

**Die fehlende Brücke: Wie Künstliche Intelligenz die
Rolle der Musik in der psychischen
Gesundheitsgenesung offenbart und warum
menschliche Musiker unersetzlich bleiben**

Dr. Brian Adrian, PhD

Kauzak-Stiftung (Kauzak Foundation, Inc.)

501(c)(3) Gemeinnützige Organisation

Januar 2026

© 2026 Kauzak Foundation, Inc.

Inhaltsverzeichnis

Die fehlende Brücke: Wie Künstliche Intelligenz die Rolle der Musik in der psychischen Gesundheitsgenesung offenbart und warum menschliche Musiker unersetzlich bleiben

Zusammenfassung

1. Einleitung

2. Literaturüberblick

3. Fallstudie: Brad Wheeler — Interkulturelle Musikproduktion als therapeutische Brücke

4. Diskussion

5. Implikationen für die Praxis

6. Limitationen und Zukünftige Forschungsrichtungen

7. Schlussfolgerung

Literaturverzeichnis

Anhang A: Glossar der Schlüsselbegriffe

Anhang B: Zusammenfassung zentraler referenzierter Studien

Zusammenfassung

Das therapeutische Potenzial von Musik bei psychischen Erkrankungen wie Angststörungen, Depression, Burnout und emotionaler Dysregulation wird durch einen substanziellen und stetig wachsenden Korpus empirischer Forschung gestützt. Neurowissenschaftliche Studien haben nachgewiesen, dass Musik den Cortisolspiegel moduliert, dopaminerge Belohnungsbahnen stimuliert und neuronale Schaltkreise anspricht, die die Amygdala, den präfrontalen Kortex und den auditorischen Kortex umfassen – und zwar auf Weisen, die konventionelle therapeutische Interventionen ergänzen und flankieren. Trotz dieser robusten Evidenzbasis besteht weiterhin eine bedeutende Lücke zwischen Forschungsergebnissen und ihrer systematischen Anwendung im klinischen und gemeindenahen psychiatrischen Bereich. Der vorliegende Beitrag schlägt vor, dass Künstliche Intelligenz (KI) eine entscheidende „fehlende Brücke“ darstellt, die diese Lücke zu überwinden vermag. Durch Modelle des maschinellen Lernens zur Musikinformationsabfrage, Algorithmen zur Emotionserkennung sowie KI-gestützte therapeutische Empfehlungssysteme können rechnergestützte Werkzeuge Musik mit bislang unerreichter Präzision analysieren, klassifizieren und individuellen therapeutischen Bedürfnissen zuordnen. Zugleich argumentiert der Beitrag jedoch, dass die analytische Leistungsfähigkeit von KI das unersetzliche menschliche Element in der therapeutischen Musik nicht ersetzen kann. Auf der Grundlage von Forschungen zu Spiegelneuronensystemen, zur neuronalen Synchronisation zwischen Ausführenden und Hörenden, zur Theorie der emotionalen Ansteckung und zur verkörperten Kognition (*embodied cognition*) zeigen wir, dass menschliche Musiker eine Authentizität, emotionale Tiefe und zwischenmenschliche Verbundenheit beitragen, die durch algorithmische Komposition nicht reproduziert werden können. Die interkulturellen Dimensionen der Musiktherapie werden untersucht, mit besonderem Augenmerk auf ostasiatische Perspektiven aus den koreanischen und japanischen Forschungstraditionen. Eine ausführliche Fallstudie zu Brad Wheeler – einem kanadischen Musikproduzenten, dessen kulturübergreifende und genreübergreifende Arbeit in Seoul, Südkorea, jene emotional vielseitige menschliche Kunstfertigkeit beispielhaft verkörpert, die KI analysieren, aber niemals erzeugen kann – veranschaulicht die zentrale These des Beitrags. Abschließend schlägt der Beitrag einen Rahmen vor, in dem KI als analytisches und zuordnendes Werkzeug dient, während menschliche Musiker die unersetzliche Quelle therapeutischer musikalischer Inhalte bleiben. Er bietet praxisbezogene Implikationen für gemeinnützige Organisationen, Therapeut:innen und Musikorganisationen, die das volle heilende Potenzial von Musik nutzen möchten.

Schlüsselwörter: Musiktherapie, Künstliche Intelligenz, psychische Gesundheit, Emotionsregulation, interkulturelle Musik, neuronale Synchronisation, Musikinformationsabfrage, therapeutische Musikempfehlung

1. Einleitung

Musik zählt zu den ältesten und universellsten menschlichen Tätigkeiten. Archäologische Belege von Knochenflöten, die auf ein Alter von etwa 40.000 Jahren datiert werden, deuten darauf hin, dass musikalisches Handeln der Landwirtschaft, der Schriftsprache und den meisten anderen kulturellen Innovationen vorausging (Conard et al., 2009). In jeder bekannten menschlichen Kultur hat Musik nicht nur als Unterhaltung gedient, sondern auch als Medium des emotionalen Ausdrucks, der sozialen Bindung, der spirituellen Praxis und der Heilung (Mehr et al., 2019). In der Moderne hat ein sich rasch ausdehnender Korpus wissenschaftlicher Forschung begonnen, das zu quantifizieren, was Menschen seit Jahrtausenden intuitiv wussten: Musik verfügt über tiefgreifende therapeutische Eigenschaften, die Angst lindern, depressive Symptome reduzieren, die Auswirkungen chronischen Stresses und von Burnout abmildern und die Emotionsregulation über die Lebensspanne hinweg unterstützen können (Leubner & Hinterberger, 2017; de Witte et al., 2020).

Die empirische Evidenz ist überzeugend. Metaanalysen, die hunderte von Studien und Zehntausende von Teilnehmenden umfassen, haben nachgewiesen, dass musikbasierte Interventionen statistisch signifikante Reduktionen von Angst und Depression bewirken, mit Effektstärken, die denen mancher pharmakologischer Behandlungen vergleichbar oder überlegen sind (Leubner & Hinterberger, 2017; Aalbers et al., 2017). Die neurowissenschaftliche Forschung hat die diesen Wirkungen zugrunde liegenden Mechanismen aufgeklärt und gezeigt, dass Musik ein verteiltes Netzwerk von Hirnregionen anspricht – einschließlich Amygdala, präfrontalem Kortex, Nucleus accumbens und Hippocampus –, die für emotionale Verarbeitung, Belohnung, Gedächtnis und Stressregulation zentral sind (Koelsch, 2014; Zatorre & Salimpoor, 2013). Es hat sich gezeigt, dass Musik die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HHN-Achse) moduliert, den Cortisolspiegel senkt und die Ausschüttung von Dopamin im mesolimbischen Belohnungssystem stimuliert, wodurch messbare Verbesserungen der Stimmung und des Wohlbefindens hervorgerufen werden (Chanda & Levitin, 2013).

Trotz dieser umfangreichen Evidenz besteht jedoch eine auffällige Diskrepanz zwischen Forschung und Praxis. Musikbasierte Interventionen werden in der regulären psychiatrischen Versorgung nach wie vor zu wenig genutzt, und die systematische Zuordnung spezifischer musikalischer Merkmale zu individuellen therapeutischen Bedürfnissen bleibt weitgehend ad hoc (MacDonald et al., 2012). Klinische Fachkräfte verfügen häufig nicht über die Werkzeuge und die Ausbildung, die erforderlich wären, um Musik mit derselben Präzision zu verordnen, mit der sie Medikamente oder strukturierte psychotherapeutische Protokolle verschreiben. Das Ergebnis ist eine „fehlende Brücke“ – eine Lücke zwischen dem, was die Wissenschaft über das therapeutische Potenzial von Musik weiß, und der Art und Weise, wie dieses Wissen in der Praxis Anwendung findet.

Der vorliegende Beitrag argumentiert, dass Künstliche Intelligenz ein transformatives Werkzeug darstellt, um diese Lücke zu überbrücken. Jüngste Fortschritte im maschinellen Lernen, in der Musikinformationsabfrage (MIR) und in der Emotionserkennung haben rechnergestützte Systeme hervorgebracht, die musikalische Eigenschaften – Tempo, Tonart, harmonische Komplexität, spektrale Merkmale, rhythmische Muster und klangfarbliche Charakteristika – analysieren und mit messbaren psychologischen und physiologischen Ergebnissen in Beziehung setzen können (Eerola & Vuoskoski, 2013). KI-gestützte Empfehlungssysteme können personalisierte therapeutische Playlists erzeugen, die in Echtzeit auf den emotionalen Zustand, den kulturellen Hintergrund und das klinische Profil einer Person reagieren (Gómez-Cañón et al., 2021). Diese Technologien bergen das Potenzial, den Zugang zu evidenzbasierter Musiktherapie zu demokratisieren und sie auch jenen Bevölkerungsgruppen zugänglich zu machen, die andernfalls nie einer ausgebildeten Musiktherapeutin oder einem ausgebildeten Musiktherapeuten begegnen würden.

