

*Lukas Bugiel, Julia Bali-Weber,
Malte Sachsse, Katharina Bradler (Hrsg.)*

47. Jahresband des Arbeitskreises Musikpädagogische Forschung

**47th Yearbook of the German Association
for Research in Music Education**

*Hanno Menting, Alexander Riedmüller-Rezzani, Anne Fritzen,
Rahel Püst & Michael A. Herzog*

Digitale Lernunterstützung im Instrumental- und Gesangsunterricht – ein Systematic Literature Review zum aktuellen Forschungsstand

*Digital learning support in instrumental and vocal teaching –
A systematic literature review on the current state of research*

The use of digital learning support in instrumental and vocal teaching is becoming increasingly important in the context of the digitalization of cultural education, but at the same time involves ambivalent discourses and unresolved questions. These mainly relate to the effectiveness and potential of digital learning support. This article presents a systematic review of empirical research on this issue published between 2014 and 2024. From 2,056 initially identified publications, 14 met clearly defined inclusion criteria. The review combines quantitative analyses of publication trends and methods with a qualitative synthesis highlighting positive effects and continuing need for pedagogical support.

1. Einleitung

Die Digitalisierung hat in den letzten Jahren den Unterricht an Musikschulen tiefgreifend beeinflusst (VdM, 2021). Dies zeigt sich beispielsweise an einer zunehmenden Diskussion digitaler Lerntechnologien für den Instrumental- und Gesangsunterricht in praxiszentrierten Veröffentlichungen (u.a. Thielemann, 2022). Aus wissenschaftlicher Sicht eröffnen digitale Technologien zwar neue Möglichkeiten der Vermittlung musikalischer Fähigkeiten, werfen aber zugleich Fragen nach deren didaktischer Integration, Wirkung und Nachhaltigkeit auf (Platz et al., 2021), die trotz zunehmender Diskussion weitgehend unbeantwortet sind. Bislang fehlt es an einem umfassenden Überblick über den Forschungsstand zu digitalen Lerntechnologien in diesem spezifischen musikpädagogischen Kontext.

Das vorliegende Systematic Literature Review setzt sich zum Ziel, einen umfassenden Überblick über den aktuellen empirischen Forschungsstand zum Einsatz digitaler Lernunterstützung im Instrumental- und Gesangsunterricht zu geben. Dazu fokussiert das Review folgende Fragen:

1. Wie viele und welche aktuellen evidenzbasierten Studien untersuchen den Einsatz digitaler Lernunterstützung im non-formalen Instrumental- und Gesangsunterricht?
2. Wann sind die Publikationen erschienen und wie hat sich die Forschung in diesem Bereich über den Zeitraum von 2014 bis 2024 entwickelt?
3. Welche wesentlichen Forschungsergebnisse und Erkenntnisse lassen sich aus den einbezogenen Studien zusammentragen?

Als Grundlage dienten 2.056 im Rahmen einer PRISMA-Analyse (Page et al., 2021) identifizierte Publikationen aus dem Zeitraum 2014 bis 2024, die nach klar definierten Ein- und Ausschlusskriterien geprüft wurden. Dafür wurde der Datensatz in drei Analyseschritten gefiltert. Während die beiden größeren Datensätze aus den ersten beiden Schritten vor allem quantitative Analysen zur zeitlichen Entwicklung der Forschung erlauben, ermöglicht der kleinste Datensatz ($n = 14$) im dritten Analyseschritt eine tiefgehende qualitative Auswertung. Durch die Synthese wird zum einen deutlich, dass weiterer Forschungsbedarf für den Instrumental- und Gesangsunterricht besteht, zum anderen zeigt sich, dass die empirische Erforschung digitaler Lerntechnologien vor allem folgende übergeordnete Kategorien adressiert: a) Einfluss und Effektivität digitaler Tools und Methoden im Lernprozess, b) Herausforderungen und Grenzen digitaler Lernunterstützung sowie c) soziale und kollaborative Aspekte des digitalen Lernens.

2. Digitale Lernunterstützung im Instrumental- und Gesangsunterricht – begriffliche Einordnungen

Instrumental- und Gesangsunterricht wird in diesem Beitrag als zentraler Bereich der non-formalen musikalischen Bildung in Deutschland betrachtet. Non-formale musikalische Bildung bezeichnet dabei den außerschulischen Instrumental- und Gesangsunterricht bzw. das freiwillige, intentionale Erlernen musikalischer Fähigkeiten an öffentlichen Musikschulen ohne „feste Lernvorgaben und qualifizierende Zertifikate“ (Dartsch, 2018, S. 171) oder in privaten Unterrichtskontexten.

Digitale Tools bzw. Werkzeuge ermöglichen es u.a., Lerninhalte auf unterschiedliche Weise zu präsentieren, die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden oder die Lernwirksamkeit zu beeinflussen (Platz et al., 2021, S. 86). Nach Kröner et al. wird die Metapher des digitalen Tools dabei „der Rolle gerecht [...], die Hard- und Software bei der Rezeption, Produktion und Kreation kultureller Artefakte spielt“ (2021, S. 12). Als digitale Tools verstehen wir hier digitale Plattformen, Apps, Lernmanagementsysteme, Software- oder Hardware-systeme sowie interaktive Medien.

Die Bezeichnung *digitale Lernunterstützung* bezieht sich im Kontext dieses Reviews auf den pädagogisch motivierten Einsatz digitaler Tools, welche den Instrumental- und Gesangsunterricht auf Lernenden- und/oder auf Lehrenden-

seite unterstützen und zur individuellen Begleitung, Förderung und Strukturierung von Lehr-Lernprozessen beitragen bzw. diese beeinflussen (Heinen & Kerres, 2015, S. 2). Durch die Explikation des *Unterstützungs*-Begriffs wird dabei deutlich, dass nicht der Ersatz von Methoden oder Menschen (in diesem Fall von Lehrenden) gemeint ist, sondern eine möglichst gewinnbringende Form der Begleitung von Lehr-Lernprozessen angestrebt wird.

