverse Band VST-Instrumente\)](#)

4.3.2.5. Kompositions-/Arrangier-/Begleitsoftware

Kompositions- und Begleitsoftware sind Programme, die mithilfe von Bausteinen und Algorithmen helfen, Musik zu erzeugen. Obwohl Notations-Software und Sequenzer ebenfalls für Kompositionen genutzt werden, bieten diese keine oder kaum Unterstützung beim komponieren. BAND-IN-A-BOX (BiaB) ist beispielsweise ein sehr umfangreiches Programm, welches vielseitige Einsatzmöglichkeiten bietet. Weitere Informationen zu BiaB befinden sich im Anhang (S. 68).

Die Software LUDWIG vom Hersteller *Chessbase* ist in der Lage, Stücke für bis zu 16 Instrumente zu arrangieren und wiederzugeben. Der Benutzer gibt eine Melodie ein und wählt Stil, Schwierigkeitsgrad, Besetzung, Tonart und Tempo, woraufhin die Software ein Arrangement

¹⁵³ Vgl. Kaiser 2015, S. 323.

¹⁵⁴ Ebd., S. 323-327.

¹⁵⁵ Vgl. ebd., S. 328.

¹⁵⁶ Vgl. ebd., S. 407.

¹⁵⁷ Vgl. ebd., S. 395.

der Melodie mit Harmonien erzeugt. Der Tonvorrat lässt sich beschränken, was für Anfänger sehr hilfreich sein kann. Anschließend ist es möglich, einzelne Stimmen stummzuschalten und zum Rest des virtuellen Ensembles zu üben.¹⁵⁸ In der aktuellen Version (3) sind die Sounds noch nicht besonders hochwertig und nicht mit den Samples von BiaB zu vergleichen.

Auch für mobile Geräte gibt es Begleitsoftware, wie z.B. das iREAL PRO. Der Nutzer kann Akkordfolgen eingeben oder bestehende Songs auswählen und die entsprechende Begleitung im gewünschten Stil, Tempo und Tonart abspielen lassen.¹⁵⁹ Da es sich um eine App handelt, ist die Instrumentenauswahl eingeschränkt und die Sounds sind nicht besonders hochwertig, wie Hörbeispiel 10 zeigt. Hörbeispiele 8 bis 10 enthalten alle einen Begleittrack zum Beatles Song *Let it be*. Die Beispiele 8 und 9 wurden mit BiaB unter der Verwendung verschiedener Stile erzeugt, Beispiel 10 mit der App iREAL PRO.

Hörbeispiel 8 (BiaB)

Hörbeispiel 9 (BiaB)

Hörbeispiel 10 (iReal Pro)

4.3.2.6. Musikbibliotheken, Musikplattformen, Download-Portale und Media-Player

Mit digitalen Technologien kann Musik verlustfrei kopiert und ganze CD-Sammlungen auf kleinsten Speichermedien (z.B. USB-Sticks) und Abspielgeräten (z.B. MP3 Player, iPods) transportiert und wiedergegeben werden. Darüber hinaus bietet das Internet verschiedene Möglichkeiten, Musik zu streamen, zu kaufen und zu verbreiten.

Streaming-Dienste und Internetradios bieten die Möglichkeit, Musik kostenlos bzw. für geringe Beiträge zu streamen. Einzelne Titel oder ganze Alben können in Download-Portalen wie ITUNES¹⁶⁰ und AMAZON Music¹⁶¹ erworben und heruntergeladen werden. Die gekaufte Musik lässt sich entweder in einer „Cloud“, einem Abspielgerät oder auf einem anderen Speichermedium sichern. In Musikbibliotheken wie ITUNES kann die eigene Musik verwaltet, auf Abspielgeräte übertragen und in Playlists sortiert werden. Darüber hinaus bieten die meisten Programme die Möglichkeit, CDs zu digitalisieren, wodurch diese ebenfalls als digitale Audiodateien zur Verfügung stehen. Für die Wiedergabe von Audiodateien und auch Videodateien gibt es eine Vielzahl von Media-Playern. Um Musik zu verbreiten, gibt es Online-Portale wie *Soundcloud*¹⁶², die es den Nutzern ermöglichen, Musik kostenlos hochzuladen und zu verbreiten.

4.3.2.7. Lern- und Übungsprogramme¹⁶³

Musikalische Lern- und Übungsprogramme helfen dem Nutzer, Inhalte zu erarbeiten und/oder zu üben. Es gibt für verschiedene Altersstufen Software zu den Themen Musiktheorie, Musikstile, Gehörbildung, Satzlehre/Formen/Gattungen, Instrumentenkunde, Musikgeschichte und

¹⁵⁸ Vgl. ChessBase GmbH 2011.

¹⁵⁹ Siehe Abbildung 7 und Abbildung 78 im Anhang auf S. 61.

¹⁶⁰ Vgl. Apple Inc.

¹⁶¹ Vgl. Amazon Europe Core S.à r.l.

¹⁶² Vgl. SoundCloud Limited.

¹⁶³ Vgl. Wilhelmy 2001, S. 168f.

Komposition. Neben Kaufversionen für den Computer gibt es diesbezüglich auch Apps für mobile Geräte und Internetseiten, mit denen Inhalte erarbeitet oder geübt werden können. Gerade Internetseiten bieten den Vorteil, dass von jedem internetfähigen Gerät darauf zugegriffen werden kann. Zur Unterstützung des Übens auf einem Instrument gibt es diverse Programme zur Unterstützung, wie Begleitsoftware, Metronome, Stimmgeräte und Übe-Tagebücher.

4.3.2.8. Musik-Analyse-Software

Mithilfe diverser Software lässt sich Musik hinsichtlich verschiedener Aspekte analysieren und weiterverarbeiten. Es gibt Software, die sich mit der Transkription von Musik, dem Scannen von Noten (um diese in eine Notationssoftware zu exportieren), dem Umwandeln von Audio-dateien in MIDI-Dateien oder dem Korrigieren von Audioaufnahmen befassen.

4.3.2.9. Apps

Das Musizieren mit mobilen Geräten wie Smartphones und Tablets gewinnt an Popularität, wie es die wachsende Zahl von Apps, Publikationen in Fachzeitschriften und im Internet sowie diverse Projekte wie *app2music*¹⁶⁴ zeigen. Im Rahmen dieser Arbeit können hier nur einzelne Apps erwähnt werden. Für weiterführende Informationen speziell zu Tablets und Smartphones sei auf die *Forschungsstelle Appmusik (FAM)* der *UdK Berlin*¹⁶⁵ und die Arbeit von Stefan Gisler verwiesen.¹⁶⁶ Zum Thema Apps finden sich darüber hinaus viele Beiträge im Internet (Blogs, Foren etc.).

4.4. Potenzial digitaler Medien im Musikunterricht

Es ist offensichtlich, dass digitalen Medien allein durch die Bandbreite an Software unterschiedlichste Aufgaben zukommen können. Wie in Kapitel 3.2.2 erläutert, können digitale Medien auch unterschiedliche Funktionen im Unterrichtsarrangement einnehmen. In musikpädagogischer Literatur, die den Einsatz von Computern und Apps thematisiert, wird der Computer hauptsächlich als Werkzeug und Arbeitsmittel, zur Gestaltung von Lernaufgaben und als Informations- und Präsentationsmittel beschrieben. Im Folgenden sollen die Möglichkeiten digitaler Medien im Musikunterricht nach den verschiedenen Funktionen aufgelistet werden und anschließend hinsichtlich der Kompetenzen betrachtet werden. Je nach institutionellen und didaktischen Rahmenbedingungen sind die Möglichkeiten für den Einsatz durch Lehrende und/oder den Einsatz durch die Lernenden relevant. Dies erschließt sich im Kontext und wird daher nicht weiter unterschieden.

¹⁶⁴ Vgl. Krebs 2014.

¹⁶⁵ Vgl. FAM.

¹⁶⁶ Vgl. Gisler 2013.

4.4.1. Als Informations- und Präsentationsmittel

Im Musikunterricht werden seit Mitte des letzten Jahrhunderts elektronische Medien eingesetzt. In den vergangenen Jahrzehnten kamen als Informations- und Präsentationsmittel auditive, visuelle und audio-visuelle Medien zum Einsatz. Dazu gehörten traditionelle und elektronische Musikinstrumente, Schallplatten, CDs, Kassetten, DAT und Rundfunk (auditiv); Tafel, Dia, Folie und Lehrbuch (visuell) und Film, Video und Fernsehen (audio-visuell).¹⁶⁷ Matthias Rheinländer verweist mit Blick auf die Tradition im Musikunterricht darauf, dass der Musikunterricht auf technische Medien angewiesen ist, um einige Inhalte überhaupt vermitteln zu können.¹⁶⁸ Mit der Fähigkeit digitaler Medien, sowohl auditive, visuelle, als auch audio-visuelle Inhalte wiederzugeben, verändern sich die Möglichkeiten, Medien als Informations- und Präsentationsmittel im Musikunterricht einzusetzen, enorm.

4.4.1.1. Verfügbarkeit von Musik und musikbezogenem Wissen

Digitale Audioformate ermöglichen es, Musik ohne Qualitätsverluste zu vervielfältigen und zu verbreiten, was zur Folge hat, dass Musik verschiedenster Stilikarten und Genres für wenig oder kein Geld verfügbar ist. Zusätzlich ist Musik extrem mobil geworden, da es möglich ist, diese mit unterschiedlichsten Geräten wiederzugeben. Obwohl es nach wie vor CDs und DVDs zu erwerben gibt, gewinnen kostenpflichtige Download-Portale wie iTUNES und AMAZON sowie kostenlosen Streaming Dienste wie SPOTIFY und diverse Internet-Radiostationen an Bedeutung.¹⁶⁹ Neben Musik-Diensten sind auch Videoplattformen wie YOUTUBE vielgenutzte Ressourcen, um Musik zu konsumieren. Neben Musik und Musikvideos gibt es auf YOUTUBE auch eine Vielzahl von Tutorials, die verschiedenste Themen wie Instrumentalspiel, spezifische Software oder Komposition behandeln.

Was für den Zugang zu Musik gilt, gilt auch für die Wiedergabe. Die Kapazität digitaler Abspielgeräte wie beispielsweise mp3-Player, iPods und Smartphones ist so groß, dass ganze CD Sammlungen ohne Probleme transportiert werden können. Mobile Abspielgeräte lassen sich entweder an eine festinstallierte Musikanlage anschließen oder können Inhalte über einen mobilen Lautsprecher abspielen. Zusätzlich kann die Musik in Playlists organisiert werden und es kann auf einzelne Ausschnitte schnell zugegriffen werden.¹⁷⁰

Neben Streaming-Diensten, Online-Plattformen, Download-Portalen und Internet-Radios bietet das Internet viele Websites zu verschiedensten musikalischen Themenbereichen. Neben Portalen zu Musiktheorie, Gehörbildung und vielem mehr gibt es auch einige Education-Portale von namhaften Ensembles und Musikeinrichtungen wie u.a. den *Berliner Philharmonikern*¹⁷¹ und

¹⁶⁷ Vgl. Rheinländer 2002, S. 29-52.

¹⁶⁸ Vgl. ebd., S. 52.

¹⁶⁹ Vgl. Bundesverband Musikindustrie 2017, S. 24-26.

¹⁷⁰ Vgl. Bauer 2014, S. 111f.

¹⁷¹ Vgl. Berlin Phil Media GmbH.

dem *WDR*¹⁷². So gibt es unzählige Möglichkeiten, um nicht nur Musik, sondern auch Informationen rund um Musik zu erhalten. Durch das inzwischen große Angebot an sehr hochwertigen, teils kostenlosen, teils kostenpflichtigen Streams von Konzerten und Opern ist es möglich, aktuelle und qualitativ hochwertige Aufnahmen im Unterricht zu nutzen. Neben Videoaufnahmen gibt es andere Formen der Visualisierung (z.B. Wellenform der Audiodatei, 3D-Repräsentation), die für ein gelenktes Hören, zur Veranschaulichung und beispielsweise bei der Analyse von Musik nützlich sein können.

Auch für Noten und MIDI-Dateien, die beispielsweise in Sequenzern weiterverarbeitet werden können, ist das Internet eine reichhaltige Quelle. Durch den unmittelbaren Zugriff auf die genannten Inhalte wird es Lehrkräften ermöglicht, selbst aktuellste Bands, Lieder, Tendenzen etc. zu berücksichtigen, was mit traditionellen Schulbüchern, CDs und DVDs/Videokassetten nicht möglich war. So ist es möglich, im Falle von Diskussionen oder Fragen, die nach anderen Hörbeispielen verlangen, diese spontan der Klasse zu präsentieren. Digitale Medien können folglich sowohl für die Lernenden als auch die Lehrenden vielseitiges Informations- und Präsentationsmittel sein.