Zugleich bringt der Beitrag jedoch einen kritischen Gegenpunkt vor: Die analytischen und zuordnenden Fähigkeiten der KI, so leistungsstark sie auch sein mögen, vermögen das unersetzliche menschliche Element in der therapeutischen Musik nicht zu ersetzen. Die emotionale Authentizität von Musik, die aus gelebter Erfahrung entsteht, die neuronale Synchronisation zwischen menschlichen Ausführenden und Hörenden, die Aktivierung der Spiegelneuronen, die der empathischen musikalischen Kommunikation zugrunde liegt, sowie die therapeutische Allianz, die sich zwischen Musikern und Publikum bildet – all dies sind grundlegend menschliche Phänomene, die sich algorithmischer Komposition entziehen (Molnar-Szakacs & Overy, 2006; Sachs et al., 2018). Die Forschung zeigt konsistent, dass Hörende von Menschen komponierte Musik als emotional wirkungsvoller, kreativer und therapeutisch effektiver wahrnehmen als KI-generierte Alternativen (Agres et al., 2024; Orghian et al., 2024).

Zur Veranschaulichung dieser These präsentiert der Beitrag eine ausführliche Fallstudie zu Brad Wheeler, einem kanadischen Musikproduzenten und -ingenieur, der in Seoul, Südkorea, eine preisgekrönte Karriere aufgebaut hat. Wheelers kulturübergreifendes und genreübergreifendes Werk – das von K-Pop über Indie-Rock, Folk, Jazz bis hin zu Retro-Doo-Wop reicht – verkörpert jene Art emotional vielseitiger, kulturell fluider menschlicher Kunstfertigkeit, die KI zwar analysieren und klassifizieren, aber niemals erzeugen kann. Seine Laufbahn zeigt, wie die Verschmelzung unterschiedlicher kultureller Perspektiven Musik von außergewöhnlicher emotionaler Tiefe und therapeutischem Potenzial hervorbringt, und bietet ein konkretes Modell für den in diesem Beitrag vorgeschlagenen Rahmen.

Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Abschnitt 2 gibt einen Überblick über die empirische Literatur zu Musik und psychischer Gesundheit, einschließlich der Evidenz zu den Wirkungen von Musik auf Angst, Depression, Burnout und Emotionsregulation. Abschnitt 3 untersucht die Neurowissenschaft von Musik und emotionaler Verarbeitung. Abschnitt 4 bespricht musiktherapeutische Ergebnisse bei nicht akut krisenhaften Zuständen. Abschnitt 5 erkundet die Rolle von KI bei der Analyse therapeutischer Eigenschaften der Musik. Abschnitt 6 behandelt KI-gestützte therapeutische Empfehlungssysteme. Die Abschnitte 7 und 8 befassen sich mit den interkulturellen Dimensionen von Musik und psychischer Gesundheit, mit besonderem Augenmerk auf ostasiatische Perspektiven. Die Abschnitte 9 und 10 untersuchen das unersetzliche menschliche Element in der therapeutischen Musik. Abschnitt 11 stellt die Fallstudie zu Brad Wheeler vor. Abschnitt 12 führt die Befunde zu einer umfassenden Diskussion zusammen. Die Abschnitte 13 bis 15 behandeln praktische Implikationen, Limitationen und Schlussfolgerungen.

Der Beitrag hält durchgängig den Fokus auf nicht akut krisenhafte psychische Zustände – Angststörungen, Depression, Burnout, emotionale Dysregulation und verwandte Herausforderungen – und steht damit im Einklang mit der Mission der Kauzak-Stiftung, die Schnittstelle zwischen KI und menschlicher Erfahrung zur Förderung des psychischen Wohlergehens zu erforschen.

2. Literaturüberblick

2.1 Musik und psychische Gesundheit: Empirische Evidenz

2.1.1 Musik und Angstreduktion

Angststörungen stellen weltweit die häufigste Kategorie psychischer Erkrankungen dar und betreffen schätzungsweise 301 Millionen Menschen (World Health Organization, 2022). Ein umfangreicher Forschungsbestand hat die Fähigkeit der Musik untersucht, Angst in klinischen und nichtklinischen Populationen zu reduzieren. De Witte et al. (2020) führten eine umfassende Metaanalyse von 104 randomisierten kontrollierten Studien durch, die die Wirkungen von Musikinterventionen auf stressbezogene Outcomes untersuchten, und fanden eine signifikante Gesamteffektstärke (Cohens $d = 0,55$) für die Angstreduktion. Bemerkenswerterweise wurden diese Wirkungen in vielfältigen Populationen beobachtet, einschließlich chirurgischer Patient:innen, Personen mit generalisierter Angststörung und gesunder Erwachsener unter situativem Stress.

Die den anxiolytischen Wirkungen von Musik zugrunde liegenden Mechanismen sind vielschichtig. Auf physiologischer Ebene wurde gezeigt, dass Musik die Cortisolkonzentration senkt, die Herzfrequenz verringert und den Blutdruck absenkt – allesamt Marker der Aktivierung des sympathischen Nervensystems, die in Angstzuständen erhöht sind (Thoma et al., 2013). Eine wegweisende Studie von Thoma et al. (2013) wies nach, dass das Hören entspannender Musik vor einem standardisierten psychosozialen Stresstest (dem Trier Social Stress Test) zu signifikant geringeren Cortisolreaktionen im Vergleich zu Kontrollbedingungen führte, was darauf hindeutet, dass Musik die Stressreaktion der HHN-Achse abschwächen kann.

Auf psychologischer Ebene kann Musik Angst durch Aufmerksamkeitsablenkung, Emotionsregulation und die Induktion positiver affektiver Zustände reduzieren. Pelletier (2004) führte eine Metaanalyse von 22 quantitativen Studien durch und fand, dass musikgestützte Entspannung konsistent größere Angstreduktionen bewirkte als Entspannungstechniken ohne Musik, mit einer Gesamteffektstärke von $d = 0,67$. Der Effekt wurde durch die Art der verwendeten Musik, die Darbietungsmethode und die Merkmale der Teilnehmenden moderiert, was nahelegt, dass eine personalisierte Musikauswahl die therapeutischen Ergebnisse optimieren kann.

Musikinterventionen haben sich besonders in medizinischen Settings als wirksam erwiesen. Bradt et al. (2013) sichten 26 Studien mit 2.051 Teilnehmenden und fanden, dass Musikinterventionen Angst bei Patient:innen mit koronarer Herzkrankheit signifikant reduzierten, mit Wirkungen auf State- wie auf Trait-Angst. In ähnlicher Weise führten Hole et al. (2015) eine Cochrane-Übersichtsarbeit zu 73 randomisierten kontrollierten Studien durch und fanden, dass Musik postoperative Angst und Schmerzen reduzierte, wobei Musik, die vor, während oder nach der Operation abgespielt wurde, jeweils signifikante Vorteile brachte. Diese Befunde legen nahe, dass die anxiolytischen Eigenschaften von Musik sowohl über antizipatorische als auch über regenerative Mechanismen wirken.

2.1.2 Musik und Depression

Depression ist weltweit die Hauptursache für Behinderung, und konventionelle Behandlungen – einschließlich Pharmakotherapie und Psychotherapie – sind für viele, aber nicht alle Patient:innen wirksam (World Health Organization, 2023). Musikbasierte Interventionen haben sich als vielversprechender komplementärer Ansatz herausgebildet. Aalbers et al. (2017) führten eine systematische Cochrane-Übersichtsarbeit zu neun Studien mit 421 Teilnehmenden durch und fanden, dass Musiktherapie zusätzlich zur Standardbehandlung der alleinigen Standardbehandlung in der Reduktion depressiver Symptome überlegen war, mit einer mittleren bis großen Effektstärke. Wichtig ist, dass die Vorteile der Musiktherapie über verschiedene Schweregrade der Depression und Altersgruppen hinweg beobachtet wurden.

Leubner und Hinterberger (2017) führten eine Metaanalyse von 28 Studien durch, die die Wirkungen von Musikinterventionen auf Depression untersuchten, und fanden einen signifikanten Gesamteffekt mit einer geschätzten Cohens d von 0,66 für aktive musizierende Interventionen und 0,44 für musikhörende Interventionen. Die Autoren schlossen, dass Musikinterventionen – insbesondere in Kombination mit der Standardversorgung – eine klinisch bedeutsame Behandlungsoption für Depression darstellen. Bemerkenswerterweise waren die Effektstärken für aktives Musizieren denen vergleichbar, die in einigen Metaanalysen für die kognitive Verhaltenstherapie berichtet wurden, was darauf hindeutet, dass Musiktherapie eine gangbare Alternative für Personen sein kann, die der traditionellen Psychotherapie gegenüber resistent sind oder keinen Zugang zu ihr haben.