3. Methodik

3.1 Systematic Literature Review

Zur Beantwortung der oben genannten Forschungsfragen wurde ein „Systematic Literature Review“ (Gough et al., 2012) durchgeführt und mit Hilfe eines PRISMA-Protokolls dokumentiert (Page et al., 2021). Dieses methodische Vorgehen gewährleistet Nachvollziehbarkeit, Reproduzierbarkeit, Strukturiertheit und Transparenz gemäß etablierten Richtlinien (Zawacki-Richter et al., 2020): Relevante internationale Studien werden anhand definierter Ein- und Ausschlusskriterien identifiziert und gefiltert, wobei u.a. Faktoren wie Sprache, wissenschaftliche Qualität oder inhaltliche Relevanz Berücksichtigung finden. Um diese Kriterien zu erfüllen, wird eine klare Suchstrategie entwickelt. Für die Auswertung der Literatur wurde in der vorliegenden Arbeit ein Mixed-Methods-Ansatz gewählt, der deskriptive quantitative Analysen zur Erfassung von Publikationstrends mit einer qualitativen Synthese zur inhaltlichen Auswertung zentraler Befunde kombiniert.

3.2 Suchstrategie

Zu Beginn der Arbeit am Systematic Review wurde eine systematische Suchstrategie entwickelt. Dafür wurden verschiedene search strings¹ in mehreren Datenbanken und Suchmaschinen getestet. Die Suche wurde über *EBSCOhost* durchgeführt. Innerhalb der *EBSCO*-Suche konnten insgesamt 20 Datenbanken berücksichtigt werden.²

1 Der Begriff search string bezeichnet die Kombinationen verschiedener Suchbegriffe.

2 Über folgende Datenbanken wurde die Suche durchgeführt: *RIPM – Retrospective Index to Music Periodicals*, *RILM Abstracts of Music Literature*, *Academic Search Ultimate*, *APA PsycArticles*, *APA PsycInfo*, *eBook Collection (EBSCOhost)*, *ERIC*, *MLA Directory of Periodicals*, *MLA International Bibliography with Full Text*, *PSYINDEX Literature with PSYINDEX Tests*, *SocINDEX with Full Text*, *The Nation Archive (DFG)*, *The New Republic Archive (DFG)*, *Applied Science & Technology Source*, *Applied Science & Technology Source Ultimate*, *Business Source elite*, *Business Source Ultimate*, *Communication*

Basierend auf den Forschungsfragen wurden drei zentrale Themenbereiche für den search string definiert: Digitalität bzw. Digitalisierung, Instrumental- und Gesangsunterricht bzw. Musikpädagogik sowie empirische Forschung bzw. wissenschaftliche Studien.³ Nach mehreren Tests wurden unter Berücksichtigung englischer und deutscher Schreibweisen folgende Teil-search-strings entwickelt, die zusammenhängend in *EBSCO* verwendet wurden⁴ (siehe Tab. 1):

Tabelle 1: Aufschlüsselung des search strings

Thema	Items für den search string
Digitalität bzw. Digitalisierung	"digital*" OR "digitis*" OR "digitiz"
Instrumental- und Gesangsunterricht bzw. Musikpädagogik	"musikschul*" OR "Instrumental- und Gesangsunterricht" OR "musikpädagog*" OR "instrumentalpädagog*" OR "vokalpädagog*" OR "gesangspädagog*" OR "instrumental- und gesangsunterricht" OR "instrumentalunterricht" OR "gesangsunterricht" OR "music school*" OR "instrumental and vocal pedagogy" OR "music education" OR "music pedagog*" OR "instrumental lesson" OR "vocal lesson" OR "instrumental pedagog*" OR "vocal pedagog*" OR "music class"
empirische Forschung bzw. wissenschaftliche Studien	"study*" OR "research" OR "empiric*" OR "evaluation" OR "experiment" OR "survey" OR "trial" OR "case study" OR "longitudinal" OR "field study" OR "observational" OR "qualitative" OR "quantitative" OR "mixed methods" OR "interview*" OR "questionnaire*" OR "focus group*" OR "observation*" OR "data analysis" OR "measurement" OR "studie*" OR "forschung*" OR "empirisch*" OR "evaluierung*" OR "experiment*" OR "umfrage" OR "versuch" OR "fallstudie" OR "längsschnitt*" OR "feldstudie*" OR "beobachtung*" OR "qualitativ*" OR "quantitativ*" OR "interview*" OR "fragebogen*" OR "fokusgruppe*" OR "beobachtung*" OR "datenanalyse*" OR "messung"

Source, Psychology and Behavioral Sciences Collection, DACH Information. Zur Einschätzung der musikpädagogischen Relevanz der Datenbanken wurde ein Abgleich mit dem *Scimago Journal & Country Rank* durchgeführt. Von den 50 erstplatzierten Fachzeitschriften konnten alle musikpädagogisch ausgerichteten Journals einbezogen werden (https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=1210&area=1200&page=1&total_size=177; Zugriff am 11.03.2026).

3 Alle drei Themenfelder wurden durch zwei Oberbegriffe beschrieben, da das Forschungsteam davon ausgeht, dass die wissenschaftlichen Diskurse und die dazugehörigen Veröffentlichungen in den gewählten Themenbereichen im Zeitraum 2014–2024 keine vollständig einheitliche Terminologie verwenden. Das breitere Feld der (schulischen) Musikpädagogik wurde beispielsweise inkludiert, da erwartet wurde, dass Forschungsergebnisse aus diesem Bereich teilweise auf den Instrumental- und Gesangsunterricht übertragbar sein könnten. Zudem wurde durch den Vorab-Test deutlich, dass die genuin instrumental- und gesangspädagogische Forschung nur zu sehr eingeschränkten Ergebnissen führt und gleichzeitig nicht die Gesamtheit aller für den Instrumental- und Gesangsunterricht relevanten Aspekte abbildet.

4 Die drei Themenbereiche wurden jeweils in Klammern gesetzt und durch den booleschen Operator *AND* miteinander verbunden.