4.4.1.2. Präsentation von Inhalten

Dies betrifft auch herkömmliche Formen der Präsentation und Ergebnisdokumentation, da sich mit geringem Aufwand digitale Formen der Präsentation (z.B. mit gängigen Office Programmen) oder ganze Websites erstellen lassen. Diese haben den Vorteil, neben Bildern und Texten auch Audiodateien, Videos und Animationen einbinden zu können. Besonders, wenn es um die Präsentation musikalischer Ergebnisse geht, kann eine digitale Präsentationsform sinnvoll sein. Darüber hinaus evozieren Websites möglicherweise ein höheres Identifikationspotenzial, da die Lernenden sich stärker mit dem Ergebnis identifizieren und stolz auf die Veröffentlichung der eigenen Arbeit sind.¹⁷³

Es lässt sich zusammenfassen, dass digitale Medien hinsichtlich ihrer Funktion als Informations- und Präsentationsmittel sowohl für Lehrende als auch für Lernende einige gewichtige Vorteile für den Musikunterricht bieten:

- Download-Portale, Streaming-Dienste und Video-Plattformen bieten Zugriff auf einen großen Fundus verschiedenster Musik, Musikvideos und Konzertmitschnitte
- Musik kann visualisiert werden, wodurch sich Möglichkeiten für gelenktes Hören und zur Veranschaulichung ergeben
- Abspielgeräte sind extrem portabel und haben eine enorme Kapazität, sodass Lehrkräfte sämtliche Musik die sie benötigen, problemlos mit sich führen können und über eine festinstallierte Anlage oder einen portablen Lautsprecher abspielen können

¹⁷² Vgl. WDR.

¹⁷³ Vgl. Strasbaugh 2006, S. 139.

- Musik kann in Playlists organisiert werden, welche bei Bedarf auch in einer „Cloud“ gespeichert und Lernenden zur Verfügung gestellt werden können
- Neben speziellen Education-Websites bietet das Internet eine Vielzahl von Informationsquellen mit Inhalten und Tutorials zu unterschiedlichen musikalischen Themen
- Neue Formen der Ergebnisdokumentation und -präsentation werden möglich. Besonders die Möglichkeit Bilder, Texte, Videos, Audiodateien und Animationen einzubinden, kann nützlich sein

Beispiele und Links zu Websites, Software und Hardware befinden sich im Anhang (S. 71).

4.4.2. Als Werkzeug und Arbeitsmittel

Seit Ende der 1980er Jahre werden Computer in der musikpädagogischen Literatur als „Hilfsmittel in der täglichen Unterrichtsarbeit“¹⁷⁴ thematisiert. In vielen Publikationen geht es darum, den Computer als Werkzeug und Hilfsmittel für die Lernenden einzusetzen. Besonders die Möglichkeit, mithilfe des Computers musikalisch gestalterische Tätigkeiten (z.B. Komponieren, Arrangieren) auszuüben, wird häufig genannt. Der Computer kann durch die entsprechende Software und Hardware zu unterschiedlichen Werkzeugen werden, wie das Kapitel 4.3 gezeigt hat. So ist es möglich, Musik zu notieren, aufzunehmen, zu bearbeiten, darzustellen bzw. wiederzugeben, zu komponieren, zu improvisieren und den eigenen Übeprozess begleiten zu lassen.

Im Folgenden werden Überlegungen aus Publikationen von William I. Bauer, Bernhard Cronenberg, Christoph Miklisch, Christine Wilhelmy und Thomas Wolff zusammengefasst. Auch wenn in den Artikeln teilweise von Computern gesprochen wird, lassen sich viele der Möglichkeiten inzwischen auch auf Tablets und teilweise sogar auf Smartphones übertragen.

Mit dem Computer steht im Musikunterricht ein Werkzeug zur Verfügung, welches es ermöglicht, Lernende unabhängig ihrer jeweiligen Fähigkeiten und Fertigkeiten aktiv gestalterisch tätig werden zu lassen. Wolff und Wilhelmy verweisen darauf, dass instrumentaltechnische Fähigkeiten keine Grundvoraussetzung mehr sind, um dies umzusetzen.¹⁷⁵ Durch neue Technologien ist es möglich, Lernende unmittelbar mit musikalisch gestalterischer Arbeit in Kontakt zu bringen, woraus sich vielseitige Hoffnungen und Möglichkeiten ergeben: Jeder Lernende soll Zugang zur Musik erhalten und dadurch aktiv kreativ tätig sein können. Das führt nach Wolff dazu, dass Konstruktionsleistungen in den Vordergrund rücken, wodurch entdeckendes Lernen an Bedeutung gewinnt.¹⁷⁶ Lernende sollen sich Musik aktiv erschließen, um die Bruchstelle zwischen Theorie und Praxis zu schließen. Theoretische Inhalte wie Noten-, Intervall-

¹⁷⁴ Cronenberg 2001, S. 148.

¹⁷⁵ Vgl. Wilhelmy 2001, S. 166; vgl. Wolff 2000, S. 7.

¹⁷⁶ Vgl. Wolff 2000, S. 7.

und Harmonielehre sowie Kontrapunkt etc. sollen nicht Ausgangspunkt für musikalisches Handeln sein, sondern daran anknüpfen.¹⁷⁷ Auch mit Blick auf den Aufbau kognitiver Schemata (Kapitel 3.2.4.1) ist es sinnvoll, Lernenden unterschiedliche Zugänge und Betrachtungsweisen zu ermöglichen. Indem Lernende nicht in der Rolle der zu Belehrenden sind, sondern aktiv handeln, entdecken, forschen und gestalten, bekommt Theorie eine andere Funktion: Sie wird zu einem Hilfsmittel, um Probleme zu lösen. Und wenn sich theoretische Inhalte aus Fragen ergeben, die im Zuge musikalischen Handelns entstehen, wird der Unterricht problemorientiert. Die dadurch entstehende Selbstwirksamkeit der Lernenden wirkt zusätzlich motivationsfördernd.¹⁷⁸

Wolff äußert die Vermutung, dass durch die technischen Möglichkeiten die Notation für das Musizieren und Komponieren im Unterricht an Bedeutung verliere und der Klang dominanter Parameter werde. Durch das Verschwinden der Notation erwartet Wolff jedoch wiederum eine verstärkte Nachfrage nach Musiktheorie und Notation.¹⁷⁹ Micklisch spricht sich ebenfalls für eine „Reduktion auf Notenspiel durch eine Hinwendung zum Klangspiel und zu explanativer Handhabung“¹⁸⁰ aus und Bauer bezeichnet grafisch orientierte Musiksoftware für junge Lernende bzw. für ältere Lernende ohne Notenkenntnisse als beste Wahl zum Komponieren.¹⁸¹

Möglichkeiten, den Computer als besagtes Werkzeug einzusetzen, sind nach Bauer die Bereiche Musizieren, Improvisieren, Komponieren und Arrangieren (auch moderne Formen des Arrangements wie Mashup und Remix).¹⁸² Dafür eignen sich besonders Software-Instrumente, Software-Sequencer, Software-Studios, Kompositions- und Arrangier-Software sowie diverse Apps.

4.4.2.1. Computer als Begleiter

Darüber hinaus kann der Computer nicht nur als Instrument und Werkzeug fungieren, sondern auch musikalischer Begleiter sein. Mit der entsprechenden Software lassen sich Begleittracks erstellen, zu denen gesungen oder mit analogen bzw. digitalen Instrumenten musiziert wird. Dadurch lassen sich auch Instrumente einbinden, die sonst in der Klasse nicht verfügbar wären. Außerdem gibt es neben Begleittracks zahlreiche weitere kleine Helfer wie Metronome und Stimmgeräte, die keine zusätzlichen Gerätschaften erfordern. Für Lernende wird es dadurch möglich, innerhalb eines musikalischen Kontexts zu lernen, was von vielen bevorzugt wird.¹⁸³ Für Lehrkräfte bieten Begleittracks die Chance, sich verstärkt auf die Arbeit mit der Gruppe zu

¹⁷⁷ Vgl. Cronenberg 2001, S. 148.

¹⁷⁸ Vgl. Wolff 2000, S. 9; vgl. Cronenberg 2001, S. 149.

¹⁷⁹ Vgl. Wolff 2000, S. 9.

¹⁸⁰ Vgl. Micklisch 2000, S. 23.

¹⁸¹ Vgl. Bauer 2014, S. 63-65.

¹⁸² Vgl. ebd., S. 67f, S. 91-94.

¹⁸³ Vgl. Bauer 2014, S. 82.

fokussieren, anstatt mit der Begleitung ausgelastet zu sein.¹⁸⁴ Ferner lassen sich Übungsprozesse ohne großen Aufwand aufzeichnen, was Lernenden und Lehrenden eine andere Grundlage für ein differenziertes Feedback bieten kann.¹⁸⁵

4.4.2.2. Musikalische Partizipation für alle

Während ohne Computer Wissen (z.B. die Funktionsweise der Notenschrift) und (instrumentale) Fähigkeiten notwendig sind, bieten Computer alternative, vereinfachte Zugangsweisen zum Musizieren. Micklisch verwendet im Zusammenhang mit (digitalen und analogen) Musikinstrumenten den Begriff der „pädagogischen Ergonomie“¹⁸⁶, wonach verschiedene Faktoren wie Handhabung, Erlernbarkeit sowie die Einbindung in Ensemble- und Gruppenarbeit für den Gebrauch im pädagogischen Kontext berücksichtigt werden müssen. Besonders vor der Tatsache, dass zahlreiche Produkte und Technologien nicht für den schulischen Gebrauch entwickelt wurden, ist eine Reflexion der pädagogischen Ergonomie besonders wichtig. Im Falle digitaler Medien sind folglich die Eingabegeräte entscheidend, da diese für alle Lernenden handhabbar sein müssen. Micklisch verweist darauf, dass es auch Möglichkeiten zum Eigenbau von Eingabegeräten, auch als Controller bezeichnet, gibt. Beispiele für alternative Steuermöglichkeiten von digitalen Instrumenten sind: Touchscreens (z.B. Tablets, Smartphones), Bewegungscontroller (Steuerung über Videokameras), Lichtcontroller (ein Ultraschallsensor mit Laseroptik reagiert auf Handbewegungen) und Pitch-To-Midi-Converter (Analoge Stimmen oder Instrumente werden in MIDI-Signale umgewandelt). Dadurch wird es möglich, digitale Instrumente durch Bewegungen (Bewegungs- und Lichtcontroller) oder die eigene Stimme bzw. das eigene Instrument zu steuern (Pitch-To-Midi-Converter).¹⁸⁷ Weitere Informationen und Anregungen finden sich bei Micklisch. Alternative Eingabegeräte können dann einen Mehrwert bieten, wenn sie es den Lernenden ermöglichen, die verschiedenen Parameter (z.B. Tonhöhe, Lautstärke usw.) ohne zeitintensives Erlernen bzw. Üben der Steuerung kennen zu lernen.

4.4.2.3. Kritik am Computereinsatz im Musikunterricht

Im Zusammenhang mit dem Computer als Werkzeug gibt es teilweise Diskussionen um den künstlerischen Wert dabei entstehender Produkte. Hartmut Winkler äußert beispielsweise die Befürchtung, dass „die benutzte Software fünfzig-mal intelligenter als jede User-Aktivität [ist]“¹⁸⁸. Er deutet somit Bedenken an, dass die Software die eigentliche Leistung vollbringe. Wolff hingegen hält es für begrüßenswert, wenn Lernende durch solche Tätigkeiten Interesse am Lerngegenstand gewinnen und spricht sich dafür aus, das „spielerische Moment zur Moti-

¹⁸⁴ Vgl. ebd., S. 90.

¹⁸⁵ Vgl. ebd., S. 86f.

¹⁸⁶ Micklisch 2000, S. 18.

¹⁸⁷ Vgl. ebd., S. 28-31.