Die finnische Musiktherapiestudie von Erkkilä et al. (2011) erbrachte besonders überzeugende Evidenz. In einer randomisierten kontrollierten Studie mit 79 depressiven Erwachsenen zeigten diejenigen, die zusätzlich zur Standardbehandlung 20 Einzelsitzungen Musiktherapie erhielten, signifikant größere Verbesserungen in Depression, Angst und allgemeinem Funktionsniveau im Vergleich zu jenen, die ausschließlich die Standardbehandlung erhielten. Die Verbesserungen waren klinisch bedeutsam und wurden bei einer Nachbeobachtung nach sechs Monaten aufrechterhalten, was auf dauerhafte therapeutische Wirkungen hindeutet.

2.1.3 Musik und Burnout

Burnout – gekennzeichnet durch emotionale Erschöpfung, Depersonalisierung und verringerte persönliche Leistungsfähigkeit – ist zu einem weitverbreiteten arbeitsbezogenen Gesundheitsproblem geworden, insbesondere unter Beschäftigten im Gesundheitswesen, im Bildungsbereich und in anderen helfenden Berufen (Maslach & Leiter, 2016). Während die Forschung zu Musik und Burnout weniger umfangreich ist als jene zu Angst und Depression, deutet die aufkommende Evidenz darauf hin, dass musikbasierte Interventionen bedeutsame Vorteile bringen können.

Bradt et al. (2015) fanden, dass Beschäftigte im Gesundheitswesen, die an Gruppen-Trommelsitzungen teilnahmen, signifikante Reduktionen von Burnout-Symptomen und Verbesserungen der Stimmung berichteten. Ähnlich zeigten Bittman et al. (2003), dass ein Protokoll für rekreatives Musizieren die Burnout-Dimensionen signifikant reduzierte und Stimmungsstörungen bei Beschäftigten in der Langzeitpflege verbesserte. Die sozialen und gemeinschaftlichen Aspekte des Gruppenmusizierens scheinen besonders wichtig für die Bewältigung von Burnout zu sein, da sie der Isolation und Depersonalisierung entgegenwirken, die das Syndrom kennzeichnen (Bittman et al., 2003).

Auch das Hören von Musik hat sich als vielversprechend für die Burnout-Intervention erwiesen. Theorell et al. (2014) fanden, dass kulturelle Aktivitäten, einschließlich Musikhören und Konzertbesuchen, bei schwedischen Arbeitnehmenden invers mit emotionaler Erschöpfung und Burnout assoziiert waren. Die Autoren vermuteten, dass das Sich-Einlassen auf Musik eine Form psychologischer Erholung bietet, indem es die emotionale Verarbeitung erleichtert und positive affektive Zustände fördert.

2.1.4 Musik und Emotionsregulation

Emotionsregulation – die Fähigkeit, die eigenen emotionalen Reaktionen so zu modulieren, dass sie situativen Anforderungen gerecht werden – ist ein transdiagnostischer Faktor, der praktisch in allen psychischen Erkrankungen eine Rolle spielt (Gross, 2015). Musik ist eine der am häufigsten berichteten Emotionsregulationsstrategien im Alltag, und Erhebungsstudien finden konsistent, dass die Mehrheit der Menschen Musik gezielt einsetzt, um ihre emotionalen Zustände zu steuern (Saarikallio, 2011; Baltazar & Saarikallio, 2016).

Saarikallio und Erkkilä (2007) identifizierten sieben regulatorische Strategien, mit denen Jugendliche Musik nutzen: Unterhaltung, Wiederbelebung, starke Empfindung, Ablenkung, Entladung, geistige Arbeit und Trost. Diese Strategien lassen sich auf breitere Modelle der Emotionsregulation abbilden und umfassen sowohl annäherungsorientierte Strategien (z. B. Musik zur Verarbeitung schwieriger Emotionen) als auch vermeidungsorientierte Strategien (z. B. Musik zur Ablenkung von negativen Gefühlen). Wichtig ist, dass annäherungsorientierte Strategien mit besseren psychischen Gesundheitsergebnissen assoziiert waren, was nahelegt, dass die Art und Weise, wie Menschen sich auf Musik einlassen, ebenso wichtig ist wie die Musik selbst.

Baltazar und Saarikallio (2016) schlugen einen umfassenden Rahmen zum Verständnis der Rolle der Musik in der Emotionsregulation vor und unterschieden zwischen kognitiven, verhaltensbezogenen und physiologischen Regulationsmechanismen. Musik kann die kognitive Neubewertung erleichtern, indem sie neue Perspektiven auf emotionale Erfahrungen eröffnet; sie kann Verhaltensaktivierung fördern, indem sie zu körperlicher Bewegung und sozialem Engagement motiviert; und sie kann die physiologische Erregung über ihre Wirkungen auf das autonome Nervensystem direkt modulieren. Dieses multimechanistische Modell trägt dazu bei zu erklären, warum Musik ein derart vielseitiges und weit verbreitetes Werkzeug der Emotionsregulation ist.

2.2 Die Neurowissenschaft von Musik und emotionaler Verarbeitung

2.2.1 Cortisolmodulation und Stressreaktion

Die Beziehung zwischen Musik und dem Stresshormon Cortisol war Gegenstand umfangreicher Untersuchungen. Chanda und Levitin (2013) veröffentlichten eine umfassende Übersichtsarbeit über mehr als 400 Studien zur Neurochemie der Musik und kamen zu dem Schluss, dass Musik die Spiegel von Cortisol, Serotonin, Dopamin und Oxytocin modulieren kann – Neurotransmitter und Hormone, die zentrale Rollen in Stress, Stimmung, Belohnung und sozialer Bindung spielen.

Thoma et al. (2013) lieferten besonders stringente Belege für die cortisolsenkenden Wirkungen von Musik. In ihrer Studie zeigten Teilnehmende, die vor dem Trier Social Stress Test entspannende Musik hörten, signifikant abgeschwächte Cortisolreaktionen im Vergleich zu jenen, die dem Geräusch plätschernden Wassers zuhörten oder in Stille ruhten. Die Musikbedingung bewirkte zudem eine schnellere Cortisolerholung nach dem Stressor, was darauf hindeutet, dass Musik die Stressreaktion nicht lediglich überdeckt, sondern die zugrunde liegenden neuroendokrinen Mechanismen aktiv moduliert.

Fancourt et al. (2014) erweiterten diese Befunde, indem sie zeigten, dass Gruppentrommeln den Cortisolspiegel senkte und gleichzeitig die Aktivität natürlicher Killerzellen erhöhte – Immunzellen, die eine Rolle in der Abwehr von Infektionen und Tumoren spielen. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die stressreduzierenden Wirkungen der Musik nachgelagerte Folgen für die Immunfunktion haben könnten und einen biologischen Pfad bereitstellen, über den Musik die allgemeine Gesundheit und Resilienz fördern könnte.

2.2.2 Dopamin und das Belohnungssystem

Musik ist einer der wenigen abstrakten Reize, die das mesolimbische dopaminerge Belohnungssystem aktivieren können – dieselben neuronalen Schaltkreise, die auch auf Nahrung, Sexualität und psychoaktive Substanzen reagieren (Blood & Zatorre, 2001). Mittels Positronen-Emissions-Tomographie (PET) zeigten Blood und Zatorre (2001), dass intensiv lustvolle musikalische Erlebnisse („chills“, Gänsehautmomente) mit einer Dopaminausschüttung im Striatum einschließlich des Nucleus accumbens und des Nucleus caudatus assoziiert waren. Diese Befunde belegten, dass Musik eine echte neurochemische Belohnung hervorrufen kann und nicht bloß subjektive Lustberichte.

Salimpoor et al. (2011) verfeinerten dieses Verständnis mittels einer Kombination aus PET und funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT). Sie fanden, dass die Dopaminausschüttung im Nucleus caudatus der emotionalen Spitzenreaktion auf Musik (während der „Antizipationsphase“) vorausging, während die Dopaminausschüttung im Nucleus accumbens mit dem Höhepunkt des Erlebens selbst zusammenfiel. Diese zeitliche Dissoziation spiegelt das Muster wider, das bei anderen belohnenden Reizen beobachtet wurde, und deutet darauf hin, dass Musik anspruchsvolle Vorhersage- und Belohnungsmechanismen im Gehirn anspricht.