Die Suche wurde am 07.08.2024 und am 03.09.2024 durchgeführt und identifizierte insgesamt 2.056 Publikationen. In einem ersten Screeningschritt wurden folgende Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt (s. Tab. 2):

Tabelle 2: Inklusions- und Exklusionskriterien

Inklusionskriterium	Exklusionskriterium	Trefferanzahl nach Anwendung des Kriteriums
peer-reviewed	nicht peer-reviewed	1347
Sprache Englisch oder Deutsch	Sprache nicht Englisch oder Deutsch	1180
veröffentlicht zwischen 2014 und 2024	vor 2014 veröffentlicht	760
kein Duplikat	von EBSCO als Duplikat erkannt	630
kein Duplikat	von Zotero als Duplikat erkannt	499
kein Duplikat oder nicht fehlerhaft	händisch bzw. nach Durchsicht der Autor*innen als Duplikat oder fehlerhafter Eintrag erkannt	489

Für das anschließende Screening der Titel und Abstracts der 489 Veröffentlichungen (Datensatz A) wurden weitere Exklusionskriterien festgelegt (siehe Abb. 1). Nach Anwendung dieser Kriterien wurden 64 Veröffentlichungen (Datensatz B) für den zweiten Screeningschritt und die Überprüfung der Eignung für die qualitative Synthese (Forschungsfrage 3) ausgewählt. Dazu wurden weitere Ausschlusskriterien definiert. Im Ergebnis konnten 14 Publikationen (Datensatz C) in die abschließende Volltextanalyse und Forschungssynthese einbezogen werden. Das folgende PRISMA-Diagramm nach Page et al. (2021) wurde von den Autor*innen leicht angepasst und zeigt detailliert den Verlauf und die Anwendung der zuvor beschriebenen Suchstrategie.

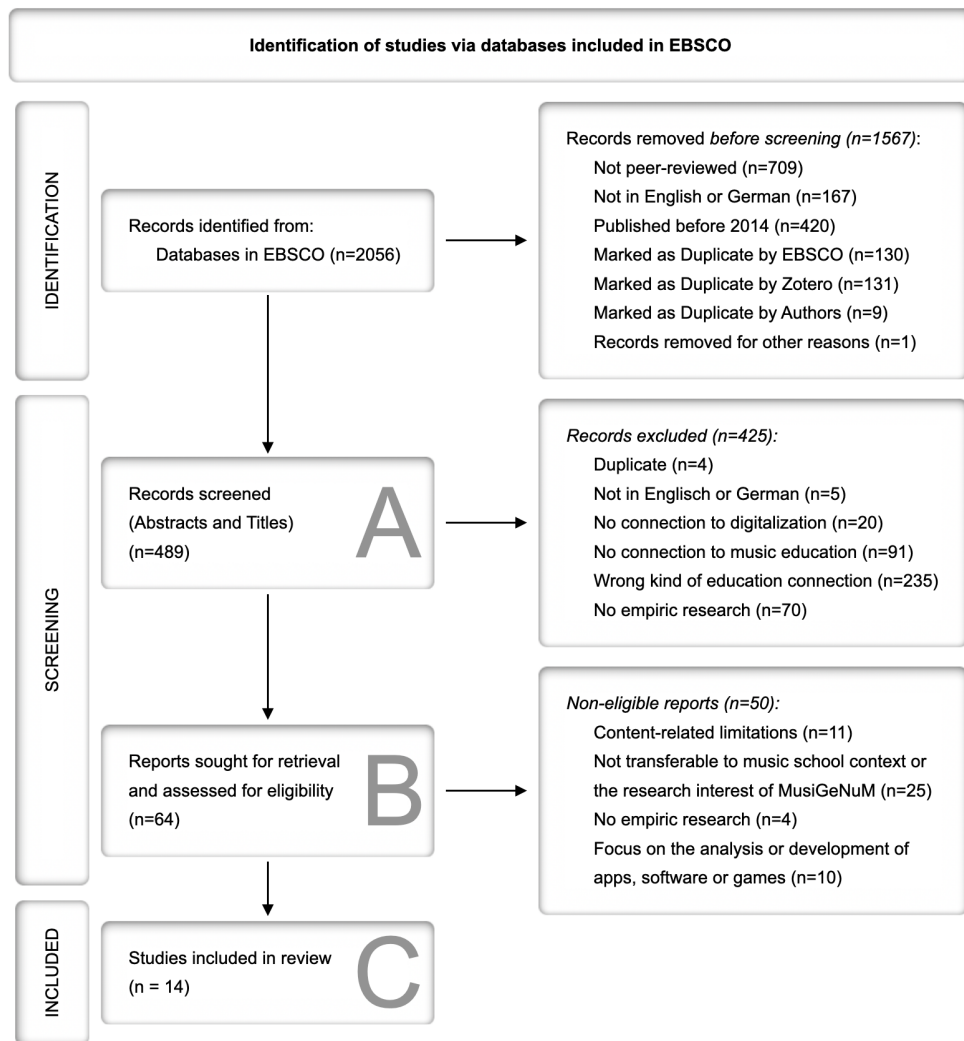


Abbildung 1: PRISMA-Protokoll

Im Ergebnisteil werden die drei Datensätze A (n = 489), B (n = 64) und C (n = 14) zur Beantwortung der Forschungsfragen 1 und 2 deskriptiv-quantitativ ausgewertet. Im Anschluss wird Datensatz C (n = 14) zur qualitativen Analyse und Beantwortung der Forschungsfrage 3 herangezogen.

3.3 Intercoder-Reliabilität

Um die Objektivität bei der Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien zu gewährleisten, wurde, wie von Brunton et al. (2012) empfohlen, eine Zufallsstichprobe von 10 % ($n = 49$) aus Datensatz A von einer weiteren Person aus dem Forschungsteam bewertet. Die Ergebnisse ergaben eine Übereinstimmung von 93,75 % und ein Cohen's Kappa von 0,633. Dieser Wert kann als gut bezeichnet werden (Kuckartz & Rädiker, 2022, S. 243). Daraus lässt sich schließen, dass die Inklusions- und Exklusionskriterien eine hohe Reliabilität aufweisen und ihren Zweck im Sinne der Forschungsfrage erfüllen.