¹⁸⁸ Winkler, Hartmut 1996, zitiert nach Wolff 2000, S. 12.

vation zu nutzen“¹⁸⁹. Es wird deutlich, dass der Computer als Werkzeug trotz der vielfältigen Möglichkeiten keinesfalls unumstritten ist. Es ist jedoch nicht unerheblich, das sich Potenziale aufzutun, alle Lernenden musikalisch aktiv werden zu lassen und mithilfe von Technologien musikalische Parameter wie Melodie, Harmonie, Rhythmus und Timbre kennen zu lernen. Vor allem Lernende ohne Vorkenntnisse bekommen so Gelegenheit, sich kreativ und musikalisch auszudrücken.¹⁹⁰

Auch in Hinblick auf Inklusion kann es eine sinnvolle Ergänzung sein, digitale Medien und damit andere Formen der Klangerzeugung und Klangwiedergabe zu nutzen. Beispielsweise bieten eigens entwickelte digitale Instrumente die Möglichkeit, grobmotorische Bewegungen auch berührungsfrei in Klänge und Geräusche zu übersetzen und umgekehrt gibt es Technologien, die die Wahrnehmung von Musik über körperliche Impulse ermöglichen.¹⁹¹ Werden solche innovativen Controller mit einer MIDI-Schnittstelle versehen, lassen sich prinzipiell alle digitalen Instrumente steuern. Weitere Informationen zu diesem Thema bietet das Projekt *nimm! Netzwerk Inklusion mit Medien*.¹⁹²

Obwohl digitale Medien ein großes gestalterisches Potenzial bieten, bleibt zu beachten, dass Computer keine vergleichbaren sinnlich-körperlichen Erfahrungen wie Singen, Tanzen oder beim Spielen eines analogen Instruments bieten können (und sollen).¹⁹³

Digitale Medien bieten hinsichtlich ihrer Funktion als Werkzeug und Arbeitsmittel folgende Vorteile für den Musikunterricht:

- Demokratisierung des Unterrichts, indem auch Lernende ohne musikalische Vorerfahrungen und Instrumentalkenntnisse kreative Erfahrungen im Umgang mit verschiedenen musikalischen Parametern machen können
- Alternative Darstellungsformen zur herkömmlichen Notation bieten Lernenden ohne Notenkenntnisse einen leichteren Zugang
- Innovative Ein- und Ausgabegeräte bieten auch Kindern mit körperlichen Einschränkungen Partizipationsmöglichkeiten, woraus sich Chancen für inklusiven Musikunterricht ergeben
- Die Arbeit mit virtuellen Instrumenten und vorgefertigten Loops ermöglichen klanglich ansprechende Ergebnisse, die motivationsfördernd wirken können
- Alle Lernenden können selbstwirksam auf ihrem jeweiligen Lernstand am Unterricht teilnehmen

¹⁸⁹ Vgl. Wolff 2000, S. 12.

¹⁹⁰ Vgl. Bauer 2014, S. 63-65; S. 92.

¹⁹¹ Vgl. Eberhard 2017, S. 32f.

¹⁹² Vgl. Landesarbeitsgemeinschaft Lokale Medienarbeit NRW e.V. et al.

¹⁹³ Vgl. Wolff 2000, S.12.

- Üben lässt sich durch Begleittracks kontextualisieren und ansprechender gestalten. Zusätzlich können alle Lernende mit den Tracks selbstständig zu Hause üben. Außerdem gibt es weitere Softwares die das Üben unterstützen, z.B. Metronome und Stimmgeräte
- Die eigene Arbeit kann beliebig oft gespeichert, verändert und abgespielt werden

4.4.3. Zur Gestaltung von Lernaufgaben

Programme, die zu Lehr- und Lernzwecken programmiert werden und die der Ausbildung und Festigung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten dienen, welche je nach Software systematisch und didaktisch aufbereitet vermittelt, wiederholt, geübt und gefestigt werden, werden als Lernsoftwares bezeichnet.¹⁹⁴ Neben reinen Lernsoftwares gibt es Produkte, die zum Nachschlagen dienen und Softwares, die Wissen in spielerischer Form vermitteln und auch als „Edutainment“ oder „Infotainment“ bezeichnet werden.¹⁹⁵ Ein Beispiel für eine solche Software ist das inzwischen veraltete Programm OPERA FATAL, in welchem die Lernenden als „Maestro“ die im Opernhaus verschwundenen Partituren von Beethovens *Fidelio* wiederfinden müssen.¹⁹⁶

Für den Unterricht an allgemeinbildenden Schulen gibt es eine wachsende Zahl von Lernsoftwares, die sich qualitativ stark unterscheiden. Lamar G. Strasbaugh und Katja Scheuß bemängeln, dass generell ein großer Nachholbedarf in Hinblick auf Qualität und Quantität der Lernsoftwares (in deutscher Sprache) für den Musikunterricht bestehe.¹⁹⁷ Hinzu kommt, dass solche Softwares oftmals nicht für den schulischen Gebrauch konzipiert sind, auch wenn teilweise damit geworben wird.

Inhaltlich gibt es für verschiedene Altersstufen Softwares zu den Themen Musiktheorie, Musikstile, Gehörbildung, Satzlehre/Formen/Gattungen, Instrumentenkunde, Musikgeschichte und Komposition, wobei die Bereiche Musiktheorie und Gehörbildung, gefolgt von Instrumentenkunde überwiegen.¹⁹⁸

Vorteile ergeben sich daraus, dass die meisten Trainingsprogramme leicht zu bedienen sind, Differenzierungsmöglichkeiten¹⁹⁹ bieten und Lernende unmittelbares Feedback und Hilfestellungen erhalten können. Außerdem kann jeder Lernende im eigenen Tempo arbeiten und hat mit einer Software einen geduldigen Übungspartner.²⁰⁰ Die Qualitätsunterschiede hinsichtlich inhaltlicher Stimmigkeit, Vollständigkeit und Richtigkeit sowie der didaktischen Aufbereitung sind sehr groß. Hinsichtlich der Qualität von Lernsoftwares sind vor allem die inhaltlichen

¹⁹⁴ Vgl. Scheuß 2004, S. 44f.

¹⁹⁵ Vgl. Strasbaugh 2006, S. 35.

¹⁹⁶ Vgl. Scheuß 2004, S. 48.

¹⁹⁷ Vgl. Strasbaugh 2006, S. 35; vgl. Scheuß 2004, S. 45-48.

¹⁹⁸ Vgl. Scheuß 2004, S. 45; vgl. Bauer 2014, S. 114f.

¹⁹⁹ Vgl. Strasbaugh 2006, S. 38.

²⁰⁰ Vgl. ebd., S. 45.

Steuerungsmöglichkeiten, Eingabemöglichkeiten, die Feedbackqualität sowie die Adaptivität von Belang. Die Software sollte Auswahlmöglichkeiten bieten, um individuelle und nicht sequenzielle Lernwege zu ermöglichen. Verschiedene Eingabemöglichkeiten sollten integriert werden können und dem Inhalt angemessen sein, weswegen die Eingabe über ein angeschlossenes Instrument (Keyboard, Gitarre) oder über die Stimme, mithilfe eines Mikrofons, zu bevorzugen sind. Ein qualitatives Feedback sollte neben der Rückmeldung „richtig“ oder „falsch“ im besten Fall die Fehler der Lernenden aufzeigen und Hilfestellungen (z.B. Verweise auf Erklärungen) bieten.²⁰¹ Neben Lernsoftwares, die erworben und installiert werden müssen, gibt es auch diverse Websites mit Inhalten zu Musiktheorie und Gehörbildung, die qualitativ mit vergleichbarer Software konkurrieren können.²⁰² Ein sehr gutes englischsprachiges Beispiel ist TEORIA.²⁰³ Außerdem wächst die Zahl sowohl kostenloser als auch bezahlpflichtiger Apps für Smartphones und Tablets.²⁰⁴

Vorteile, die Lernsoftwares für den Musikunterricht bieten, sind Differenzierungsmöglichkeiten, individuelle Lerntempi und selbständiges Lernen. Beispiele für Übungsprogramme und Softwares finden sich im Anhang (S. 72).

4.4.4. Zur Prüfung und Beurteilung

Für das Erfassen von Leistungen gibt es diverse Optionen, die sich durch digitale Medien bieten: Tests mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten lassen sich unabhängig vom Unterrichtsfach in Form von Lückentexten, Multiple-Choice-, Zuordnungs- und Reihungsaufgaben realisieren. Der Vorteil liegt darin, dass sich solche Tests automatisiert auswerten lassen.²⁰⁵ Außerdem ist es möglich, Wort, Bild und Ton einzubinden, wodurch beispielsweise Noten- und Hörbeispiele kombiniert werden können.²⁰⁶ Mithilfe sogenannter Autorensysteme und darin enthaltener vorgefertigter Bausteine sind Lehrkräfte, auch ohne Programmierfähigkeiten, in der Lage, eigene Übungen zu erstellen.

Neben standardisierten Test lassen sich offenere Prüfungsformate durch digitale Medien unterstützen. Mögliche Formen wären zum Beispiel digitale Lerntagebücher, E-Portfolios, Weblogs („Blogs“) und Wikis, die von Lernenden kontinuierlich während des Lernprozesses mit Inhalten gefüllt werden. In solchen Szenarien kommt den Lernenden größere Eigenverantwortung

²⁰¹ Vgl. Scheuß 2004, S. 46f.

²⁰² Vgl. Bauer 2014, S. 115f.

²⁰³ Vgl. Alvira 2017.

²⁰⁴ Vgl. Bauer 2014, S. S.116.

²⁰⁵ Vgl. Petko 2014, S. 93f.

²⁰⁶ Vgl. Strasbaugh 2006, S. 149.

zu.²⁰⁷ Weiterführende Informationen zu digitalen Prüfungsformen finden sich unter den Schlagwörtern „E-Assessment“ bzw. „Online Assessment“ unter anderem bei Ola Erstad.²⁰⁸

Speziell für den Musikunterricht bieten sich durch digitale Medien neue Formen der Leistungsdokumentation von Lernenden und damit neue Bewertungsgrundlagen an: Da Ton- und Bildaufnahmen mit geringem zeitlichen und finanziellen Aufwand realisiert werden können, lassen sich auch flüchtige Unterrichtsergebnisse festhalten. Dies kann besonders im Zusammenhang mit Darbietungen der Lernenden hilfreich sein, die nur im Moment stattfinden und durch Aufnahmen konserviert werden können. Dadurch bietet sich auch die Chance, mit den Lernenden die Ergebnisse vor dem Hintergrund festgelegter Qualitätskriterien in einem Gruppengespräch zu reflektieren und zu bewerten.²⁰⁹

4.4.5. Zur Lernberatung und Kommunikation

Petko verweist darauf, dass es eine enorme Vielfalt an Möglichkeiten gebe, zu zweit, in kleinen oder größeren Gruppen mithilfe digitaler Medien zu kommunizieren, und dass dies kein Ersatz für Präsenzkommunikation sein müsse, da sich neue Formen „eines strukturierten Austauschs“²¹⁰ bieten. Beispielsweise lassen sich zeitliche Beschränkungen des Unterrichts auflösen, indem in Chats, Foren oder sozialen Netzwerken Gespräche und Diskussionen fortgesetzt werden können, wodurch vor allem die Vor- und Nachbereitung des Unterrichts unterstützt werden kann.²¹¹ Folglich ist es möglich, dass offene Fragen in Foren diskutiert werden und die Lernenden sich gegenseitig Hilfestellungen geben. Ferner ist es denkbar, dass die Lehrkraft außerhalb des Unterrichts als Ansprechpartner zur Verfügung steht, mögliche Diskussionen kommentiert oder individuelle Lerntagebücher liest und Anregungen zum jeweiligen Lernprozess gibt. Vertiefende Informationen zur Kommunikation mit Medien finden sich bei Petko.²¹² Speziell für den Musikunterricht interessant sind Möglichkeiten, über das Internet mit anderen Lernenden gemeinsam zu musizieren oder an gemeinsamen Kompositionen zu arbeiten bzw. sich darüber auszutauschen. Mit Softwares wie JAM2JAM, AUDIO D-TOUCH, NINJAM oder Online-Diensten wie EJAMMING ist es möglich, in Echtzeit über das Internet zu musizieren.²¹³ Projekte aus dem englischsprachigen Raum, wie das *Music Composition Online Mentoring Program*, bringen Lernende und Profis, die als Mentoren dienen, zusammen und helfen den Lernenden auf vielfältige Weise bei ihren Kompositionsversuchen.²¹⁴

²⁰⁷ Vgl. Petko 2014, S. 93f.

²⁰⁸ Petko 2014, S.93 verweist auf Primärliteratur von Erstad (2008).

²⁰⁹ Vgl. Strasbaugh 2006, S. 151

²¹⁰ Petko 2014, S. 83.

²¹¹ Vgl. ebd., S. 83f.

²¹² Vgl. ebd., S. 83-92.

²¹³ Vgl. Bauer 2014, S. 60, S. 93.

²¹⁴ Vgl. ebd., S. 60-62.