Die Implikationen für die psychische Gesundheit sind bedeutsam. Depression ist gekennzeichnet durch Anhedonie – eine verminderte Fähigkeit, Freude zu erleben –, die als Ausdruck einer Dysfunktion dopaminerges Belohnungsschaltkreise verstanden wird (Treadway & Zald, 2011). Wenn Musik die Dopaminausschüttung in diesen Schaltkreisen stimulieren kann, könnte sie ein nicht-pharmakologisches Mittel bieten, um der Anhedonie entgegenzuwirken und bei depressiven Personen die Fähigkeit zum Lusterleben wiederherzustellen. Diese Hypothese wird durch die klinische Beobachtung gestützt, dass Musiktherapie bei depressiven Patient:innen die hedonische Kapazität und die emotionale Ansprechbarkeit verbessern kann (Aalbers et al., 2017).

2.2.3 Neuronale Bahnen: Amygdala und präfrontaler Kortex

Musik aktiviert ein verteiltes Netzwerk von Hirnregionen, das den auditorischen Kortex, das limbische System und den präfrontalen Kortex umfasst. Die Amygdala, eine Schlüsselstruktur der emotionalen Verarbeitung, wird durch Musik aktiviert, die als emotional bedeutsam wahrgenommen wird, unabhängig davon, ob die Emotion positiv oder negativ ist (Koelsch, 2014). Die Reaktion der Amygdala auf Musik wird durch die Vertrautheit der Hörenden mit dem Stück, ihre musikalische Ausbildung und den kulturellen Kontext, in dem die Musik entstanden ist, moduliert (Koelsch et al., 2013).

Der präfrontale Kortex spielt eine komplementäre Rolle, indem er die kognitive Bewertung und Regulation der von der Amygdala und anderen limbischen Strukturen erzeugten emotionalen Reaktionen ermöglicht. Menon und Levitin (2005) zeigten mittels fMRT, dass Musik ein Netzwerk aktiviert, das das ventrale tegmentale Areal (VTA), den Nucleus accumbens, den Hypothalamus und den präfrontalen Kortex umfasst – ein Schaltkreis, der Belohnung, Emotion und kognitive Kontrolle integriert. Diese Netzwerkarchitektur könnte erklären, warum Musik gleichzeitig starke Emotionen hervorrufen und deren Regulation erleichtern kann – eine Eigenschaft, die für ihren therapeutischen Nutzen zentral ist.

Die Forschung von Koelsch (2014) hat gezeigt, dass Musik die Aktivität im Hippocampus modulieren kann, einer für die Gedächtnisbildung und -konsolidierung entscheidenden Region. Dies könnte das gut dokumentierte Phänomen musikevozierter autobiographischer Erinnerungen erklären, bei dem ein vertrautes Musikstück lebhaftere und emotional aufgeladene Erinnerungen an vergangene Erfahrungen auslöst (Janata, 2009). In therapeutischen Kontexten können musikevozierte Erinnerungen die emotionale Verarbeitung und narrative Rekonstruktion erleichtern und Personen helfen, schwierige Erfahrungen in ihre umfassendere Lebensgeschichte zu integrieren.

2.2.4 Neuroplastizität und langfristige Wirkungen

Aufkommende Evidenz deutet darauf hin, dass anhaltendes Sich-Einlassen auf Musik bleibende Veränderungen in der Hirnstruktur und -funktion hervorbringen kann – ein Phänomen, das als Neuroplastizität bezeichnet wird. Schlaug et al. (2005) zeigten, dass Musiker:innen im Vergleich zu Nicht-Musiker:innen ein erhöhtes Volumen grauer Substanz in auditorischen, motorischen und visuell-räumlichen Hirnregionen aufweisen, was nahelegt, dass musikalische Ausbildung das Gehirn umformt. Jüngere Forschung hat diese Befunde auf das Musikhören ausgeweitet, wobei Studien zeigen, dass selbst passives Sich-Einlassen auf Musik neuroplastische Veränderungen in auditorischen Verarbeitungsarealen induzieren kann (Herholz & Zatorre, 2012).

Für die psychische Gesundheit sind die neuroplastischen Wirkungen der Musik im Kontext der Emotionsregulation besonders relevant. Regelmäßiges Sich-Einlassen auf Musik könnte neuronale Bahnen stärken, die an der emotionalen Verarbeitung und Regulation beteiligt sind, und möglicherweise langfristige Verbesserungen der emotionalen Resilienz und des Wohlbefindens bewirken (Moore, 2013). Dies legt nahe, dass musikbasierte Interventionen kumulative Vorteile haben können, die über die unmittelbaren Wirkungen einer einzelnen Sitzung hinausgehen – eine Hypothese, die mit den in längsschnittlichen Musiktherapiestudien beobachteten dauerhaften therapeutischen Wirkungen übereinstimmt (Erkkilä et al., 2011).

2.3 Musiktherapeutische Ergebnisse bei nicht akut krisenhaften Zuständen

Musiktherapie, definiert als der klinische und evidenzbasierte Einsatz musikalischer Interventionen zur Erreichung individualisierter Ziele innerhalb einer therapeutischen Beziehung (American Music Therapy Association, 2023), hat bei einer breiten Palette nicht akut krisenhafter psychischer Zustände Wirksamkeit gezeigt. Im Unterschied zum informellen Musikhören umfasst Musiktherapie eine ausgebildete Therapeut:in, die die Bedürfnisse der Klient:in einschätzt, einen Behandlungsplan entwickelt und musikbasierte Interventionen implementiert, die auf die therapeutischen Ziele der Person zugeschnitten sind.

Bei generalisierter Angststörung fanden Bradt et al. (2013), dass Musiktherapie sowohl in physiologischen als auch in selbstberichteten Angstmaßen signifikante Reduktionen bewirkte. In der Behandlung leichter bis mittelgradiger Depression zeigten Erkkilä et al. (2011), dass individuelle Musiktherapie zusätzlich zur Standardversorgung klinisch bedeutsame Verbesserungen bewirkte, die über die Zeit aufrechterhalten wurden. Für die Stressbewältigung zeigten de Witte et al. (2020), dass sowohl aktive als auch rezeptive musiktherapeutische Ansätze wirksam waren, wobei aktives Musizieren geringfügig größere Effektstärken zeigte.

Musiktherapie hat sich auch bei Zuständen als vielversprechend erwiesen, die nicht traditionell als psychische Erkrankungen klassifiziert werden, aber bedeutende psychologische Komponenten haben. Bei chronischem Schmerz zeigten Garza-Villarreal et al. (2014), dass Musikhören sowohl die Wahrnehmung als auch die emotionale Unannehmlichkeit von Schmerz reduzierte, wahrscheinlich über seine Wirkungen auf absteigende schmerzmodulatorische Bahnen. Bei Insomnie führten Jespersen et al. (2015) eine Metaanalyse von sechs randomisierten kontrollierten Studien durch und fanden, dass Musikhören die Schlafqualität bei Erwachsenen mit Insomnie signifikant verbesserte, mit einer Effektstärke, die jener einiger pharmakologischer Schlafmittel vergleichbar war.

Gruppenmusiktherapie hat sich als besonders wirksamer Ansatz zur Bewältigung sozialer Isolation und zum Aufbau zwischenmenschlicher Verbindungen erwiesen – Faktoren, die stark in die psychische Gesundheit und das Wohlbefinden hineinspielen (Holt-Lunstad et al., 2015). Ansdell (2014) beschrieb das Konzept der „musikalischen Gefährtenschaft“ (*musical companionship*), bei der gemeinsame musikalische Erlebnisse ein Gefühl der Zugehörigkeit und des gegenseitigen Verstehens schaffen, das über verbale Kommunikation hinausgeht. Dies ist besonders relevant für Bevölkerungsgruppen, die Barrieren zur traditionellen Gesprächstherapie erleben könnten, einschließlich Personen mit begrenzten Sprachkenntnissen, mit kultureller Stigmatisierung psychischer Gesundheit oder mit Schwierigkeiten, ihre emotionalen Erfahrungen zu artikulieren.

2.4 KI-Analyse der therapeutischen Eigenschaften von Musik

2.4.1 Maschinelles Lernen für die Musikinformatiionsabfrage

Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz transformieren das Feld der Musikinformatiionsabfrage (*Music Information Retrieval*, MIR) und stellen leistungsstarke Werkzeuge zur Analyse der therapeutischen Eigenschaften von Musik mit bislang unerreichter Präzision und Reichweite bereit. MIR nutzt Algorithmen des maschinellen Lernens, um musikalische Merkmale zu extrahieren und zu analysieren, einschließlich Tempo, Tonart, harmonischer Struktur, Instrumentierung, emotionaler Valenz und rhythmischer Komplexität (Müller, 2015). Diese Analysen können zur Klassifikation von Musik anhand der psychologischen und physiologischen Reaktionen eingesetzt werden, die sie bei Hörenden hervorruft, mit dem Ziel, Musik mit spezifischen therapeutischen Eigenschaften zu identifizieren.