3.4 Limitationen

Die Durchführung des vorliegenden Systematic Literature Reviews (nach Gough et al., 2012) unterliegt methodischen und strukturellen Begrenzungen, die die Aussagekraft der Ergebnisse potenziell beeinflussen. Begrenzte personelle und zeitliche Ressourcen führten dazu, dass die Ein- und Ausschlusskriterien auf Datensatz A nur durch eine Person angewandt wurden und die Intercoder-Reliabilität nur durch die oben beschriebene Stichprobenziehung herbeigeführt werden konnte. Auch wenn ein breites Spektrum an Datenbanken einbezogen wurde, hätte die Ergänzung um weitere internationale Datenbanken wie *Web of Science* oder *Scopus* die Validität der Ergebnisse erhöhen können. Ebenso bleibt die Möglichkeit bestehen, dass alternative Suchstrategien weitere relevante Studien identifiziert hätten.

Bei der Interpretation der 14 einbezogenen Studien (Datensatz C) ist zudem ein möglicher Publication Bias zu berücksichtigen, da Publikationen mit positiven Befunden überrepräsentiert sein können (Vevea et al., 2019). Dies scheint nicht unwahrscheinlich, da die überwiegende Mehrheit ($n = 10$ bzw. 71%) der Studien vor allem die positive Wirksamkeit bzw. Effektivität der von ihnen untersuchten digitalen Tools und Methoden hervorhoben.⁵ Zusammen mit teils kleinen Stichproben und selbstkritischen Einschränkungen der Originalstudien weist dies auf eine gewisse Selektivität und begrenzte Generalisierbarkeit der Befunde hin.

5 Ausgenommen davon sind Buonviri & Paney (2020) sowie Uptis et al. (2017), die jeweils eine Befragung von Lehrkräften durchführten, sowie die Studien von Petty & Henry (2014) und Nijs & Leman (2014), die keinen Unterschied zwischen digitalen und analogen Unterrichtsmethoden messen konnten.

4. Ergebnisse

4.1 Quantitative Analyse – Ergebnisse und Diskussion zu den Forschungsfragen 1 und 2

Die quantitative Analyse wurde mit den Datensätzen A ($n = 489$), B ($n = 64$) und C ($n = 14$) durchgeführt. Von besonderem Interesse ist zunächst die Analyse der Erscheinungsjahre der einbezogenen Publikationen für die Datensätze A und B (siehe Abb. 2 und Abb. 3).

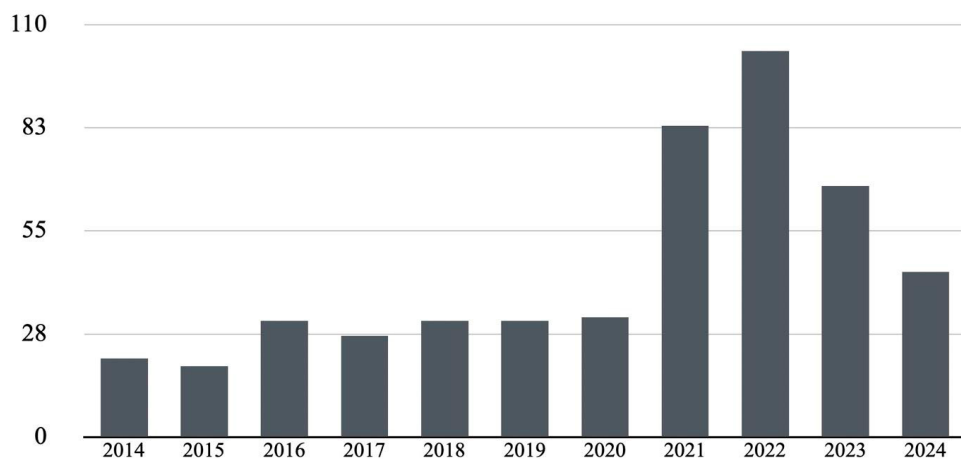


Abbildung 2: Erscheinungsjahre der Publikationen in Datensatz A ($n = 489$)

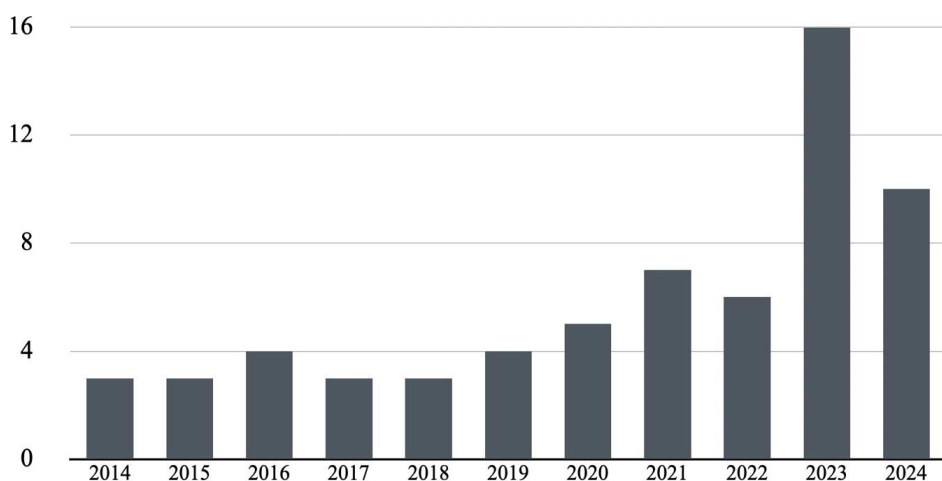


Abbildung 3: Erscheinungsjahre der Publikationen in Datensatz B ($n = 64$)

Beide Datensätze zeigen einen leichten Anstieg der Publikationen zwischen 2014 und 2020 (A) bzw. 2021 (B), wobei Datensatz B einen deutlichen Anstieg im Jahr 2023 aufweist.⁶

Im Gegensatz zu den Datensätzen A und B lässt sich im Datensatz C kein eindeutiger zeitlicher Trend hinsichtlich des Veröffentlichungszeitraums feststellen (siehe Tab. 3). Angesichts der geringen Stichprobengröße ist dies nicht überraschend. Obwohl 50 % der Studien in den Jahren 2020 und 2023 veröffentlicht wurden, scheint die Verteilung mit Blick auf die Jahre 2014 (21,4 %) und 2015 (14,3 %) eher zufällig.