Durch digitale Medien bieten sich folgende Chancen, Lernberatung und Kommunikation zu erweitern:

- Unterrichtsinhalte können über den Präsenzunterricht hinaus besprochen und diskutiert werden
- Lernende können außerhalb des Unterrichts gemeinsam an einem Projekt (z.B. einer Komposition) weiterarbeiten
- für den Austausch zwischen Lernenden und Lehrenden bieten sich neue Möglichkeiten, beispielsweise können Lehrende Fragen zu Hausaufgaben beantworten
- Es kann ortsunabhängig über das Internet musiziert werden

4.5. Einsatz digitaler Medien im Hinblick auf die Anforderungen des Kernlehrplans

Wie in Kapitel 3.3 hervorgehoben wurde, hängt ein sinnvoller Medieneinsatz vom gesamten Unterrichtskonzept ab und darf nicht zum Selbstzweck werden. Vor dem Hintergrund der durch den Lehrplan vorgegebenen Kompetenzbereiche sollen die technischen Möglichkeiten eingeordnet werden. Dadurch soll deutlich werden, ob diese sinnvoll in den Musikunterricht integriert werden können. Zahlreiche Anregungen zur Einbindung digitaler Medien finden sich bei Bauer.²¹⁵

4.5.1. Als Informations- und Präsentationsmittel

Da Musikhören zentraler Bestandteil des Unterrichts ist, können alle drei Kompetenzbereiche auf unterschiedliche Weise durch digitale Medien als Informations- und Präsentationsmittel unterstützt werden: Musik kann (ggf. auch mit dem entsprechendem Video) individuell oder im Klassenverband gehört bzw. geschaut werden. Besonders die Kompetenzen *Rezeption* und *Reflexion* können enorm davon profitieren, da unterschiedliche Musikaufnahmen leicht verfügbar sind, Lernende individuell mit Kopfhörern hören können und es die Möglichkeit gibt, Lernenden Höraufträge für zu Hause zu stellen und die Musik online verfügbar zu machen.

Bei der Deutung (*Rezeption*) und Analyse (*Reflexion*) von Musik können digitale Medien hilfreich sein, um das Hören der Lernenden mithilfe von Visualisierungen zu lenken und damit das Erfassen der Struktur zu erleichtern. Beispielsweise lassen sich simultan zur Musik die Noten der Aufnahme oder Animationen über einen Beamer anzeigen.

4.5.2. Als Werkzeug und Arbeitsmittel

Als vielseitiges Werkzeug können digitale Medien alle Bereiche des Unterrichts unterstützen. Besonders gut lässt sich der Bereich *Produktion* unterstützen:

²¹⁵ Vgl. Bauer 2014, S. 69-72, 94-98, 122-127, 131-144.

Das Klassenmusizieren kann auf vielfältige Weise bereichert werden, indem beispielsweise auf herkömmliche Notation verzichtet wird und alternative Darstellungsformen genutzt werden, digitale Instrumente eingebunden und Begleittracks eingesetzt werden. Auch individuelle Übeprozesse können durch Begleittracks, digitale Instrumente, Übe-Softwares, Programme, die ein Metronom oder Stimmgerät ersetzen, und Aufnahmen, die ein objektives Feedback geben, unterstützt werden. Für die Bereiche Arrangement, Komposition und Improvisation bieten sich zahlreiche neue Möglichkeiten, die ohne digitale Medien nicht denkbar wären. Neben Arrangements mit herkömmlicher Notation können moderne Formen wie *MashUp* und *Remix* aus einer Auswahl bestehender Titel erstellt werden. Von Kompositionen lassen sich Partituren und Einzelstimmen erstellen, die gedruckt oder digital verschickt werden können. Mithilfe vorgefertigter Bausteine oder spezieller Kompositionssoftware lassen sich auf unterschiedlichsten Niveaus gut klingende Kompositionen erstellen. Diese können durch den Computer wiedergegeben und gespeichert werden. Neue Formen der Improvisation werden mit digitalem Instrumentarium möglich. Außerdem bietet es sich an, zu einem Begleittrack zu improvisieren, welcher einen musikalischen Kontext schafft.

Sowohl die Kompositionen und Arrangements als auch die Ergebnisse der Improvisationen und des Klassenmusizierens können während des Prozesses und während der Präsentation aufgezeichnet und ggf. in der Klasse verbreitet werden.

Für den Bereich *Rezeption* besteht die Möglichkeit, neue Formen der Musikrezeption umzusetzen. Lehrkräfte können Notations-Software, Audibearbeitungs-Software oder Visualisierungs-Software nutzen, um die Musik auf verschiedene Weisen zu visualisieren.

Für den Bereich Reflexion bietet es sich an, aus dem großen Pool an Aufnahmen möglichst verschiedene und qualitativ unterschiedliche Aufnahmen zu hören. Generell scheint es lohnenswert zu sein, die teilweise sehr heterogenen Inhalte z.B. auf Video-Plattformen kritisch zu reflektieren und darüber hinaus Kriterien zur Bewertung von Musik, Performances, Improvisationen, Kompositionen und Arrangements unter Verwendung eines adäquaten Vokabulars zu erstellen. Dadurch kann der Musikunterricht einen Beitrag zur Ausbildung der allgemeinen Medienkompetenz leisten.

4.5.3. Zur Gestaltung von Lernaufgaben

Lernaufgaben lassen sich in unterschiedlichster Form umsetzen. Für den Bereich *Rezeption* ist es möglich, dass Lernende ein Hörtagebuch führen und so ihre subjektive Höreindrücke und Deutungen verbalisieren. Dies kann im Rahmen vorgegebener Höraufträge oder offener Höraufträge (z.B. freie Stückwahl) geschehen und beispielsweise in einem Blog, E-Portfolio oder einer E-Learning-Plattform realisiert werden.

Darüber hinaus lassen sich musiktheoretische Kenntnisse und Gehörbildungsfähigkeiten durch selbstgesteuertes Training mit entsprechender Software unterstützen. Online-Enzyklopädien,

Websites, Foren und Tutorials bieten reichhaltige Informationen, die die Erarbeitung eines Themas und des entsprechenden Vokabulars unterstützen können.

Wie bereits im vorangehenden Kapitel beschrieben, sind durch digitale Medien andere Formen der Musikproduktion möglich. Folglich lassen sich verschiedene Lernaufgaben für diesen Bereich realisieren. Für den Bereich *Rezeption* bietet sich vor allem die Chance, die Entwicklung verschiedener Musikstile nachzuvollziehen, die durch die technologischen Entwicklungen geprägt sind. Neuere Musikgeschichte lässt sich durch Einblicke in verschiedene Stile und Technologien so praktischer nachvollziehen.

4.5.4. Zur Prüfung und Beurteilung

Tests mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten lassen sich durch Softwares schnell und zuverlässig auswerten. Solche Prüfungsformen beschränken sich jedoch auf die Bereiche *Rezeption* und *Reflexion*. Teilweise kann es jedoch sinnvoll sein, solche Prüfungen mit digitalen Medien durchzuführen, da diese den Vorteil bieten, Bild, Text und Ton einbinden zu können.

Für den Kompetenzbereich *Reflexion* von Vorteil ist die Möglichkeit, Unterrichtsprozesse und Ergebnisse mit Audio- und Videoaufnahmen festzuhalten. Dadurch bieten sich neue Chancen, diese Ergebnisse mit den Lernenden zu reflektieren, und der Lehrkraft steht eine objektivere Bewertungsgrundlage zur Verfügung.

Offenere Prüfungsformate, die die Dokumentation des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse vorsehen, können in allen drei Kompetenzbereichen umgesetzt werden. Auch in diesem Fall ist die Möglichkeit zur Einbindung von Wort, Bild und Ton von Vorteil.

4.5.5. Zur Lernberatung und Kommunikation

Durch digitale Medien sind andere Formen der Kommunikation und damit auch der Arbeitsweisen möglich und leicht umsetzbar. Dadurch lassen sich alle drei Kompetenzbereiche unterstützen. Die zeitliche und örtliche Beschränkung des Präsenzunterrichts kann durch die Möglichkeit, sich online auszutauschen, zu diskutieren und gegenseitig zu helfen, flexibler gestaltet werden. Auch die Lehrkraft kann bei Fragen oder Problemen außerhalb des Unterrichts Hilfestellungen bieten. Projektarbeit lässt sich vereinfachen, indem Lernende Dateien online speichern, teilen und an einem gemeinsamen Dokument arbeiten können. Für den Bereich Produktion besteht zusätzlich die Möglichkeit, über das Internet zu musizieren.

4.6. Digitale Medien im Musikunterricht: Eine Einschätzung

Für das Unterrichtsfach Musik war der Einsatz von Medien aufgrund der inhaltsspezifischen Anforderungen schon immer wichtig. Die technischen Möglichkeiten und die daraus resultierenden Einsatzbereiche im Musikunterricht haben sich im letzten Jahrzehnt stark gewandelt. Sämtliche Bereiche des Unterrichts, von der Vorbereitung über die Durchführung bis zur Aus-

wertung und Nachbereitung, lassen sich theoretisch durch digitale Medien unterstützen. Zentral ist jedoch hierbei die Frage, ob sich daraus eine Steigerung der Unterrichtsqualität ergibt.

Für die Lehrkraft sind digitale Medien vielseitige Helfer, die den Unterrichtsalltag vereinfachen können: Noten und Arbeitsblätter lassen sich erstellen und vervielfältigen, Musik und Videos lassen sich organisieren, transportieren und abspielen, Musik lässt sich visualisieren, Inhalte können den Lernenden online zugänglich gemacht werden, Ergebnisse der Lernenden können aufgezeichnet werden und vieles mehr.

Für Lernende kann der Einsatz digitaler Medien neue Partizipationsmöglichkeiten bieten, indem neue Formen des Musizierens und alternative Formen der grafischen Darstellung genutzt werden. Es ist möglich, auch mit geringen oder keinen instrumentalischen Fähigkeiten und Notenkenntnissen einen praktischen Zugang zu Musik zu erhalten. Neben dem Zugang für alle ergeben sich daraus neue Chancen, kreativ und gestalterisch mit Musik umzugehen. Beispielsweise können digitale Instrumente mit analogen Instrumenten kombiniert werden und somit neue Klangwelten erschaffen werden. Aufgrund der Flexibilität digitaler Medien lassen sich die Möglichkeiten gar nicht umfassend darstellen. Dies stellt einerseits eine Herausforderung dar, da man schnell den Überblick verliert. Andererseits können Lehrkräfte kreativ damit umgehen und neue Unterrichtsszenarien entwickeln. Besonders Lehrkräfte mit einer Affinität zum Erstellen von Materialien können mit Autorensoftware neue digitale Lernangebote speziell für den eigenen Unterricht entwerfen.

Auch wenn es berechtigt und angemessen ist, den Einsatz von Technologien kritisch zu hinterfragen, so erscheint es ratsam zu sein, den Einsatz im Musikunterricht zu befürworten. Die Potenziale sind sehr hoch, weswegen es nicht vertretbar wäre, langfristig darauf zu verzichten und Chancen ungenutzt zu lassen. Darüber hinaus ist der finanzielle Aufwand je nach Vorhaben mittlerweile sehr gering: Die meisten benötigten Programme sind kostenlos als „Freeware“ oder mit günstiger „Education-Lizenz“ verfügbar und für Schulen, die nicht über geeignete Hardware verfügen, bieten mobile Geräte wie Smartphones und Tablets eine kostengünstige Alternative zu Desktop-Computern und Notebooks. Aufgrund der Verbreitung solcher Hardware unter Jugendlichen ist es auch denkbar, dass Lernende ihr eigenes Gerät mitbringen und nutzen, was als *bring your own device* (BYOD) bezeichnet wird.²¹⁶

Damit dies gelingt, ist es wichtig, dass Lehrkräfte mit den technischen und musikalischen Möglichkeiten vertraut sind, diese befürworten und angemessen einsetzen. Eine bloße Übertragung bisheriger Unterrichtskonzepte auf digitale Medien ist nicht sinnvoll. Beispielsweise kann sich der Mehrwert eines digitalen Textes erst dann ergeben, wenn er mithilfe von Hyperlinks die Verknüpfung mit weiteren Informationen und möglicherweise Audioaufnahmen oder

²¹⁶ Vgl. Petko 2014, S. 142.

Videos bietet. Ebenso wenig sinnvoll ist es, wenn Lernende auf einer Xylophone-App spielen, dessen analoges Pendant im Schrank steht.

Digitale Medien bieten für den Musikunterricht vielseitige Einsatzmöglichkeiten, die das Potenzial haben, den Unterricht zu bereichern und demokratischer zu machen. Dennoch bieten sie keine vergleichbaren sinnlich-körperlichen Erfahrungen wie sie beim Singen, Tanzen oder Spielen eines analogen Instruments gemacht werden. Auch die Herausforderungen, die das Erlernen eines Musikinstruments mit sich bringt, wie z.B. das Erlernen der nötigen Feinmotorik oder den Umgang mit Rückschlägen, kann die einfache Handhabung digitaler Medien weniger vermitteln. Somit ist es von Bedeutung, ein ausgewogenes Maß im Umgang mit Technologien zu finden.

5. Fazit

Digitalisierung ist ein wichtiger gesellschaftlicher Prozess, der weite Teile des öffentlichen und privaten Lebens verändert. Besonders die Wirtschaft und die Politik versuchen, die Digitalisierung und entsprechende Entwicklungen voranzutreiben. Das Ziel der Bundesregierung, Schulen bis 2021 besser technisch auszustatten und digitale Medien in den Schulen zu integrieren, zeugt von der Bedeutung des Themas.