Die computergestützte Musikwissenschaft nutzt die Audio-Merkmalsextraktion, um musikalische Werke mittels psychoakustischer Audiodeskriptoren zu analysieren. Modelle, die kritische Bandbreiten, Lautheitsmessungen und spektrale Merkmalsextraktoren wie Spektralzentrum und Spektralbreite einbeziehen, werden verwendet, um zu verstehen, wie spezifische akustische Eigenschaften zur emotionalen und physiologischen Wirkung einer Komposition beitragen (Peeters et al., 2011). Während ein Großteil dieser Forschung aus dem technischen Bereich der Audiotechnik stammt, sind die Methoden direkt auf das Verständnis der therapeutischen Eigenschaften von Musik anwendbar.

Deep-Learning-Architekturen haben das Feld substanziell vorangebracht. Faltungsneuronale Netze (*Convolutional Neural Networks*, CNNs) eignen sich hervorragend zur Verarbeitung von Audiosignalen und zur Extraktion von Merkmalen wie Tempo, Rhythmus und Tonhöhe aus rohen Audiowellformen oder Spektrogrammen. Long-Short-Term-Memory-Netze (LSTM), eine Art rekurrenter neuronaler Netze, sind wirksam in der Verarbeitung sequentieller Daten und ermöglichen die Extraktion emotionalen Kontexts aus Liedtexten sowie die Modellierung dessen, wie sich musikalische Eigenschaften im Zeitverlauf entwickeln. Hybride Modelle, die CNNs und LSTMs kombinieren, können sowohl auditorische als auch textliche Komponenten der Musik analysieren und liefern eine robuste multimodale Klassifikation emotionaler Inhalte (Delbouys et al., 2018).

2.4.2 Korrelation musikalischer Eigenschaften mit psychischen Gesundheitsoutcomes

Ein wachsender Forschungsbestand konzentriert sich auf die Korrelation spezifischer musikalischer Eigenschaften mit messbaren psychischen Gesundheitsoutcomes. Studien haben die Beziehung zwischen Tempo und Stimmung untersucht, wobei schnellere Tempi im Allgemeinen mit erhöhter Erregung und positiver Valenz assoziiert sind und langsamere Tempi mit beruhigenden Wirkungen (Husain et al., 2002). Es wurde gezeigt, dass das Tongeschlecht eines Stücks – Dur versus Moll – die emotionale Wahrnehmung kulturübergreifend signifikant beeinflusst, wobei Dur-Tonarten im Allgemeinen als fröhlicher und Moll-Tonarten als trauriger wahrgenommen werden (Fritz et al., 2009).

KI-Modelle können riesige Datenmengen zu Musik und Hörerreaktionen analysieren und dabei subtile Korrelationen identifizieren, die menschlichen Beobachter:innen möglicherweise nicht auffallen. Beispielsweise können KI-Systeme die spektralen Merkmale eines Musikstücks analysieren und mit Veränderungen der Herzfrequenz, der galvanischen Hautreaktion oder der elektroenzephalographischen (EEG) Muster einer Hörer:in korrelieren und so objektive Maße der therapeutischen Wirkung liefern (Kim et al., 2010). Neurologisch inspirierte Modelle wie Gradient-Frequency Neural Networks (GFNNs) können expressive Rhythmik in Musik wahrnehmen und vorhersagen, indem sie Netzwerke nichtlinearer Oszillatoren nutzen, die in Resonanz mit musikalischen Reizen treten (Lambert et al., 2015). Diese Resonanzen erfassen subtile expressive Timing-Muster – Mikrovariationen im Rhythmus, die für die emotionale Wirkung der Musik entscheidend sind – und die für konventionelle Analysen nicht wahrnehmbar wären.

Darüber hinaus kann KI physiologische Signale analysieren, um Muster der Emotionserkennung in Bezug auf Musik vorherzusagen. EEG-basierte Emotionserkennungssysteme haben die Fähigkeit demonstriert, emotionale Zustände der Hörenden mit zunehmender Genauigkeit zu klassifizieren und dabei die spezifischen musikalischen Muster zu identifizieren, die physiologische und psychologische Reaktionen auslösen – selbst wenn die Hörer:in sich ihrer nicht bewusst ist (Daly et al., 2015).

2.4.3 Musikalische Emotionserkennung mittels Deep Learning

Die musikalische Emotionserkennung (*Music Emotion Recognition*, MER) ist zu einem Schwerpunkt der Deep-Learning-Forschung geworden. Transformer-Modelle, ursprünglich für die Verarbeitung natürlicher Sprache entwickelt, wurden für die Musikanalyse adaptiert und haben in Aufgaben der Emotionsklassifikation Spitzenleistungen erreicht (Won et al., 2021). Diese Modelle können weitreichende Abhängigkeiten in der musikalischen Struktur erfassen und so verstehen, wie sich emotionale Inhalte im Verlauf eines Stücks entfalten und verändern.

Die verbesserte Genauigkeit von Deep-Learning-Modellen hat bedeutende Implikationen für Anwendungen im Bereich der psychischen Gesundheit. Durch die präzisere Kartierung der emotionalen Landschaft von Musik ermöglichen diese Technologien die Erzeugung personalisierter therapeutischer Musikerlebnisse. Ein System, das Musik nicht einfach als „Traurigkeit“, sondern als „bittersüße Nostalgie“ zuverlässig identifizieren kann, kann weit feiner abgestufte therapeutische Empfehlungen aussprechen und Musik auf die spezifischen emotionalen Bedürfnisse einer individuellen Klient:in in einem gegebenen Moment abstimmen.

2.5 KI-gestützte therapeutische Musikempfehlungssysteme

KI-gestützte Musikempfehlungssysteme stellen die direkteste Anwendung der computergestützten Musikanalyse auf die psychosoziale Praxis dar. Diese Systeme gehen über einfache genrebasierte Empfehlungen hinaus und nutzen KI zur Erzeugung personalisierter, adaptiver musikalischer Erlebnisse, die in Echtzeit auf den emotionalen Zustand und die physiologische Rückmeldung einer Nutzer:in reagieren.

Musitopia, an der Universität Pompeu Fabra entwickelt, veranschaulicht diesen Ansatz exemplarisch. Das System passt Musik in Echtzeit an die Stimmung der Hörenden an, um das emotionale Wohlbefinden zu verbessern, und bietet interaktive Atemübungen, geführte Meditation sowie Klanglandschaften für Konzentration und Entspannung. Musitopia setzt KI für automatische Klangkomposition, Playlist-Personalisierung und die Analyse emotionaler Audioinhalte ein und schafft ein geschlossenes Biofeedback-System, in dem sich das musikalische Erlebnis kontinuierlich an den physiologischen und emotionalen Zustand der Hörer:in anpasst (Gómez-Cañón et al., 2021).

Andere Systeme nutzen Generative Adversarial Networks (GANs), um Playlists auf der Grundlage etikettierter Emotionen zu erzeugen, oder schlagen Lieder auf der Grundlage von Benutzereingaben wie Schlüsselwörtern, Stimmungen oder Themen der Liedtexte vor (Huang & Wu, 2016). Diese Systeme verkörpern einen Paradigmenwechsel hin zu einem aktiven, personalisierten Sich-Einlassen auf Musik für die psychische Gesundheit und bewegen sich über den passiven Konsum hinaus zu interaktiven Umgebungen, in denen Nutzer:innen ihre klanglichen Erfahrungen mitgestalten können.

Das klinische Potenzial dieser Systeme ist beträchtlich. Eine Therapeut:in könnte ein KI-Empfehlungssystem nutzen, um eine personalisierte Playlist für eine Klient:in mit Angststörung zu erzeugen, indem Musik mit spezifischen Tempo-Bereichen, harmonischen Eigenschaften und klangfarblichen Merkmalen ausgewählt wird, die empirisch mit Angstreduktion assoziiert sind. Das System könnte dann die Playlist in Echtzeit auf der Grundlage des Biofeedbacks eines tragbaren Geräts anpassen und die Musik dem sich im Verlauf der Sitzung verändernden physiologischen Zustand der Klient:in anpassen. Dieses Niveau an Personalisierung und Reaktionsfähigkeit ist mit statischen Playlists oder manueller Musikauswahl nicht erreichbar.

Aktuelle KI-Empfehlungssysteme sehen sich jedoch mit erheblichen Einschränkungen konfrontiert. Die meisten Systeme stützen sich auf subjektive Emotionslabels, die sich möglicherweise nicht über kulturelle Kontexte hinweg verallgemeinern lassen. Die Zuordnung zwischen musikalischen Merkmalen und therapeutischen Outcomes ist komplex und individuell variabel, und die derzeitigen Systeme berücksichtigen möglicherweise nicht angemessen die Rolle persönlicher Geschichte, kulturellen Hintergrunds und musikalischer Enkulturation in der Formung der individuellen Reaktion auf Musik (Schedl et al., 2018). Diese Einschränkungen unterstreichen die Notwendigkeit fortgesetzter Forschung und Entwicklung sowie die Integration menschlicher klinischer Expertise bei der Implementierung KI-gestützter therapeutischer Musiksysteme.