Tabelle 3: Erscheinungsjahre der Publikationen in Datensatz C (n = 14)

Erscheinungsjahr	Anzahl	% von Gesamt
2014	3	21.4%
2015	2	14.3%
2016	1	7.1%
2017	1	7.1%
2020	3	21.4%
2023	4	28.6%

Die Tabellen 4 und 5 zeigen die Häufigkeitsverteilung der Studiendesigns (s. Tab. 4) und die Treffer in den jeweiligen Zeitschriften (s. Tab. 5) für Datensatz C (n = 14).

Tabelle 4: Studiendesigns in Datensatz C (n = 14)

Häufigkeit von Design

Design	Anzahl	% von Gesamt
mixed-methods	4	28.6%
qualitativ	3	21.4%
quantitativ	7	50.0%

⁶ Die Daten für das Jahr 2024 sind vor dem Hintergrund des Erhebungszeitpunktes (Mitte 2024) zu interpretieren. Es ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Publikationszahl für das Jahr 2024 höher liegt.

Tabelle 5: Trefferanzahl in Fachzeitschriften in Datensatz C (n = 14)

Fachzeitschrift	Anzahl	% von Gesamt
Australian journal of music education	1	7.1%
Computers & Education	1	7.1%
Education and Information Technologies	2	14.3%
Interactive Learning Environments	1	7.1%
International journal of music education	1	7.1%
Journal of Research in Music Education	1	7.1%
Journal of music, technology & education	2	14.3%
Journal of sound and music in games	1	7.1%
Music education research	2	14.3%
Musicae Scientiae	1	7.1%
Texas Music Education Research	1	7.1%

Die Analyse der Studiendesigns (Tab. 4) verdeutlicht, dass der größte Anteil der Studien (50 %) quantitative Ansätze verwendet, während qualitative Ansätze 21,4 % und Mixed-Methods-Ansätze 28,6 % der Untersuchungen ausmachen. Dies deutet darauf hin, dass numerische und messbare Ansätze in diesem (internationalen und peer-reviewten) Kontext häufiger vorkommen. Hier scheint daher ein zusätzlicher Bedarf an qualitativer Forschung zum Thema digitale Lernunterstützung im Instrumental- und Gesangsunterricht zu bestehen.

Die Studien wurden in einer Vielzahl von Journals publiziert (siehe Tab. 5), die thematisch auf die Bereiche Musik, Bildung und Technologie ausgerichtet sind. Diese Verteilung spiegelt die interdisziplinäre Ausrichtung des untersuchten Forschungsfeldes wider, wobei ein Großteil der synthetisierten Studien (71,2 %) dennoch in musikspezifischen Fachzeitschriften veröffentlicht wurde.

4.2 Qualitative Analyse – Ergebnisse zur Forschungsfrage 3

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die in die qualitative Analyse und die abschließende Forschungszusammenfassung einbezogenen Publikationen (Datensatz C, n = 14). In diesem Datensatz konnten nur fünf Studien identifiziert werden, die sich ausschließlich mit Forschungsaspekten im außerschulischen Instrumental- und Gesangsunterricht beschäftigen (Boucher et al., 2020; Brook & Upitis, 2015; Nijs & Leman, 2014; Upitis et al., 2017; Wan et al., 2023). Die übrigen

Studien stammen aus musikpädagogischen Kontexten, die eine Übertragbarkeit auf den Instrumental- und Gesangsunterricht ermöglichen.⁷

Tabelle 6: Übersicht über einbezogene Studien in Datensatz C (n = 14)

Autor*innen	Jahr	Titel	Affiliation land	Disziplin	Fachzeitschrift	N=	Design
Acker et al.	2015	The relationship between children's learning through music and the use of technology	Australien	Music Education	Australian journal of music education	45	qualitativ
Boucher et al.	2020	Video feedback and the choice of strategies of college-level guitarists during individual practice	Kanada	Music Faculty	Musicae Scientiae	16	mixed-methods
Brook & Uptis	2015	Can an online tool support contemporary independent music teaching and learning?	Kanada	Faculty of Education	Music education research	83	mixed-methods
Buonviri & Panev	2020	Technology use in high school aural skills instruction	USA	Center for Research and Creativity in Music	International journal of music education	317	quantitativ
Charissi & Rinta	2014	Children's musical and social behaviours in the context of music-making activities supported by digital tools: Examples from a pilot study in the United Kingdom	UK	Department of Culture, Communication and Media, Institute of Education	Journal of music, technology & education	4	qualitativ
Cremata & Powell	2016	Digitally mediated keyboard learning: Speed of mastery, level of retention and student perspectives	USA	Music Education	Journal of music, technology & education	564	mixed-methods
Lesser	2020	An Investigation of Digital Game-Based Learning Software in the Elementary General Music Classroom	USA	-	Journal of sound and music in games	82	quantitativ
Lyu & Sokolova	2023	The effect of using digital technology in the music education of elementary school students	China, Ukraine	Department of Music; Art Department	Education and Information Technologies	48	quantitativ
Nijs & Leman	2014	Interactive technologies in the instrumental music classroom: A longitudinal study with the Music Paint Machine.	Belgien	Institute for PsychoAcoustics and Electronic Music	Computers & Education	12	mixed-methods
Ouyang	2023	Employing Mobile Learning in Music Education	China	Faculty of Medicine	Education and Information Technologies	30	quantitativ
Peng	2023	Digital technologies: potential for piano education	China	Institute of Applied Science and Technology	Interactive Learning Environments	115	quantitativ
Petty & Henry	2014	The Effects of Technology on the Sight-Reading Achievement of Beginning Choir Students	USA	-	Texas Music Education Research	83	quantitativ
Uptis et al.	2017	Characteristics of independent music teachers	Kanada	Faculty of Education; Centre for the Study of Learning and Performance	Music education research	1468	quantitativ
Wan et al.	2023	Digital Listening Tools to Facilitate Children's Self-Regulation of Instrumental Music Practice	Australien	Faculty of Education	Journal of Research in Music Education	5	qualitativ

a) Einfluss und Effektivität digitaler Tools und Methoden im Lernprozess

Die Effektivität verschiedener digitaler Tools in *musikbezogenen Lernprozessen* wird in mehreren Studien untersucht und für diese jeweils bestätigt: In der Studie von Peng zeigt sich eine Verbesserung der allgemeinen Klavierspielfähig-