Während Politik und Wirtschaft das Potenzial digitaler Medien unterstreichen, ist die Forschungslage zum Lernen mit Medien nicht eindeutig. Die unüberschaubare Anzahl an Studien, die zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangen sowie die verschiedenen mediendidaktischen Publikationen lassen letztlich nur den Schluss zu, dass man digitalen Medien keine globale lernförderliche Wirkung attestieren kann. Vielmehr hängt der Lernerfolg vom gesamten Unterrichtsarrangement ab.

Wie sich in der Analyse gezeigt hat, ist es aufgrund der Komplexität schulischen Unterrichts nicht möglich, allgemeine Qualitätskriterien für die erfolgreiche Nutzung digitaler Medien aufzustellen. Daher lassen sich lediglich Fragen und Hinweise formulieren, die bei der Planung berücksichtigt werden können. Um eine möglichst hohe Qualität mediengestützter Lehre zu ermöglichen, gilt es, den Gesamtkontext zu betrachten und die einzelnen Bausteine aufeinander abzustimmen. Es sollte vor allem verhindert werden, dass der Medieneinsatz zum Selbstzweck avanciert.

Medien sind keine neutralen Werkzeuge, sondern Bausteine des Unterrichtsarrangements, die durch ihre jeweilige Struktur, Modalität und Kodalität die Art und Weise, wie Inhalte verarbeitet werden, prägen. Es gilt daher, bei der Unterrichtsplanung die Bedingungen (räumlich, zeitlich, Ausstattung), die Akteure (Vorwissen, Einstellung, Erwartungen und Literacy der Lernenden), die Medien, die Lehrinhalte und deren Ziele, geeignete Methoden sowie die Lernor-

ganisation zu berücksichtigen. Hinsichtlich medialer Lernangebote muss darauf geachtet werden, dass die Lernenden in der Lage sind, mit Hard- und Software umzugehen, und dass sie über das notwendige technische Vorwissen verfügen, um Überforderung zu vermeiden. Lernangebote sollten herausfordern sowie interaktiv sein, Möglichkeiten zur Differenzierung bieten und den Lernenden ein angemessenes Feedback geben.

Gleiches gilt für den Musikunterricht, auch wenn sich gezeigt hat, dass das Potenzial digitaler Medien dort generell sehr hoch ist. Besonders die Einbindung aller Lernenden, unabhängig von ihren Vorerfahrungen und ihren motorischen Fähigkeiten, ist von besonderer Bedeutung. In einem stärker handlungsorientierten Unterricht besteht die Chance, ein ausgewogeneres Verhältnis zwischen praktischem Handeln und theoretischem Wissen zu schaffen und damit den Aufbau kognitiver Schemata zu begünstigen, wovon alle Lernenden profitieren können.

Digitale Medien stellen mit ihrem vielfältigen Nutzungspotenzial eine Chance für den Musikunterricht an allgemeinbildenden Schulen dar. Besonders der Einsatz von Smartphones und Tablets erscheint momentan sehr vielversprechend, da diese im Vergleich zu Notebooks und Desktop-Computern kostengünstiger, portabler und intuitiver sind. Sie können den konventionellen Unterricht um innovative Konzepte erweitern, um die Lernenden beim Entdecken ihres „kreative[n] und musikalische[n] Gestaltungspotenzial[s]“²¹⁷ zu unterstützen. Trotzdem sind digitale Medien keine Wundermittel, die sämtliche Herausforderungen des Fachs lösen. Physische Erfahrungen wie Singen, Tanzen, gemeinsames Musizieren, Konzerterfahrungen und das Erlernen eines Instrumentes mit all seinen Herausforderungen lassen sich nicht durch digitale Medien ersetzen. Ein moderner Musikunterricht sollte daher eine gute Mischung aus traditionellem Instrumentarium und Methoden sowie innovativen, digitalen Einflüssen bieten. Ob der Einsatz zum Fluch oder Segen wird, hängt nicht von den Medien selbst ab, sondern vom Umgang mit ihnen sowie von den allgemeinen Rahmenbedingungen (Schule, Lehrplan, Kollegium, Lernende, Lehrkräfte etc.).

Für eine gelingende Digitalisierung in Schulen wird in den nächsten Jahren neben der infrastrukturellen Ausstattung vor allem die Lehrkräfteausbildung wichtig werden. Mediendidaktik sollte obligatorischer Bestandteil der Lehramtsstudiengänge werden, um sicherzustellen, dass zukünftig sämtliche Lehrkräfte über die notwendige pädagogische und technische Expertise zum sinnvollen Medieneinsatz verfügen. Hochschulen und Universitäten können hierbei, wie die Universität zu Köln mit dem Themenjahr *Digitalisierung meets LehrerInnenbildung*²¹⁸, eigene Schwerpunkte setzen und so zum Gelingen der Digitalisierung in Schulen und einer qualitativen Verbesserung des Unterrichts beitragen.

²¹⁷ Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen 2011, S. 9.

²¹⁸ Vgl. ZfL 2017.

6. Quellenverzeichnis

6.1. Literatur

Bauer, William I. (2014):

Music learning today. Digital pedagogy for creating, performing, and responding to music. New York: Oxford University Press.

BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung] (Hg.) (2016):

Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. URL https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf, zuletzt geprüft am 28.06.2017.

BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung] (Hg.) (2016b):

Sprung nach vorn in der digitalen Bildung. Bundesministerin Wanka stellt Bildungsoffensive des BMBF für die digitale Wissensgesellschaft vor: "Entscheidendes Zukunftsthema". (Pressemitteilung: 117/2016). URL <https://www.bmbf.de/de/sprung-nach-vorn-in-der-digitalen-bildung-3430.html>, zuletzt geprüft am 21.05.2017.

Bösch, Frank (2011):

Mediengeschichte. Vom asiatischen Buchdruck zum Fernsehen. Frankfurt: Campus Verlag.

Brandstätter, Ursula (2008):

Grundfragen der Ästhetik. Bild - Musik - Sprache - Körper. Köln: Böhlau.

Bundesverband Musikindustrie (Hg.) (2017):

Musikindustrie in Zahlen 2016. URL http://www.musikindustrie.de/fileadmin/bvmi/upload/02_Markt-Bestseller/MiZ-Grafiken/2016/bvmi-2016-musikindustrie-in-zahlen-jahrbuch-ePaper_final.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

Cronenberg, Bernhard (2001):

Digitale Medien als Katalysatoren für eigenständige musikalisch-gestalterische Arbeit. Neue Zugänge Musik zu be-greifen? In: Johannes Bähr, Peter Börs, Karin Pilnitz und Volker Schütz (Hg.): Musikunterricht heute. Beiträge zur Praxis und Theorie. Oldershausen: Inst. für Didaktik populärer Musik, S. 146–151.

Deinhardt, Christian (2001):

Der Computer im Musikunterricht. In: Johannes Bähr, Peter Börs, Karin Pilnitz und Volker Schütz (Hg.): Musikunterricht heute. Beiträge zur Praxis und Theorie. Oldershausen: Inst. für Didaktik populärer Musik, S. 171–175.

Eberhard, Daniel Mark (2017):

Digitale Medien im inklusiven Musikunterricht. Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten. In: muc: Musikunterricht und Computer 2017, S. 30-34.

Erstad, Ola (2008):

Changing Assessment Practices and the Role of ICT. In: Joke Voogt und Gerald Knezek (Hg.): International handbook of information technology in primary and secondary education. New York, NY, Heidelberg: Springer.

Frederking, Volker; Krommer, Axel & Klaus Maiwald (2008):

Mediendidaktik Deutsch. Eine Einführung. Berlin: Schmidt.

Gisler, Stefan (2013):

Das iPad im Schulmusikunterricht. Master-Thesis, Schulmusik 1, ZHDK.
URL http://www.stefangisler.ch/Stefan_Gisler/_Stefan_Gisler__Das_iPad_im_Schulmusikunterricht__files/Das%20iPad%20im%20Unterricht%20-%20Masterthesis%20-%20Stefan%20Gisler%202013%20V.1.3_1.pdf, zuletzt geprüft am 09.05.2017.

Hasselhorn, Johannes & Andreas C. Lehmann (2015):

Leistungsheterogenität im Musikunterricht. Eine empirische Untersuchung zu Leistungsunterschieden im Bereich der Musikpraxis in Jahrgangsstufe 9. In: Anne Niessen und Jens Knigge (Hg.): Theoretische Rahmung und Theoriebildung in der musikpädagogischen Forschung. Münster, New York: Waxmann (Musikpädagogische Forschung, Band 36), S. 163–176. URL http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=12620&la=de, zuletzt geprüft am 10.06.2017.

Hecker, Stefan (2017):

Ein Tablet im Musikunterricht. Wie ein iPad in den normalen Musikunterricht integriert werden kann. In: muc: Musikunterricht und Computer 2017, S. 36-39.

Heß, Frauke (2011):

Musikunterricht zwischen Sach- und Fachinteresse. Ergebnisse aus der Pilotstudie Musikunterricht aus Schülersicht. Unter Mitarbeit von Maria Muth & Annetrin Inder. Hg. v. Andreas Lehmann-Wermser. URL <http://www.b-em.info/index.php?journal=ojs&page=article&op=view&path%5B%5D=44&path%5B%5D=102>, zuletzt geprüft am 08.05.2017.

Höfer, Fritz (2017):

Klassenmusizieren mit Smartphone & Co. Live-Arrangements mit virtuellen Instrumenten auf Tablets und Smartphones mit iOS und Android.
In: muc: Musikunterricht und Computer 2017, S. 24-29.

Imort, Peter (2001):

Musikunterricht und Neue Medien. Medienpädagogische Einsichten musikdidaktisch hinterfragt. In: Johannes Bähr, Peter Börs, Karin Pilnitz und Volker Schütz (Hg.): Musikunterricht heute. Beiträge zur Praxis und Theorie. Oldershausen: Inst. für Didaktik populärer Musik, S. 202–210.

Initiative D21 e. V. (Hg.) (2016):

Sonderstudie »Schule Digital«. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte. URL http://initiatived21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf, zuletzt geprüft am 10.03.2017.

JeKits-Stiftung e.V. (Hg.) (2016):

Zahlen und Fakten zur Implementierung des JeKits-Programms in NRW.

URL https://www.jekits.de/app/uploads/2016/12/JeKits_Zahlen_und_Fakten_16_17.pdf,
zuletzt geprüft am 20.05.2017.

Kaiser, Carsten (2015):

Homerecording. 3. Aufl. Rheinbreitbach: MITP Verlags GmbH & Co. KG.

Kerres, Michael (2013):

Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote.

4., überarb. und aktualisierte Auflage. München: Oldenbourg.

Klug, Heiner (2004):

Musikpädagogik im Medienzeitalter. In: Diskussion Musikpädagogik 23, S. 22–25.

KMK [Kultusministerkonferenz] (Hg.) (2012):

Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012.

URL

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf, zuletzt geprüft am 13.03.2017.

KMK [Kultusministerkonferenz] (Hg.) (2016):

Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz.

URL https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf, zuletzt geprüft am 09.03.2017.

Knolle, Niels & Thomas Münch (1999):

"Dann trigger ich den einfach an ..." Erscheinungsformen musikalischer Selbstsozialisation am Beispiel des jugendlichen Erwerbs von Kompetenz im Umgang mit Neuen Musiktechnologien. Überlegungen zu einem Forschungsdesign. In: Niels Knolle (Hg.): Musikpädagogik vor neuen Forschungsaufgaben. Essen: Die Blaue Eule (Musikpädagogische Forschung, 20), S. 196–213. URL http://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=9214&la=de, zuletzt geprüft am 20.05.2017.

Malecki, Andrea (2016):

Schulen auf einen Blick. Hg. v. Statistisches Bundesamt Wiesbaden.

URL <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Schulen/BroschuereSchulenBlick.html>, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

McLuhan, Marshall (2013):

Understanding Media. The Extensions of Man. New York: Gingko Press.

Micklisch, Christoph (2000):

Aspekte einer "pädagogischen Ergonomie" digitaler Musikinstrumente.

In: Diskussion Musikpädagogik 07, S. 18–34.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2011):

Kernlehrplan für das Gymnasium - Sekundarstufe 1 in Nordrhein-Westfalen. Musik.
URL www.schulministerium.nrw.de, zuletzt geprüft am 23.04.2017.

MIZ [Deutsches Musikinformationszentrum] (Hg.) (2016):

Schülerzahl und Altersverteilung an Musikschulen im VdM.
URL http://www.miz.org/downloads/statistik/5/05_Schuelerzahl_Alterverteilung_Musikschulen_2016.pdf, zuletzt geprüft am 08.05.2017.

Moltrecht, Elke; Sikora, Stefan (2004):

Von Neuen Medien und alten Hüten. Rezeptionsästhetische und inhaltliche Umbrüche in der künstlerischen Kultur als Folge der Technologierevolution im ausgehenden 20. Jahrhundert.
In: Diskussion Musikpädagogik 23, S. 18–21.

Paivio, Alan (1986):

Mental representations: A dual coding approach. New York: Oxford University Press.