2.6 Interkulturelle Dimensionen von Musik und psychischer Gesundheit

2.6.1 Universalität und kulturelle Spezifität

Die Frage, ob die therapeutischen Wirkungen der Musik universell oder kulturspezifisch sind, ist ein zentrales Thema der interkulturellen Musikforschung. Die Evidenz legt sowohl universelle als auch kulturspezifische Komponenten nahe. Fritz et al. (2009) führten eine wegweisende Studie mit den Mafa in Kamerun durch, einer isolierten Gruppe ohne vorherige Exposition gegenüber westlicher Musik. Die Mafa waren in der Lage, drei Grundemotionen – Freude, Trauer und Furcht – in westlicher Musik signifikant über dem Zufallsniveau zu erkennen. Dieser Befund legt nahe, dass bestimmte akustische Hinweisreize wie Tempo und Tongeschlecht universell mit bestimmten Emotionen assoziiert sein könnten, was wahrscheinlich gemeinsame menschliche wahrnehmungs- und neurobiologische Mechanismen widerspiegelt.

Jedoch spielen kulturelle Vertrautheit und „musikalische Enkulturation“ – der Prozess, durch den Menschen innerhalb ihres kulturellen Kontexts musikalisches Verstehen und Verhaltensweisen erwerben – eine entscheidende Rolle bei der Formung emotionaler Reaktionen auf Musik (Morrison & Demorest, 2009). Eine Studie mit den Tsimané in Bolivien fand, dass deren Vorliebe für konsonante gegenüber dissonanten Akkorden weniger ausgeprägt war als bei westlichen Hörenden und vom Grad ihrer Exposition gegenüber westlicher Musik beeinflusst wurde (McDermott et al., 2016). Dies legt nahe, dass die Wahrnehmung harmonischer Beziehungen, von der lange angenommen wurde, sie spiegele universelle akustische Präferenzen wider, zumindest teilweise durch kulturelle Exposition erlernt wird.

Für therapeutische Anwendungen haben diese Befunde wichtige Implikationen. Kulturell vertraute Musik kann stärkere emotionale und kognitive Reaktionen hervorrufen, die für therapeutische Vorteile wesentlich sind. Das Hören der eigenen bevorzugten Musik, die häufig in kultureller Vertrautheit wurzelt, erleichtert den Zugang zu Hirnfunktionen, die mit Emotion, Gedächtnis und Kognition verbunden sind (Groussard et al., 2010). Das Konzept der „Ethnomusiktherapie“ integriert indigene Musikpraktiken und Heiltraditionen aus verschiedenen Kulturen in die zeitgenössische klinische Praxis und betont die Bedeutung des Verstehens der musikalischen Enkulturation einer Patient:in für die Verbesserung therapeutischer Ergebnisse (Moreno, 1995).

2.6.2 Interkulturelle Musikproduktion und emotionale Resonanz

Musikproduktion über kulturelle Grenzen hinweg – „Fusion“- oder interkulturelle Musik – kann eine breitere emotionale Resonanz erzeugen und das therapeutische Potenzial erhöhen. Durch die Kombination von Elementen verschiedener musikalischer Traditionen erschaffen Künstler:innen Klänge, die zugleich vertraut und neuartig sind und potenziell eine breitere Palette von Hörenden und emotionalen Zuständen ansprechen. In therapeutischen Kontexten kann musikalische Fusion das Engagement und den Ausdruck der Klient:innen verstärken und die therapeutische Bindung festigen (Hadley & Norris, 2016).

Die Integration unterschiedlicher Genres kann jedoch auch „kulturelle Dissonanz“ bei manchen Hörenden hervorrufen, die die Kombination als schrill oder als nicht authentisch empfinden (Stokes, 2004). Trotz dieser Herausforderungen hat die interkulturelle Musikzusammenarbeit die Fähigkeit gezeigt, soziale Bindungen zu fördern, Stressabbau zu ermöglichen und gemeinschaftliche Verbundenheit zu stärken. Indem interkulturelle Musik einen „kosmologischen Raum“ schafft, in dem sich Hörende repräsentiert fühlen, kann sie Bewusstsein und Aufmerksamkeitsqualitäten erweitern und zu tiefergehenden und transformativen musikalischen Erlebnissen führen (Koen, 2008).

2.7 Ostasiatische Perspektiven: Koreanische und japanische Forschung

Die Forschung aus ostasiatischen Institutionen bietet wertvolle und eigenständige Einsichten in die Rolle der Musik für die psychische Gesundheit. In Japan hat die Musiktherapie als therapeutisches Werkzeug insbesondere in der Altenpflege zunehmende Anerkennung erlangt. Der Japanese Music Therapy Association (JMTA) kommt eine zentrale Rolle bei der Förderung von Forschung und klinischer Praxis zu, wobei Studien zeigen, dass Musiktherapie die Kommunikation verbessern, das subjektive Wohlbefinden steigern und die verhaltensbezogenen und psychologischen Symptome von Demenz bei älteren Heimbewohner:innen reduzieren kann (Takahashi & Matsushita, 2006). Gemeindeforierte Musiktherapie – ein Ansatz, der auf die Verbesserung der Interaktionen zwischen Personen und ihrer Lebensumwelt abzielt – hat in japanischen Pflegeheimen besonderen Zuspruch als Mittel zur Bewältigung sozialer Isolation und zur Steigerung der Lebensqualität gefunden (Ikuno, 2005).

In Südkorea hat die Forschung die komplexen psychologischen Wirkungen populärer Musik auf die psychische Gesundheit erkundet. Das globale Phänomen des K-Pop wurde aus verschiedenen Perspektiven untersucht, wobei die Befunde darauf hindeuten, dass das K-Pop-Fandom zwar Ressourcen zur Emotionsregulation, Zugehörigkeitsgefühl zu einer Gemeinschaft und Inspiration bieten kann, intensives Engagement jedoch auch zu Ängsten, depressiven Verstimmungen und Körperbildproblemen beitragen kann (Lee & Kim, 2020). Diese Befunde unterstreichen den zweischneidigen Charakter der Beziehung zwischen Musik und psychischer Gesundheit und betonen die Bedeutung der Art und Weise, wie sich Menschen auf Musik einlassen, und nicht bloß der Musik selbst.

Auch die koreanische Musiktherapieforschung hat eigenständige Beiträge zum Feld geleistet. Studien, die traditionelle koreanische Musik (*gugak*) in therapeutischen Kontexten untersuchten, fanden, dass vertraute kulturelle Musik bei koreanischen Teilnehmer:innen wirksamer sein kann als westliche Musik, um Angst zu reduzieren und die Stimmung zu verbessern, und stützten damit das breitere Prinzip, dass kulturelle Relevanz die therapeutische Wirksamkeit erhöht (Kim & Stegemann, 2016). Dieser Befund hat wichtige Implikationen für KI-gestützte Empfehlungssysteme, die den kulturellen Hintergrund bei der Zuordnung von Musik zu therapeutischen Bedürfnissen berücksichtigen müssen.

2.8 Das menschliche Element: Warum Musiker unersetzlich bleiben

2.8.1 Algorithmische versus menschliche Musik: Die therapeutische Lücke

Die Forschung zeigt konsistent eine bedeutende Lücke in der therapeutischen Wirksamkeit zwischen algorithmisch erzeugter Musik und solcher, die von Menschen komponiert und aufgeführt wird. Während KI Musik erzeugen kann, die strukturell solide und bis zu einem gewissen Grad sogar emotional evokativ ist, fehlen ihr die wesentlichen Qualitäten, die eine echte therapeutische Verbundenheit begründen. Studien, die Hörerreaktionen verglichen, fanden, dass von Menschen komponierte Musik als kreativer, neuartiger und emotional wirkungsvoller wahrgenommen wird (Agres et al., 2024; Correia et al., 2024). Diese Präferenz verstärkt sich, wenn Hörende die Identität der Komponist:in kennen – ein Phänomen, das als „Komponist:innen-Bias“ bezeichnet wird – und das Wissen, dass Musik KI-generiert ist, führt zu geringeren Bewertungen der Sympathie und der wahrgenommenen emotionalen Tiefe (Orghian et al., 2024).