7 Die Übertragbarkeit dieser Befunde auf den non-formalen Instrumental- und Gesangsunterricht wird als gegeben angesehen, da die untersuchten digitalen Tools und die zugrundeliegenden Lehr-Lernprozesse – etwa Feedback-Mechanismen, Selbstregulation oder kollaboratives Lernen – nicht an eine spezifische institutionelle Rahmung gebunden sind, sondern grundlegende musikpädagogische Interaktionsmuster adressieren. Gleichwohl ist bei der Interpretation zu berücksichtigen, dass strukturelle Unterschiede zwischen schulischem und non-formalem Unterricht, etwa hinsichtlich der Gruppengröße, der Freiwilligkeit oder der curricularen Einbindung, die direkte Übertragbarkeit einschränken können.

keiten durch den Einsatz des digitalen Tools *MusicFlow*, das auch die Effizienz des Lernprozesses steigert (2023, S. 6, 9–11). Cremata und Powell zeigen, dass die Software *Synthesia* den Lernfortschritt, beispielsweise im Vergleich zur Verwendung traditioneller Noten in Papierform, erheblich beschleunigen kann (2016, S. 151–152). Ihre Analyse ergibt, dass Schüler*innen, die mit *Synthesia* lernen, eine höhere Genauigkeit, eine gesteigerte Lerngeschwindigkeit und eine verbesserte langfristige Verankerung des Gelernten aufweisen. Dies führen die Autor*innen darauf zurück, dass die Software unmittelbares Feedback bereitstellt und dadurch den Lernprozess optimiert (S. 151–152; vgl. auch Lyu & Sokolova, 2023). Auch Lesser zeigt in seiner Untersuchung, dass es durch digitale Spiele wie *Staff Wars* oder *Blob Chorus* möglich ist, musikalische Fähigkeiten wie Rhythmus- und Tonhöhenenerkennung effektiv zu verbessern (2020, S. 13–19). Boucher et al. belegen in ihrer Studie, dass Feedback in Form von Videoaufnahmen eigener Übesequenzen Gitarrist*innen dazu anregt, langsamer und detaillierter zu üben (2020, S. 439–442).

Die Studie von Wan et al. zeigt, dass digitale Tools (in diesem Fall: „Digital Listening Tools“) nicht nur musikbezogene Fähigkeiten verbessern, sondern auch die *Selbstregulation* und *Selbstwirksamkeitsüberzeugungen* von Kindern beim instrumentalen Lernen fördern können (2023, S. 80–84). Ebenso zeigen sich in der Verwendung des webbasierten Portfolio-Tools *iScore* bei Brook und Upitis positive Effekte sowohl auf die Selbstregulierungsfähigkeiten von Schüler*innen als auch auf die Co-Regulation mit Lehrkräften im gemeinsamen Lernprozess (2015, S. 41).

Wenn auch in eingeschränktem Umfang, konnte gezeigt werden, dass digitale Tools *kreative Prozesse* fördern (Peng, 2023, S. 10) und Fantasie bzw. Vorstellungskraft von Kindern stärken können (Acker et al., 2015, S. 72).

Neben diesen Effekten haben digitale Tools laut der herangezogenen Studien auch Auswirkungen auf *Motivation und Engagement*. So konstatieren Peng (2023, S. 9–10) und Acker et al. (2015, S. 72) allgemein Auswirkungen in den beiden genannten Bereichen. Auch Ouyang vermutet auf Basis einer erhöhten Anwesenheitsrate im Unterricht eine gesteigerte Lernmotivation bei der Nutzung der App *ChordIQ* (2023, S. 5249, 5253). Konkreter benennen Brook und Upitis in der Verwendung des webbasierten Portfolio-Tools *iScore*, dass Schüler*innen motiviert werden können, indem sie ihr Repertoire eigenständig auswählen und über das Tool im Kontakt mit den Lehrkräften stehen (2015, S. 40–44). Auch aus Sicht von Lehrkräften können digitale Technologien die Motivation von Schüler*innen positiv beeinflussen. In der Studie von Upitis et al. gaben dies zwei Drittel von 1.468 befragten kanadischen Instrumentallehrkräften an (2017, S. 14).

Insgesamt zeigen die einbezogenen Studien, dass ausgewählte digitale Tools nicht nur den Lernprozess beschleunigen, sondern auch das langfristige Behalten des Gelernten fördern und somit größtenteils positive Effekte auf die jeweils adressierten Aspekte des musikbezogenen Lernens haben können. Besonders

hervorzuheben ist die Bedeutung von Echtzeit-Feedback, das sowohl die Motivation als auch die Lernleistung steigern kann.

b) Herausforderungen und Grenzen digitaler Lernunterstützung

Neben den beschriebenen, positiv zu bewertenden Aspekten digitaler Lerntechnologien wird gleichzeitig in vielen Studien deutlich, dass die erfolgreiche Integration von Technologie in den Musikunterricht maßgeblich von der Qualität der Tools, der Verfügbarkeit der Technologie, sowie der Unterstützung durch die Lehrkräfte abhängt. Auf diese Aspekte verweist Lesser im Speziellen in Bezug auf die Verwendung digitaler Lernspiele (2020). Buonviri und Paney berichten, dass vor allem mangelnde finanzielle Mittel, fehlende Unterrichtszeit und technische Probleme die Nutzung digitaler Technologien einschränken können (2020, S. 4). Brook und Uptis betonen die Relevanz des Designs von Tools und bemängeln diesbezüglich die notwendige Nutzer*innenfreundlichkeit und Zugänglichkeit (2015, S. 45).