Petko, Dominik (2014):

Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien.
Weinheim: Beltz.

Rheinländer, Matthias (2002):

Der Computer. Instrument im Musikunterricht, Instrument des Musikunterrichts.
Zugl.: Hamburg, Hochschule f. Musik u. Theater, Dissertation 2001. Oldershausen: Lugert.

Salomon, Gavriel (1984):

Television is "easy" and print is "tough": The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attributions. In: Journal of Educational Psychology 76(4), S. 647-658.

Scheuß, Katja (2004):

Musik-Lernsoftware. Spielend lernen?
In: muc: Musikunterricht und Computer 2004, S. 44–48.

Schulz, Winfried (2015):

Folgen „neuer Medien“ für demokratische Prozesse. Eine kritische Betrachtung empirischer Forschungsergebnisse. Hg. v. ARD-Werbung SALES & SERVICES (AS&S). Media Perspektiven 4. URL <http://www.ard-werbung.de/media-perspektiven/publikationen/fachzeitschrift/2015/artikel/folgen-neuer-medien-fuer-demokratische-prozesse/>, zuletzt geprüft am 21.05.2017.

Shannon, Claude Elwood; Weaver, Warren (1998):

The mathematical theory of communication. Urbana: Univ. of Illinois Press.

Spitzer, Manfred (2014):

Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk.
2. Auflage. Stuttgart, Germany: Schattauer.

Steiner, Gerhard (2006):

Lernen und Wissenserwerb. In: Andreas Krapp und Bernd Weidenmann (Hg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 5., vollst. überarb. Aufl. Weinheim: Beltz PVU, S. 137–202.

Strasbaugh, L. G. (2006):

Digitale Medien im Musikunterricht. Ansätze zur Didaktik und Methodik des computergestützten Musikunterrichts. Doktorarbeit. Technische Universität Berlin, Fakultät I - Geisteswissenschaften. URL <https://depositonce.tu-berlin.de/handle/11303/1800>, zuletzt geprüft am 19.05.2017.

Wäldin, Fritz (2003):

Erstellen eines Karaoke-Songs mit Band-in-a-Box.
In: muc: Musikunterricht und Computer 2003, S. 12–17.

Weidenmann, Bernd (2002):

Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In: Ludwig J. Issing und Klimsa (Hg.): Information und Lernen mit Multimedia. Lehrbuch für Studium und Praxis. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz PVU, S. 45–62.

Weidenmann, Bernd (2006):

Lernen mit Medien. In: Andreas Krapp und Bernd Weidenmann (Hg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 5., vollst. überarb. Aufl. Weinheim: Beltz PVU, S. 423–476.

Wilhelmy, Christine (2001):

Aller Anfang ist leicht. Softwareprogramme für den Einstieg. In: Johannes Bähr, Peter Börs, Karin Pilnitz und Volker Schütz (Hg.): Musikunterricht heute. Beiträge zur Praxis und Theorie. Oldershausen: Inst. für Didaktik populärer Musik, S. 166–170.

Winkler, Hartmut (1996) [zitiert nach Thomas Wolff (2000) – nicht eingesehen]:

Der Computer – Medium oder Rechner, E-Mail Interview zwischen Geert Lovink und Hartmut Winkler, 15.06.96. URL <https://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/buch/2038/1.html>.

Wolff, Thomas (2000):

Computer und Musikdidaktik. In: Diskussion Musikpädagogik 07, S. 6–17.

Ziepert, Albrecht (2007):

Etwas anstrengend und oft langweilig. Wahrnehmung des Musikunterrichts in der Grundschule aus Schülerperspektive - Eine Befragung. In: AfS Magazin 24, S. 26–29.
URL https://www.afs-musik.de/files/Magazin/Nr.%2024%20November%202007/AfSMag24_06_Ziepert.pdf, zuletzt geprüft am 21.05.2017.

6.2. Internetlinks und Websites

Alvira, José R. [Teoria.com] (2017):

Teoría.com. Music Theory Web. URL <http://www.teoria.com/>, zuletzt geprüft am 14.06.2017.

Amazon Europe Core S.à r.l. (Hg.):

AMAZON.de. Online-Versandhändler.
URL <https://www.amazon.de/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017.

Apple Inc. (Hg.):

iTunes. Verwaltungssoftware für digitale Inhalte und Plattform zum Kauf/Verleih von Musik und Videos. URL <https://www.apple.com/de/itunes/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017.

Berlin Phil Media GmbH (Hg.):

Berliner Philharmoniker. Education Mediathek. Website.

URL <https://www.berliner-philharmoniker.de/education/mediathek/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017.

ChessBase GmbH (Hg.) (2011):

Luwdig 3.0. Lehrer. Komponist. Band.

URL <http://www.komponieren.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (Hg.) (2017):

Deutscher Bildungsserver – Gemeinschaftsservice von Bund und Ländern.

URL <http://www.bildungsserver.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

Education Group GmbH (Hg.) (2017):

schule.at. Österreichisches Schulportal.

URL <https://www.schule.at/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

FAM [Forschungsstelle Appmusik] (Hg.):

Forschungsstelle Appmusik – Institut für digitale Musiktechnologien in Forschung und Praxis. Einrichtung der Universität der Künste Berlin.

URL <http://forschungsstelle.appmusik.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

Krebs, Matthias (Hg.) (2014):

App2music. Appmusik-AGs an Berliner Schulen.

URL <http://app2music.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

Landesarbeitsgemeinschaft Lokale Medienarbeit NRW e.V und Technische Jugendfreizeit und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH (Hg.):

Nimm! – Netzwerk Inklusion mit Medien.

URL <http://www.inklusive-medienarbeit.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

LVR [Landschaftsverband Rheinland] (Hg.) (2015):

learn:line NRW. Bildungsportal des Landes Nordrhein-Westfalen.

URL <http://www.learnline.schulministerium.nrw.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

Musikhaus Thomann (Hg.) (2017):

Onlineshop. Webmaster Sven Schoderböck.

URL <https://www.thomann.de/de/>, zuletzt geprüft am 21.05.2017.

PG Music Inc (Hg.):

Band-in-a-Box. Website.

URL <http://www.bandinabox.com/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017.

SoundCloud Limited (Hg.):

Soundcloud. Online-Musikdienst. Distributions-Plattform für Musiker.

URL <https://soundcloud.com/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017.

Spotify AB (Hg.):

Spotify. Musik Streaming-Dienst.

URL <https://www.spotify.com/de/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017

Technimo (Hg.):

iRealPro. Practice Makes Perfect. Website.

URL <http://www.iRealPro.com/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017.

WDR [Westdeutscher Rundfunk Köln] (Hg.) (2010):

WDR Klangkiste. Website.

URL www.klangkiste.wdr.de, zuletzt geprüft am 20.06.2017

YouTube, LLC (Hg.):

YouTube. Videoplattform.

URL <https://www.youtube.com/>, zuletzt geprüft am 20.06.2017

Zentrale für Unterrichtsmedien im Internet e.V. (Hg.) (2017):

ZUM.de. UnterrichtsMaterialien, Projekte, Ideen.

URL <https://www.zum.de/>, zuletzt geprüft am 16.06.2017.

ZfL [Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität zu Köln] (Hg.) (2017):

Digitalisierung meets LehrerInnenbildung. ZfL-Themenjahr 2017.

URL <http://zfl.uni-koeln.de/digitalisierung.html>, zuletzt geprüft am 14.06.2017.

6.3. Abbildungen

Abbildung 1: Didaktische Analysen und Entscheidungen (Kerres 2013, S. 217).....	27
Abbildung 2: Einsatz digitaler Medien	29
Abbildung 3: (Screenshot der Partitur-Ansicht der Software SIBELIUS)	64
Abbildung 4: (Screenshot der Einzelstimmen-Ansicht der Software SIBELIUS)	65
Abbildung 5: (Ansicht der <i>Piano-Roll</i> in der Software CUBASE)	66
Abbildung 6: (Screenshot des Eingabefensters der Software BAND-IN-A-BOX)	69
Abbildung 7: (Screenshot der App iREAL PRO)	69
Abbildung 8: (Screenshot der App iREAL PRO)	69

6.4. Hörbeispiele

Die Hörbeispiele sind alle auf der beigelegten CD zu finden und wurden mit den unten aufgeführten Softwares erstellt. Diese wurden mit Ausnahme der App iREAL PRO auf einem Desktop-PC mit WINDOWS 10 PRO (64-Bit) Betriebssystem verwendet.

Hörbeispiel 1: Sibelius Sounds.....35

Erstellt mit der Software SIBELIUS (Version: 8.5.1 build 659) der Firma *Avid* unter Verwendung der mitgelieferten *Sibelius Sounds*. Wiedergegeben wurde die Partitur einer Eigenkomposition.

Hörbeispiel 2: Standard MIDI Klänge	35
Hörbeispiel 2 wurde mit derselben Version von SIBELIUS erstellt und ist identisch mit Hörbeispiel 1. Es wurden lediglich die Standard Klänge ausgewählt.	
Hörbeispiel 3: Drum Loop	37
Hörbeispiel 3 enthält einen Drum-Loop, welcher standardmäßig in der Software CUBASE AI 8 (Version 8.0.10 build 427 64 Bit) der Firma <i>Steinbergs</i> verfügbar ist.	
Hörbeispiel 4: Bass Loop	37
Hörbeispiel 4 enthält einen Bass-Loop, ebenfalls aus CUBASE AI 8 (Version 8.0.10 build 427).	
Hörbeispiel 5: Kombination aus Loops	37
Beispiel 5 wurde durch auswählen und anordnen per Drag-and-drop einzelner Loops aus CUBASE AI 8 erzeugt.	
Hörbeispiel 6: Klavier VST-Instrument	37
Für Beispiel 6 wurde der Klaviersound THE HAMMERSMITH LE 2.3.0 der Firma <i>Soniccoture</i> verwendet. Aufgenommen wurde das Beispiel mit dem KONTAKT PLAYER Version 5.5.2.880 von <i>Native Instruments</i> innerhalb der Software CUBASE ELEMENTS (7.0.8.0 build 2285 64 Bit) von <i>Steinberg</i> . Als MIDI-Eingabegerät genutzt wurde ein <i>Yamaha YDP-143 B ARIUS</i> Digital Piano, welches per USB-Anschluss mit dem PC verbunden wurde.	
Hörbeispiel 7: Diverse Band VST-Instrumente	37
In Beispiel 7 ist eine ganze Band zu hören, die komplett aus digitalen VST-Instrumenten besteht. Verwendet wurden Instrumente der KONTAKT FACTORY SELECTION. Gespielt und aufgenommen wurde das Beispiel ebenfalls mit CUBASE ELEMENTS, KONTAKT PLAYER und dem <i>Yamaha YDP-143 B ARIUS</i> .	
Hörbeispiel 8: BAND-IN-A-BOX	38
Für Hörbeispiel 8 enthält einen Begleittrack, der mit der Software BAND-IN-A-BOX (Version 2016 (438) UltraPlusPAK HD-Edition) der Firma <i>PG Music</i> erstellt wurde. Für das Beispiel wurde die Akkordfolge des Beatles Songs <i>Let it be</i> eingegeben. Verwendet wurde der Stil <i>Lite Pop mit Songwriter Gitarre</i> .	
Hörbeispiel 9: BAND-IN-A-BOX	38
Hörbeispiel 9 ist mit dem vorigen Beispiel identisch, mit Ausnahme des Stils. Verwendet wurde in diesem Fall der Stil <i>Pop Ballade mit Symphony</i> .	

Hörbeispiel 10: iREAL PRO.....38

Das Hörbeispiel wurde mit der App iREAL PRO 7.0 VON *Technimo* auf einem iPHONE 5 erzeugt. Verwendet wurden der Stil *Pop-Rock* und erneut die Akkordfolge von *Let it be*.

7. Anhang

Der folgende Anhang beinhaltet einige Beispiele, weiterführende Links und Screenshots, um ausgewählte Aspekte zu vertiefen, die bisher nicht weiter berücksichtigt werden konnten.

7.1. Kapitel 3.3: Qualitätskriterien für eine Lehre mit digitalen Medien

7.1.1. Checkliste für den Einsatz digitaler Medien

Was sind die Lehrziele?

- Lassen sich die aufgestellten Ziele mit den zur Verfügung stehenden Mitteln bestmöglich erreichen?
- Gibt es Möglichkeiten zur Differenzierung?
- Welche Hilfsmittel gibt es?

Was sind die Lehrinhalte?

- Werden die Inhalte angemessen dargestellt?
- Ist die Struktur des Lernangebots der inhaltlichen Komplexität angemessen?
- Welche Codes/Symbolsysteme werden verwendet?
- Welche Modalitäten werden angesprochen?
- Verfügen die Lernenden über die nötige Literacy?
- Ist die mentale Belastung angemessen?
- Wird eine intensive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand angeregt?
- Wie sind die Inhalte optisch aufbereitet? Gibt es ablenkende Reize?