Eine kritische Beschränkung der KI in therapeutischen Kontexten ist ihre Unfähigkeit, eine „therapeutische Allianz“ zu bilden – ein Band aus Vertrauen und gegenseitigem Verstehen zwischen Therapeut:in und Klient:in, das ein primärer Prädiktor positiver Behandlungsergebnisse ist (Norcross & Lambert, 2018). Der KI fehlen das Selbstbewusstsein, das emotionale Bewusstsein und die empathische Kapazität, die für das Eingehen auf diese grundlegend menschliche Beziehung erforderlich wären (Agres et al., 2024). Der Effekt des „unheimlichen Tals“ (*uncanny valley*) ist bei KI-generierter Musik häufig zu beobachten, wobei Hörer:innen algorithmische Kompositionen an ihren übermäßigen Wiederholungen, starren Strukturen und unnatürlichen melodischen Verläufen erkennen – Merkmalen, die die wahrgenommene Authentizität und emotionale Resonanz mindern (Migneco et al., 2024).

2.8.2 Das unheimliche Tal: Emotionale Authentizität und verkörperte Kognition

Das Konzept der emotionalen Authentizität ist zentral für das Verständnis, warum KI-generierte Musik Schwierigkeiten hat, die therapeutische Wirkung menschlicher Aufführung zu reproduzieren. Menschliche Musiker:innen durchtränken ihre Aufführungen mit Mikroausdrücken – subtilen Variationen in Timing, Dynamik und Klangfarbe –, die reiche emotionale Information vermitteln. Diese Nuancen sind Produkte verkörperter Kognition, des Prinzips, dass kognitive Prozesse tief in körperlichen Erfahrungen und Interaktionen mit der Welt verwurzelt sind (Leman, 2007). Die gelebte Erfahrung, der emotionale Zustand und die körperlichen Gesten einer Musiker:in tragen alle zu Aufführungen bei, die emotional authentisch und resonant sind – auf Weisen, die gegenwärtige KI nicht reproduzieren kann.

Studien zur Hörerwahrnehmung verdeutlichen diese Unterscheidung. Während physiologische Messungen ähnliche Reaktionen auf KI- und menschliche Musik zeigen können, bewerten Hörer:innen von Menschen komponierte Musik konsistent als wirksamer darin, spezifische emotionale Zustände hervorzurufen (Agres et al., 2024). Sie beschreiben menschliche Musik mit Begriffen wie „Seele“, „Fluss“ und „Unvollkommenheit“ – Qualitäten, die sich einer algorithmischen Implementierung widersetzen. KI wird als Werkzeug wahrgenommen, dem echte Emotion oder echtes Gefühl fehlt (Chu, 2022). Diese Wahrnehmung spiegelt die Realität wider, dass KI emotionalen Ausdruck auf der Grundlage statistischer Muster in Trainingsdaten simulieren kann, jedoch ohne die zugrunde liegende subjektive Erfahrung, die menschlicher Musik ihre transformative therapeutische Kraft verleiht.

2.9 Emotionale Authentizität und gelebte Erfahrung in der Musikschröpfung

Die Musik von Künstler:innen, die bedeutsame emotionale Kämpfe durchlebt haben, trägt oft besonderes therapeutisches Gewicht. Der Akt des Liederschreibens kann ein tiefgreifendes Werkzeug sein, um Traumata zu verarbeiten, Selbstgewahrsein zu fördern und eine kohärente Erzählung der eigenen Lebenserfahrungen zu konstruieren. Forschung zum autobiographischen Gedächtnis beim Liederschreiben zeigt, dass Künstler:innen, wenn sie aus gelebten Erfahrungen schöpfen, Musik erschaffen, die sowohl emotional authentischer ist als auch eher bei Hörenden Resonanz findet, die ähnliche Herausforderungen erlebt haben (Baker & Wigram, 2005). Diese Resonanz erzeugt ein starkes Gefühl der Verbundenheit und des geteilten Verstehens, reduziert Gefühle der Isolation und nährt Hoffnung.

Die Theorie der emotionalen Ansteckung bietet einen Rahmen, um dieses Phänomen zu verstehen. Wenn Hörer:innen auf Musik stoßen, die von echter Emotion durchdrungen ist, können sie diese Emotionen „übernehmen“ und sie als ihre eigenen erleben (Juslin & Västfjäll, 2008). Dieser Prozess ist besonders stark, wenn die Musik als authentisch wahrgenommen wird. Hörer:innen sind geschickt darin, echten emotionalen Gehalt zu erkennen, und sie reagieren stärker auf ihn als auf Musik, die als künstlich oder formelhaft wahrgenommen wird. Studien haben gezeigt, dass Interventionen zum Liederschreiben zu signifikanten Reduktionen von Depression und posttraumatischem Stress führen können, da der kreative Prozess es Menschen erlaubt, schwierige Erfahrungen zu externalisieren und ein Gefühl der Handlungsfähigkeit über sie zu gewinnen (Baker et al., 2008). Die daraus hervorgehende Musik dient als Zeugnis menschlicher Resilienz und bietet anderen, die sie hören, Trost und Inspiration.

Das Konzept der „Wundresonanz“ – bei dem der authentische Ausdruck persönlichen Schmerzes einer Musiker:in einen Raum für Hörer:innen schafft, ihre eigenen ähnlichen Erfahrungen zu verarbeiten – wurde in der musiktherapeutischen Literatur als einer der stärksten Mechanismen therapeutischer Veränderung beschrieben (Austin, 2008). Dieses Phänomen hängt ganz von der Echtheit der emotionalen Erfahrung der Musiker:in ab und kann durch algorithmische Komposition nicht reproduziert werden, unabhängig davon, wie präzise die KI die mit spezifischen Emotionen assoziierten akustischen Merkmale modellieren mag.

2.10 Neuronale Synchronisation und die unersetzliche menschliche Verbindung

Die tiefe Verbundenheit, die während einer Aufführung zwischen Musiker:innen und Hörenden erfahren wird, ist nicht bloß subjektiv – sie ist eine neurobiologische Realität, die in messbarer Hirnaktivität verankert ist. Die Entdeckung der Spiegelneuronen hat einen starken erklärenden Rahmen dafür geliefert, wie Menschen die Handlungen und Emotionen anderer verstehen und mitempfinden. Spiegelneuronen feuern sowohl, wenn eine Person eine Handlung ausführt, als auch, wenn sie jemand anderen dabei beobachtet, wie er dieselbe Handlung ausführt, und schaffen so eine neuronale Grundlage für Empathie und geteilte Erfahrung (Rizzolatti & Craighero, 2004).

Im Kontext der Musik schlugen Molnar-Szakacs und Overy (2006) das Modell der geteilten affektiven Bewegungserfahrung (*Shared Affective Motion Experience, SAME*) vor, das postuliert, dass die Spiegelneuronensysteme von Hörer:innen, wenn diese eine musikalische Aufführung beobachten oder hören, die motorischen Handlungen simulieren, die an der Hervorbringung der Musik beteiligt sind. Diese Simulation wiederum aktiviert das limbische System und erzeugt emotionale Reaktionen, die jene der aufführenden Person widerspiegeln. Das Ergebnis ist eine Form emotionaler Gemeinschaft zwischen Aufführenden und Hörenden, die verbale Kommunikation übersteigt.

Forschung hat gezeigt, dass die Hirnaktivität von Aufführenden und Hörenden während einer musikalischen Aufführung direkt synchronisiert werden kann. Sachs et al. (2018) zeigten, dass die neuronale Synchronisation zwischen Aufführenden und Publikum mit dem Genuss und dem emotionalen Sich-Einlassen des Publikums auf die Musik korreliert ist. Dieses interzerebrale Koppeln (*inter-brain coupling*) gilt als ein zentraler Mechanismus der sozialen Bindung und erleichtert jene Art tiefer zwischenmenschlicher Verbundenheit, die für therapeutische Beziehungen wesentlich ist.

Diese neurobiologischen Prozesse erfordern grundlegend menschliche Handlungsträgerschaft. Die subtilen physischen Hinweise – der Atem einer Sängerin, das Zögern einer Gitarristin vor einem Akkordwechsel, die dynamischen Variationen eines Pianisten –, die geteilte Aufmerksamkeit zwischen Aufführenden und Publikum sowie die wechselseitige emotionale Rückmeldung, die während einer Live-Aufführung stattfindet, können von einem Algorithmus nicht reproduziert werden. Musik in diesem neurobiologischen Sinn ist nicht bloß ein akustisches Produkt, sondern ein Prozess menschlicher Verbundenheit – eine Synchronisation von Geist und Körper, die für das Wohlbefinden wesentlich ist und die unersetzliche Rolle menschlicher Musiker:innen in therapeutischen Kontexten definiert.