Neben diesen Herausforderungen unterstreichen einige Studien die zentrale Rolle der Lehrkraft bei der Vermittlung von Lernstrategien in Bezug auf die Nutzung von digitalen Tools. Brook & Uptis betonen, dass die Unterstützung durch Lehrkräfte erforderlich ist, um eine effektive Nutzung von digitalen Tools zu gewährleisten (2015, S. 43–44). Auch Lesser hebt hervor, dass die positiven Effekte in seiner Studie insbesondere durch die begleitende Unterstützung von Lehrkräften erzielt wurden (2020, S. 9). Um Technologien effektiv in den Unterricht zu integrieren, werden zielgerichtete Weiterbildungen für Lehrkräfte empfohlen (Wan et al., 2023, S. 83–84; Buonviri & Paney, 2020, S. 6).

Die Studien zeigen somit, dass digitale Lernunterstützungssysteme zwar viele Vorteile bieten können, dass ihr Einsatz aber auch technische und pädagogische Herausforderungen mit sich bringt, die bei der Entwicklung und Implementierung dieser Tools berücksichtigt werden müssen und vor allem eine aktive Beteiligung der Lehrkräfte an diesem Prozess verlangen.

c) Soziale und kollaborative Aspekte des digitalen Lernens

Die Notwendigkeit der Fokussierung auf eine zielgerichtete Unterstützung durch Lehrkräfte verweist gleichzeitig auf vielfältige soziale und kollaborative Aspekte, die mit dem Einsatz digitaler Lerntechnologien einhergehen und in mehreren Studien untersucht werden. Charissi & Rinta zeigen, dass computergestützte Musikaktivitäten die soziale Interaktion und die Entwicklung von Fähigkeiten wie Empathie und Verhandlungsgeschick bei Kindern fördern können (2014, S. 39). Cremata und Powell weisen darauf hin, dass digitale Tools und der Zugang zu Musiklern-Software vor allem für marginalisierte Gruppen von Vorteil sein kann – insbesondere dann, wenn zeitliche und/oder finanzielle Einschränkungen den Zugang zu musikalischer Bildung beeinträchtigen (2016, S. 156). In der Studie von Brook und Uptis wurde die Möglichkeit sozialer Interaktionen von *iScore* als besonders attraktiv für Schüler*innen hervorgehoben (2015, S. 44). Auch Acker

et al. betonen, dass die soziale Interaktion und Zusammenarbeit von Kindern den Lernprozess beeinflussen und dass durch den Einsatz der Technologie die gemeinsame und überörtliche Nutzung bzw. Beschäftigung mit Musik angeregt wird (2015, S. 70–71).

5. Diskussion

Hinsichtlich der ersten und zweiten Forschungsfrage zeigt die quantitative Analyse, dass im Zeitraum 2014–2024 lediglich 14 empirische Studien den Einschlusskriterien genügen (Datensatz C). Diese Zahl weist deutlich auf weiteren Forschungsbedarf zum Einsatz digitaler Lernunterstützungstools im non-formalen Musikunterricht hin. Bemerkenswert scheint uns auch, dass darunter keine Publikation von Autor*innen mit Affiliation zu deutschsprachigen Ländern zu finden war. Dies könnte zum einen darauf zurückzuführen sein, dass es immer noch „erheblichen Nachholbedarf“ (VdM, 2021, S. 1) mit Blick auf Digitalisierung an Musikschulen gibt, sodass Forschung hierzu auch nur in geringem Umfang stattfinden kann. Zum anderen wäre auch denkbar, dass Forschung aus dem deutschsprachigen Raum zu wenig „in relevanten internationalen Fachzeitschriften“ (Kröner et al., 2021, S. 35) publiziert wird. Die zeitliche Verteilung der Publikationen verweist zudem auf eine verzögerte Rezeption digitaler Transformationsprozesse in der Musikpädagogik (Datensatz B) gegenüber der allgemeinen Bildungsforschung (Datensatz A). Da sich in Datensatz C kein klarer zeitlicher Trend ablesen lässt, könnte dies auf eine verzögerte oder eingeschränkte Reaktion der Instrumental- und Gesangspädagogik auf gesellschaftliche und technologische Entwicklungsprozesse hindeuten. Allerdings sind auch alternative Erklärungen denkbar, etwa eine geringere Forschungsinfrastruktur im non-formalen Bildungsbereich oder die Nutzung von Publikationsmedien, die außerhalb der hier erfassten Datenbanken liegen.

Bezüglich der dritten Forschungsfrage verdeutlicht die qualitative Synthese, dass digitale Tools überwiegend positive Effekte auf Lernprozesse zeigen – allerdings unter der zentralen Bedingung professioneller pädagogischer Begleitung. Dieses Ergebnis unterstreicht, dass der didaktisch reflektierte Einsatz digitaler Tools entsprechende Kompetenzen auf Seiten der Lehrkräfte voraussetzt. Digitale Tools sollten demnach als Ergänzung, nicht als Ersatz pädagogischen Handelns verstanden werden. Vielfach bleiben die identifizierten Herausforderungen eng an strukturelle Rahmenbedingungen geknüpft. Einschränkend ist festzuhalten, dass der geringe Publikationsumfang ($n = 14$), ein möglicher Publication Bias sowie die überwiegend querschnittlichen Designs zu vorsichtiger Interpretation mahnen. Offen bleibt insbesondere die Frage, ob die überwiegend positiven Effekte digitaler Tools, die bislang vorwiegend in kurzfristigen und kontrollierten Settings nachgewiesen wurden, auch unter den Alltagsbedingungen des non-formalen Instrumental- und Gesangsunterrichts Bestand haben.

6. Ausblick

Aus den Ergebnissen ergeben sich sowohl praktische Implikationen als auch Anschlussfragen für die weitere Forschung. Für die Praxis legt das Review nahe, dass die Implementierung digitaler Lernunterstützung im Instrumental- und Gesangsunterricht nicht als isolierte technische Maßnahme, sondern als Teil einer didaktischen Gesamtstrategie konzipiert werden sollte, die Lehrkräftefortbildung, infrastrukturelle Voraussetzungen und curriculare Einbettung einschließt. Für zukünftige Forschung erscheinen daher vor allem drei Richtungen vielversprechend: Erstens bedarf es Studien, die den spezifischen Kontext des deutschen Musikschulsystems adressieren und dabei die strukturellen Besonderheiten non-formaler Bildung (Freiwilligkeit, vorwiegend Einzel- und Kleingruppenunterricht, geringe institutionelle Standardisierung) systematisch berücksichtigen. Dabei sollte zweitens insbesondere die Perspektive der Musikschullehrenden stärker qualitativ erforscht werden, da deren Haltungen und Kompetenzen bisher keine herausgehobene Rolle bei der Erforschung spielen, der erfolgreiche Einsatz digitaler Lernunterstützung aber maßgeblich von ihnen abhängt. Drittens wären Replikations- sowie weitere Längsschnittstudien über längere Zeiträume erforderlich, um die Nachhaltigkeit der dokumentierten Lerneffekte zu überprüfen.