Wie sind die Rahmenbedingungen?

- Ist die notwendige Hard- und Software vorhanden und funktionsfähig?
- Können die Lernenden die Interfaces der Hardware bedienen?
- Sind die Lernenden mit der Funktionsweise der Software vertraut?
- Sollen die Lernenden zu Hause weiterarbeiten können?
- Wie sind die Lernenden dem Medium gegenüber eingestellt?

Welche Methode soll verwendet werden und wie ist das Lernen organisiert?

- Wird die Methode durch das Medium unterstützt?
- Wie Möglichkeiten zur Kommunikation und sozialen Zusammenarbeit gibt es?
- Welche Präsentationsmöglichkeiten bietet das Medium?
- Erhalten die Lernenden unmittelbares Feedback?
- Welche Funktion übernimmt die Lehrkraft?
- Findet der Unterricht im üblichen Raum statt, oder werden unterschiedliche Räume genutzt?

Wozu sollen Medien eingesetzt werden?

- Welche Funktion nehmen Medien im Unterrichtsarrangement ein?
- Werden sie als Informations- und Präsentationsmittel, Werkzeug und Arbeitsmittel, zur Gestaltung von Lernaufgaben, zur Prüfung und Beurteilung oder zur Lernberatung und Kommunikation eingesetzt?
- Bietet der Medieneinsatz einen Mehrwert hinsichtlich Lernerfolg, Effektivität, Umsetzbarkeit?
- In welchem Verhältnis stehen Kosten, Aufwand und Lernerfolg?

Digitale Lernangebote sollten nach Möglichkeit interaktiv, adaptiv und flexibel sein sowie Möglichkeiten zur Differenzierung bieten. Multimodalität und Multikodalität sollten angemessen eingesetzt werden. Darüber hinaus sollte beim Lösen einer Aufgabe eine Form von Feedback erfolgen.

7.2. Anhang zu Kapitel 4.3.2: Musik-Software

Im Folgenden finden sich Beispiele, Abbildungen und weiterführende Links zu Kapitel 4.3.2. Teilweise sind aktuelle Preise zur groben Orientierung angegeben und entweder den Hersteller-Websites, dem *Apple* APP-STORE oder dem Musikversandhandel THOMANN²¹⁹ entnommen. Daher ist es möglich, dass diese von Anbieter zu Anbieter variieren. Die Herstellernamen der jeweiligen Software sind kursiv gesetzt.

7.2.1. Notations-Software

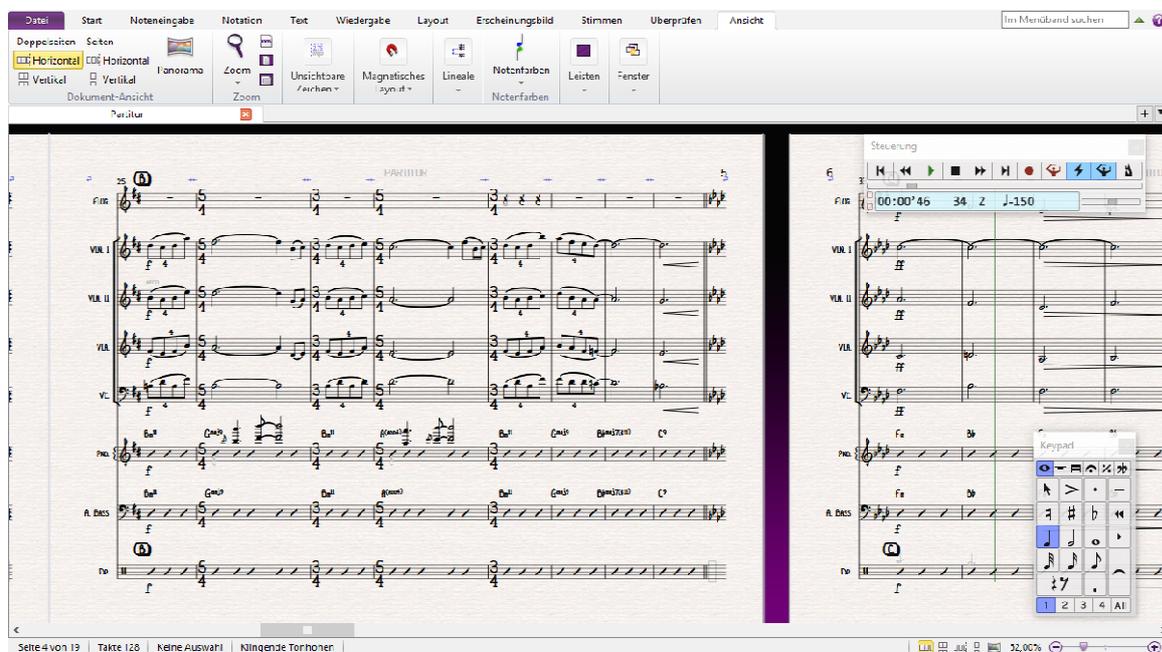


Abbildung 3 (Screenshot der Partitur-Ansicht der Software SIBELIUS)

²¹⁹ Vgl. Musikhaus Thomann GmbH.

Beispiele für Notations-Softwares

Avid SIBELIUS

- Professionelle Notations-Software
- Für Windows und Mac erhältlich
- Versionen: Als Sibelius 8 Academic (EDU Version, 299€) und als kleine Version Sibelius First (92€) erhältlich

FORTE

- Nur für Windows erhältlich
- Verschiedene Versionen, auch für Lehrkräfte und Studenten erhältlich
- Kostenlose Version: FORTE Free
- Zwei Apps (FORTE Scan App und FORTE Reader) erhältlich

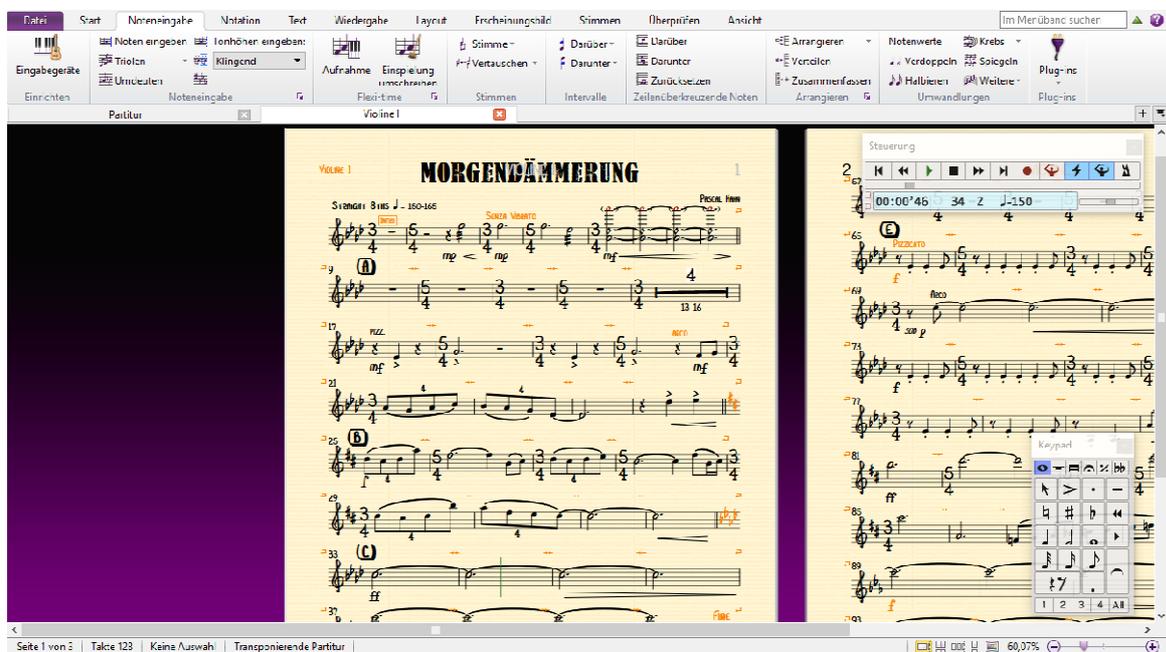


Abbildung 4 (Screenshot der Einzelstimmen-Ansicht der Software SIBELIUS)

Makemusic FINALE

- Professionelle Notations-Software
- Für Windows und Mac erhältlich
- In verschiedenen Versionen erhältlich:
 - Finale NotePad (kostenlos)
 - Finale Songwriter (45€)
 - Finale 25 Academic (299€)

Neuratron NOTATEME

- App, die für die Notation auf mobilen Geräten spezialisiert ist
- Für iOS kostet die App derzeit 43,99€. Die kleine Version NOTATEMENOW ist kostenlos.

Weitere kostenlose Notations-Software:

- MUESCORE
- PriMus Free

7.2.2. Sequenzerprogramme/Software-Studios/Audiobearbeitungsprogramme

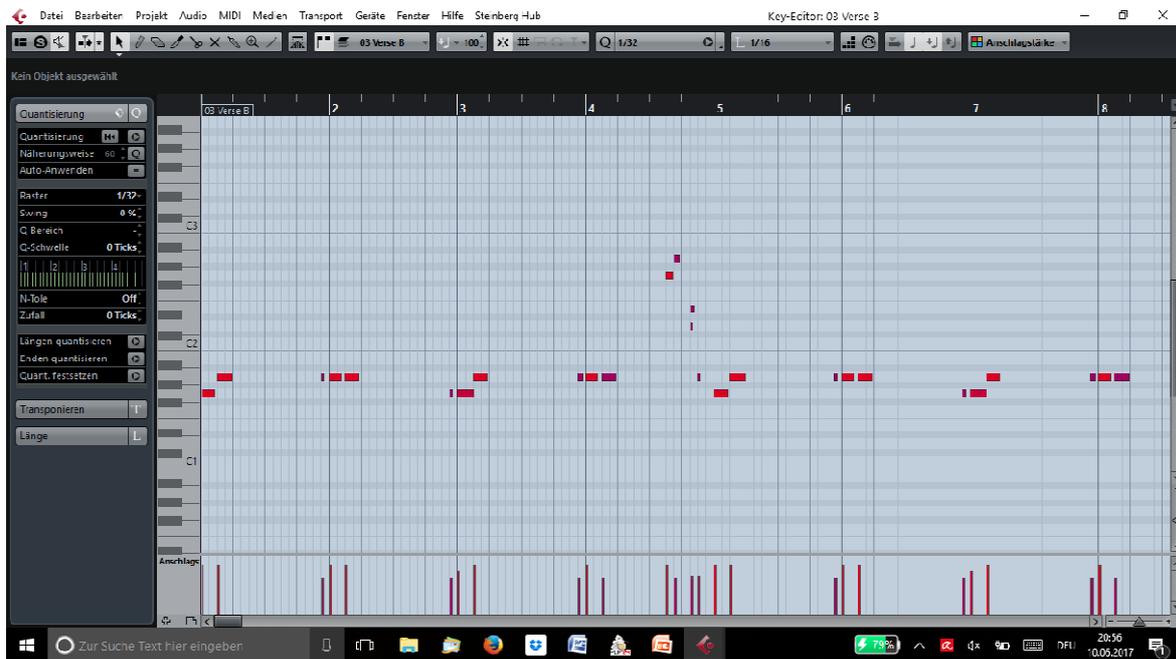


Abbildung 5 (Ansicht der Piano-Roll in der Software CUBASE)

Steinberg CUBASE

- Professionelles Software-Studio für Windows und Mac
- Verschiedene Versionen (Pro/Artist/Elements), auch für Lehrkräfte und Studenten erhältlich
- Kosten zwischen 45€ und 345€ als EDU Version
- Verschiedene Apps (nur für iOS) erhältlich. Für die Schule interessant: CUBASIS

Presonus STUDIO ONE 3 PRIME

- Kostenloses Software-Studio für Windows und Mac
- Für die Schule sehr zu empfehlendes Programm
- Umfangreichere Bezahlversionen erhältlich

Magix MUSIC MAKER

- Produktionssoftware für Windows, die es ermöglicht Songs und Beats zu erstellen. Mitgeliefert werden (sogar in der kostenlosen Version) Sound, Loops, Instrumente und Effekte.
- Umfang der mitgelieferten Inhalte variiert je nach Version: MUSIC MAKER (kostenlos), MUSIC MAKER PLUS (49,99€), MUSIC MAKER LIVE EDITION (99,99€) und MUSIC MAKER PREMIUM EDITION (129,99€)
- Für Tablets (Android und iOS) gibt es die kostenlose Version MUSIC MAKER JAM

Weitere, teils professionelle Softwares sind:

- *Ableton* LIVE
- *Acid* MUSIC STUDIO
- *Apple* GARAGEBAND
- *Avid* PROTOOLS
- *Proppelerhead* REASON
- REAPER

Audiobearbeitungssoftware:

AUDACITY

- Kostenlose Open-Source Bearbeitungssoftware für Windows , Mac und Linux
- Funktionsumfang lässt sich durch kostenlose Plug-ins erweitern

Weitere, professionelle Softwares sind:

- *Steinberg* WAVELAB
- *Sony* SOUND FORGE

7.2.3. Software-Plug-ins: Audioeffekte

Software-Studios, -Sequencer und Audiobearbeitungsprogramme enthalten üblicherweise einige Plug-ins, die für den schulischen Bedarf ausreichen dürften. Darüber hinaus gibt es diverse Websites, die kostenlose Plug-ins anbieten, deren Qualität ebenfalls völlig ausreichend ist.