Literatur

- Acker, A., Nyland, B. & Niland, A. (2015). The relationship between children's learning through music and the use of technology. *Australian journal of music education*, 1, 64–74.
- Boucher, M., Creech, A. & Dubé, F. (2020). Video feedback and the choice of strategies of college-level guitarists during individual practice. *Musicae Scientiae*, 24(4), 430–448. <https://doi.org/10.1177/1029864918817577>
- Brook, J. & Upitis, R. (2015). Can an online tool support contemporary independent music teaching and learning? *Music Education Research*, 17(1), 34–47. <https://doi.org/10.1080/14613808.2014.969217>
- Brunton, G., Stansfield, C. & Thomas, J. (2012). Finding relevant studies. In D. Gough, S. Oliver & J. Thomas (Hrsg.), *An introduction to systematic reviews* (S. 107–134). Sage.
- Buonviri, N. O. & Paney, A. S. (2020). Technology use in high school aural skills instruction. *International journal of music education*, 38(3), 431–440. <https://doi.org/10.1177/0255761420909917>
- Charissi, V. & Rinta, T. (2014). Children's musical and social behaviours in the context of music-making activities supported by digital tools: Examples from a pilot study in the United Kingdom. *Journal of Music, Technology & Education*, 7(1), 39–58. https://doi.org/10.1386/jmte.7.1.39_1

- Cremata, R. & Powell, B. (2016). Digitally mediated keyboard learning: Speed of mastery, level of retention and student perspectives. *Journal of Music, Technology & Education*, 9(2), 145–159. https://doi.org/10.1386/jmte.9.2.145_1
- Dartsch, M. (2018). Lernformen und Lernwege. In M. Dartsch, J. Knigge, A. Niessen, F. Platz & C. Stöger (Hrsg.), *Handbuch Musikpädagogik: Grundlagen – Forschung – Diskurse* (S. 169–176). Waxmann.
- Gough, D., Oliver, S. & Thomas, J. (Hrsg.). (2012). *An introduction to systematic reviews*. Sage.
- Heinen, R. & Kerres, M. (2015). *Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht*. Bertelsmann Stiftung.
- Kröner, S., Christ, A. & Penthin, M. (2021). Stichwort: Digitalisierung in der kulturell-ästhetischen Bildung – eine konfigurierende Forschungssynthese. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(1), 9–39. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-00989-7>
- Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (5. Aufl.). Beltz Juventa.
- Lesser, A. J. (2020). An Investigation of Digital Game-Based Learning Software in the Elementary General Music Classroom. *Journal of Sound and Music in Games*, 1(2), 1–24. <https://doi.org/10.1525/jsmg.2020.1.2.1>
- Lyu, L. & Sokolova, A. (2023). The effect of using digital technology in the music education of elementary school students. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4003–4016. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11334-8>
- Nijs, L. & Leman, M. (2014). Interactive technologies in the instrumental music classroom: A longitudinal study with the Music Paint Machine. *Computers & Education*, 73, 40–59.
- Ouyang, M. (2023). Employing Mobile Learning in Music Education. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5241–5257. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11353-5>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Peng, J. (2023). Digital technologies: Potential for piano education. *Interactive Learning Environments*. APA PsycInfo. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2194331>
- Petty, C. & Henry, M. L. (2014). The Effects of Technology on the Sight-Reading Achievement of Beginning Choir Students. *Texas Music Education Research*, 23–28.
- Platz, F., Wolf, A. & Hasselhorn, J. (2021). Lässt sich die Lernwirksamkeit von Musikunterricht durch den Einsatz neuer (digitaler) Medien steigern? In K. Martin & C. Stick (Hrsg.), *Musikpädagogik in Zeiten von Globalisierung und Digitalisierung* (S. 82–102). Weimar. <https://doi.org/10.25656/01:21751>
- Thielemann, K. (2022). *Digital jetzt! Wie Sie Ihren Unterricht medial bereichern* (üben & musizieren spezial). Schott Music.
- Uptis, R., Abrami, P. C., Brook, J., Boese, K. & King, M. (2017). Characteristics of independent music teachers. *Music Education Research*, 19(2), 169–194. <https://doi.org/10.1080/14613808.2016.1204277>

- Verband deutscher Musikschulen (VdM) (Hrsg.). (2021). *Musikschulen dürfen digital nicht abgehängt werden – Musikalische Kinder und Jugendbildung in Gefahr!* <https://miz.org/de/dokumente/musikschulen-duerfen-digital-nicht-abgehaengt-werden>
- Vevea, J. L., Coburn, K. & Sutton, A. (2019). Publication Bias. In H. M. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine (Hrsg.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (3. Aufl., S. 383–429). Russell Sage Foundation.
- Wan, L., Crawford, R. & Jenkins, L. (2023). Digital Listening Tools to Facilitate Children's Self-Regulation of Instrumental Music Practice. *Journal of Research in Music Education*, 71(1), 67–90. <https://doi.org/10.1177/00224294221093521>
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M. & Buntins, K. (Hrsg.). (2020). *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27602-7_1

Hanno Menting

hanno.menting@hfm-weimar.de

<http://orcid.org/0009-0001-2801-8953>

Alexander Riedmüller-Rezzani

alexander.riedmueller@hfm-weimar.de

<http://orcid.org/0000-0002-9199-3954>

Anne Fritzen

anne.fritzen@hfm-weimar.de

<http://orcid.org/0009-0008-2893-782X>

Rahel Püst

stefan.puest@h2.de

<http://orcid.org/0009-0005-9757-2973>

Michael A. Herzog

michael.herzog@h2.de

<http://orcid.org/0000-0002-7597-2272>