7.2.4. Software-Plug-ins: Software-Instrumente, -Synthesizer, -Sampler

Beispiele für kostenlose VST-Instrumente:

- *Independence Free*
- *Native Instruments*
- *VST4Free*
- TX16WX SOFTWARE-SAMPLER

Namhafte Hersteller für hochwertige und kaufpflichtige Software-Instrumente sind u.a.:

- *Native Instruments*
- *Soniccature*
- *Vienna Symphonic Library*

Auch für mobile Geräte sind Software-Instrumente erhältlich, z.B.:

- *Arturia* IMINI
- *Waldorf* NAVE
- BEBOT
- *Proppelerhead* THOR

7.2.5. Kompositions-/Arrangier-/Begleitsoftware

Die in Kapitel 4.3.2.5 erwähnte Software BAND-IN-A-BOX (BiaB) ist ein Programm, dessen Hauptfunktion das Erstellen von Arrangements und Begleitracks ist. Ganz knapp dargestellt, gibt man im Eingabefenster²²⁰ Akkorde ein, wählt den passenden Stil und die Besetzung, stellt das Tempo ein und schon erstellt das Programm eine entsprechende Begleitung, die für Proben, das Mitsingen und/oder zum individuellen Üben genutzt werden kann.²²¹ Von Vorteil ist vor allem, dass Tonart und Tempo mit geringem Aufwand geändert werden kann. Darüber hinaus bietet die Software unter anderem die Möglichkeit Gehörbildung zu üben, professionelle Soli in verschiedenen Stilen erzeugen zu lassen, Noten zu drucken, Aufnahme von Melodien zu machen und diese zu bearbeiten und das Speichern der Songs als MIDI oder Audio Datei.²²² Mittlerweile umfasst das Programm je nach Ausführung über 2000 Stile und integriert Samples von echten Musikern, wodurch der Klang äußerst authentisch ist:

[Hörbeispiel 8 \(BiaB\)](#)

[Hörbeispiel 9 \(BiaB\)](#)

[Hörbeispiel 10 \(iReal Pro\)](#)

Software-Beispiele

PG Music BAND-IN-A-BOX

- Für Windows und Mac erhältlich
- Umfang variiert je nach Version. Alle Versionen werden auch als EDU Lizenz angeboten
- Preis (EDU Versionen) von 97€ (Pro) bis 425€ (EverythingPak)
- Hersteller-Website: <http://www.bandinabox.com/>²²³

Technimo iREAL PRO

- Für mobile Geräte (Android und iOS) erhältlich
- Hersteller-Website: <http://www.iRealPro.com/>²²⁴

Chessbase LUDWIG

- Nur für Windows erhältlich
- Preis 49,99€
- Hersteller-Website: <http://www.komponieren.de/>²²⁵

SMARTMUSIC

- Englischsprachige Online-Plattform und Software, die Musiker beim Üben unterstützt. Das Programm kann Lehrkräfte und Lernende verbinden. Beispielsweise lassen sich Aufgaben

²²⁰ Siehe Abbildung 6 auf S. 68.

²²¹ Vgl. Wäldlin 2003, S. 22.

²²² Vgl. Wäldlin 2003, S. 22.

²²³ Vgl. PG Music Inc.

²²⁴ Vgl. Technimo.

²²⁵ Vgl. ChessBase GmbH 2011.

über die Software stellen und Lernfortschritte festhalten. Lernenden können in ihrem Tempo und zu einem Begleittrack üben und Feedback erhalten.

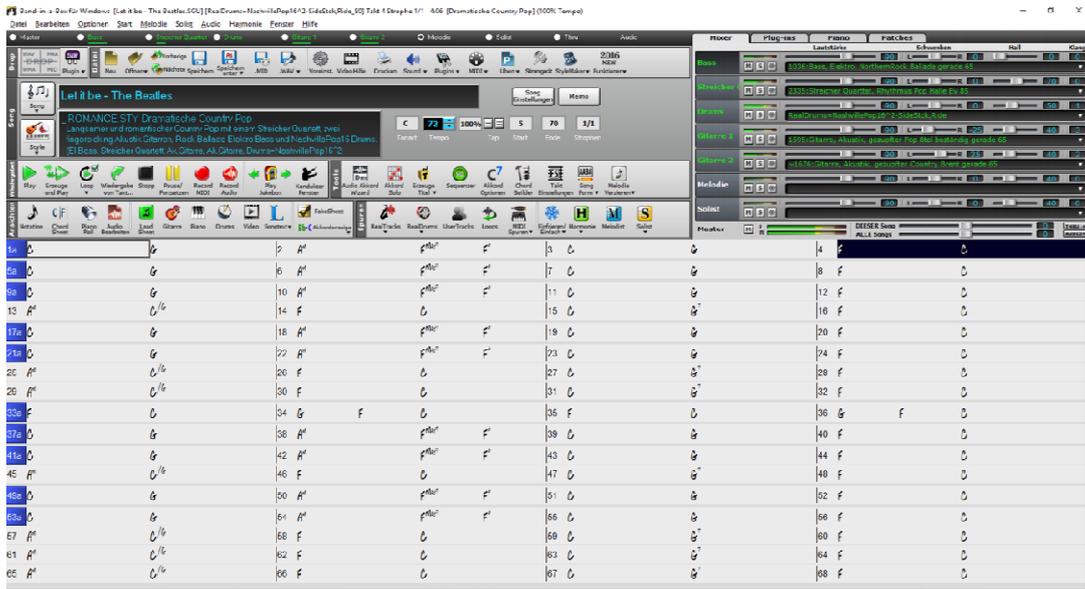


Abbildung 6 (Screenshot des Eingabefensters der Software BAND-IN-A-BOX)

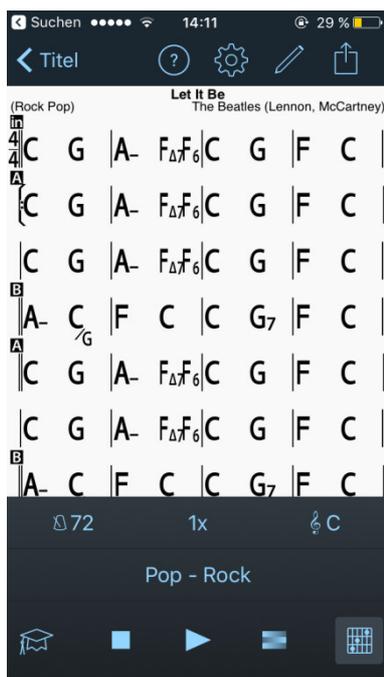


Abbildung 7 (Screenshot der App iREAL PRO)

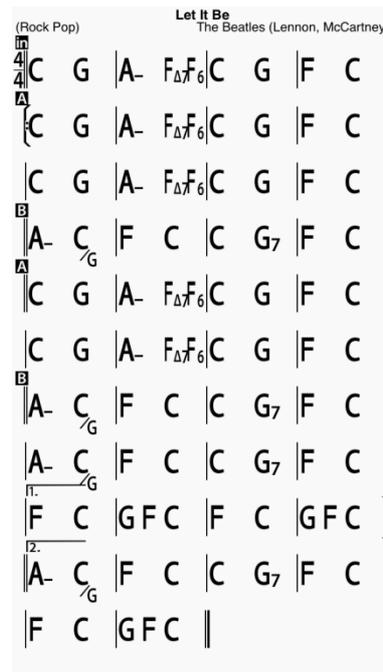


Abbildung 8 (Screenshot der App iREAL PRO)

7.2.6. Musikbibliotheken, Musikplattformen, Download-Portale, Media-Player

Musikbibliotheken:

- ITUNES
- WINAMP
- WINDOWS MEDIA PLAYER
- MUFIN PLAYER
- SONGBIRD

Streaming-Dienste

- SPOTIFY
- AMAZON Prime Music
- Diverse Internetradios

Download-Portale

- ITUNES

- AMAZON
- MUSICLOAD
- VLC PLAYER

Media Player

Musikplattformen zur Verbreitung von Musik

- SOUND CLOUD
- MYSPACE

7.2.7. Lern- und Übungsprogramme

GNU SOLFEDGE

- Kostenlose Gehörbildungs-Software für Windows

Klemm Music EARMASTER

- Für Windows und Mac erhältlich
- EDU Versionen verfügbar

Schott AUDITE PLUS

- Nur für Windows erhältlich

Rising Software AURALIA

- Für Windows und Mac erhältlich
- EDU Versionen verfügbar (98€)

Harmonic Vision MUSICACE

- Für Windows und Mac erhältlich

Online-Angebote

- MUSICTHEORY.NET
- TEORIA: <https://www.teoria.com>²²⁶

OPERA FATAL

- Für Windows und Mac
- Das Spiel soll Wissen über Musiktheorie und Musikgeschichte vermitteln

GROVE MUSIC ONLINE

- Online Version des *Grove Dictionary of Music and Musicians*

7.2.8. Musik-Analyse-Software

Neuratron PHOTOSCORE

- Software zum Scannen und Erkennen von gedruckten Noten und importieren der Noten aus PDFs. Die importierten Daten können an eine Notationssoftware wie Sibelius gesendet werden, um dort weiterverarbeitet zu werden
- Für Windows und Mac erhältlich

Neuratron AUDIOSCORE

- Software zum Transkribieren von Audioaufnahmen (mp3s und CDs). Die Software notiert die Musik und kann die Daten an eine Notationssoftware wie Sibelius senden.
- Für Windows und Mac erhältlich

²²⁶ Vgl. Alvira 2017.

VSXU

- Kostenlose Software für Windows zum Visualisieren von Musik
- Die Software erzeugt zur laufenden Musik 3D Animationen

7.2.9. Apps

Auswahl an Musik-Apps (für iOS), deren Einsatz im Musikunterricht generell denkbar ist:

- *FrozenApe* TEMPO (Metronom)
- *Pocket Lifestyle* POCKET TUNE (Stimmgerät)
- *HLO S.A* PLAYGROUND
- *Normalware* BEBOT
- *Casual Underground* LOOPSEQUE
- *Oliver Greschkes* ELASTIC DRUMS

7.3. Anhang zu Kapitel 4.4: Potenzial digitaler Medien im Musikunterricht

7.3.1. Informations- und Präsentationsmittel

Video-Plattformen:

- YOUTUBE
- VIMEO

Streaming Portale für Konzerte, Opern, Dokumentationen und Ballettaufführungen:

- MEDICI.TV
- WDR Klangkiste: www.klangkiste.wdr.de²²⁷
- DIGITAL CONCERT HALL der *Berliner Philharmoniker*
- Education Portal der BERLINER PHILHARMONIKER:
<https://www.berliner-philharmoniker.de/education/mediathek/>²²⁸
- Education Portal des GÜRZENICH ORCHESTERS

Portable Lautsprecher:

- *Bose* SOUNDLINK

7.3.2. Werkzeug und Arbeitsmittel

Beispiele für Controller:

- Berührungslose MIDI Controller:
VIBROACOUSTICS der Firma *Soundbeam*
- Voice-To-Midi-Controller:
Sonuus G2M V3

²²⁷ Vgl. WDR 2010.

²²⁸ Vgl. Berlin Phil Media GmbH.

7.3.3. Gestaltung von Lernaufgaben

Harmonic Vision MASTERTOOL

- Autorensystem zur Erstellung eigener interaktiver Übungen
- Für Windows erhältlich
- Kostenlose Basisversion verfügbar

HOTPOTATOES

- Freeware Autorensystem für Windows, die das Erstellen interaktiver Übungen ermöglicht

7.3.4. Lernberatung und Kommunikation

ILIAS

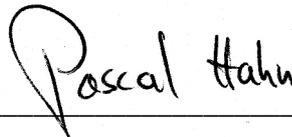
- Open Source e-Learning Plattform

8. Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen meiner Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken und Quellen, einschließlich der Quellen aus dem Internet, entnommen sind, habe ich in jedem Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht. Dasselbe gilt sinngemäß für Tabellen, Karten und Abbildungen. Diese Arbeit habe ich in gleicher oder ähnlicher Form oder auszugsweise nicht im Rahmen einer anderen Prüfung eingereicht.

Köln, den 28.06.2017

Datum

A handwritten signature in black ink that reads "Pascal Hahn". The signature is written in a cursive style with a large, looped initial 'P'. Below the signature is a horizontal line.

Unterschrift