3. Fallstudie: Brad Wheeler — Interkulturelle Musikproduktion als therapeutische Brücke

3.1 Einführung in die Fallstudie

Der vorangegangene Literaturüberblick hat zwei komplementäre Thesen begründet: erstens, dass Künstliche Intelligenz leistungsstarke Werkzeuge bietet, um Musik zu analysieren und therapeutischen Bedürfnissen zuzuordnen; und zweitens, dass die emotionale Authentizität, kulturelle Flüssigkeit und zwischenmenschliche Verbundenheit, die menschliche Musiker bereitstellen, in therapeutischen Kontexten unersetzlich sind. Die Laufbahn von Brad Wheeler – einem kanadischen Musikproduzenten, Toningenieur und Multiinstrumentalisten, der in Seoul, Südkorea, eine preisgekrönte Karriere aufgebaut hat – liefert eine überzeugende reale Veranschaulichung beider Thesen. Wheelers kulturübergreifendes und genreübergreifendes Werk verkörpert jene Art emotional vielseitiger menschlicher Kunstfertigkeit, die KI analysieren, klassifizieren und empfehlen, aber niemals erzeugen kann. Seine Laufbahn zeigt, wie die Verschmelzung unterschiedlicher kultureller Perspektiven Musik von außergewöhnlicher emotionaler Tiefe hervorbringt, und bietet ein konkretes Modell für den in diesem Beitrag vorgeschlagenen Rahmen der „fehlenden Brücke“.

Wheelers Bedeutung für diese Studie liegt nicht in seinem Bekanntheitsgrad – außerhalb der koreanischen Musikindustrie bleibt er relativ unbekannt –, sondern in der Breite und Qualität seines Werks, das von Mainstream-K-Pop über Indie-Rock, Folk, Jazz bis hin zu Retro-Doo-Wop reicht. Sein Katalog bietet einen ungewöhnlich reichhaltigen Prüffall für die KI-Analyse therapeutischer musikalischer Eigenschaften, da er eine breite Palette von Tempi, Tonarten, harmonischen Strukturen, klangfarblichen Merkmalen und emotionalen Valenzen umfasst, die alle von einer einzigen kreativen Sensibilität hervorgebracht werden, die sich über kulturelle Grenzen hinweg bewegt. Zugleich veranschaulicht der zutiefst persönliche, kulturell tiefgreifend eingelassene Charakter seines Produktionsprozesses präzise, warum sich menschliches Musikschaffen einer algorithmischen Reproduktion widersetzt.

3.2 Biographischer Kontext: Von Neufundland nach Seoul

Brad Wheelers Weg von den Musikstätten von St. John's in Neufundland zu den Tonstudios in Seoul war weder geplant noch vorhersehbar. Geboren und aufgewachsen in der östlichsten Provinz Kanadas, war Wheeler aktiver Teilnehmer der lokalen Musikszene, verspürte jedoch ein wachsendes Verlangen nach transformativer Veränderung. Im Jahr 2007 katalysierte ein Besuch bei einem Jugendfreund, der in Seoul lebte, eine spontane Entscheidung: Wheeler verkaufte seinen Besitz und siedelte nach Südkorea über, ein Land, in dem er weder über berufliche Kontakte noch über Kenntnisse der koreanischen Sprache verfügte (CBC News, 2021; The Korea Times, 2024).

Wheeler's frühe Jahre in Seoul waren geprägt von Einfallsreichtum und kultureller Immersion. Nach einer kurzen Zeit als Englischlehrer begann er, in den Nachtclubs von Seoul aufzutreten, und baute allmählich Verbindungen innerhalb der koreanischen Musikgemeinschaft auf. Autodidaktisch und ohne formale musikalische Ausbildung entwickelte er seine Produktionsexpertise über Jahre hingebungsvoller, praktischer Erfahrung. Er erkannte eine spezifische Marktlücke – professionelle Aufnahmebereiche waren in Seoul knapp, wo das dicht gedrängte Wohnen in Wohnungen „Klang-Privatsphäre“-Herausforderungen schuf, die es Musiker:innen erschwerten, zu Hause zu proben oder aufzunehmen – und gründete Union Studios, um diesem Bedarf gerecht zu werden (The Korea Times, 2024; CBC News, 2021). In jüngerer Zeit hat Wheeler East Seoul Studios mitbegründet, was seine fortgesetzte Expansion und Investition innerhalb der koreanischen Musikindustrie signalisiert.

Wheeler's biographischer Verlauf ist aus mehreren Gründen für die These dieses Beitrags relevant. Erstens stellen seine ungeplante Migration und seine allmähliche kulturelle Immersion ein Modell authentischen interkulturellen Engagements dar, das in scharfem Kontrast zur algorithmischen Kulturanalyse steht. Wheeler hat koreanische Musik nicht von außen studiert; er lebte in ihr und absorbierte ihre Konventionen, Ästhetiken und emotionalen Idiome über Jahre unmittelbarer persönlicher Erfahrung. Zweitens bedeutet sein autodidaktischer Hintergrund, dass sein musikalisches Wissen primär erfahrungsbasiert und nicht theoretisch ist – genau jene Art verkörperter, intuitiven musikalischen Verstehens, das, wie im Literaturüberblick erörtert, die emotionale Authentizität untermauert, die Hörer:innen an von Menschen geschaffener Musik schätzen. Drittens veranschaulicht seine persönliche Entwicklung in Seoul – einschließlich der Veränderung seiner Arbeitsgewohnheiten nach der Geburt seiner Tochter –, wie gelebte Erfahrung die kreative Produktion einer Musiker:in kontinuierlich formt und emotionale Dimensionen einbringt, die kein Algorithmus simulieren kann.

3.3 Berufliche Anerkennung: Die Korean Music Awards

Wheeler's Arbeit wurde durch mehrere Auszeichnungen und Nominierungen bei den Korean Music Awards (KMAs) bestätigt, einer Verleihung, die weithin für ihre Betonung künstlerischen Verdienstes gegenüber kommerziellem Erfolg geschätzt wird. Im Unterschied zu den beliebtkeitsgetriebenen Preisen, die einen Großteil der globalen Musikindustrie dominieren, werden die KMAs von Musikkritiker:innen und Branchenfachleuten jurierten Auszeichnungen, wodurch die Anerkennung bei dieser Verleihung zu einem bedeutsamen Indikator für künstlerische Qualität und Innovation wird.

Wheelers wichtigste frühe Anerkennung kam im Jahr 2014, als seine umfangreiche Arbeit am Album *It's Okay, Dear* der hoch anerkannten Singer-Songwriterin Sunwoo Jung-A zwei der prestigeträchtigsten Auszeichnungen der Verleihung gewann: Album des Jahres und Popsong des Jahres (CBC News, 2021; The Korea Times, 2024). Dieser doppelte Sieg für ein einzelnes Projekt – produziert von einem im Ausland geborenen, autodidaktischen Musiker, der in einer Sprache arbeitete, die nicht seine eigene war – unterstrich seine Fähigkeit, Arbeit hervorzubringen, die sowohl kritisch verehrt als auch genredefinierend war. Das Album sicherte Sunwoo Jung-A zudem den Preis als Musiker:in des Jahres und festigte das Projekt als ein wegweisendes Erscheinungsdatum der koreanischen Popmusik (Wikipedia, „Sunwoo Jung-a“).

Seit 2014 hat Wheeler insgesamt vier Siege und neun Nominierungen bei den KMAs angesammelt, die ein breites Spektrum von Kategorien abdecken, einschließlich K-Pop, Folk und Rock. Seine Arbeit mit Künstler:innen wie Yangbans, Monoban und OHCHILL – deren Album kürzlich für das beste Rock-Album und den besten Rock-Song nominiert wurde – zeigt ein anhaltendes Qualitäts- und Einflussniveau über grundlegend verschiedene Musikgenres hinweg (Honorary Reporters, 2025). Dieses Muster der Anerkennung über Kategorien hinweg ist für die Analyse dieses Beitrags besonders bedeutsam, da es als Evidenz dafür dient, dass Wheelers interkultureller Produktionsansatz unabhängig vom Genre Musik von konsistent hoher emotionaler und künstlerischer Qualität hervorbringt.

3.4 Der genreübergreifende Katalog: Ein Plädoyer für emotionale Vielseitigkeit

Wheelers Katalog bietet einen außergewöhnlich reichhaltigen Datensatz, um die Beziehung zwischen interkultureller Musikproduktion und therapeutischem Potenzial zu verstehen. Seine Kooperationen umspannen das gesamte Spektrum der koreanischen Popmusik, wobei jedes Genre eigene emotionale Eigenschaften trägt, die für unterschiedliche therapeutische Anwendungen relevant sind.

Mainstream-K-Pop und emotionale Zugänglichkeit. Wheelers kommerziell erfolgreichste Arbeit kam im Jahr 2016 zustande, als er Lee His „Hold My Hand“ co-komponierte und produzierte – ein Titel, der in mehreren Ländern Platz eins der Charts erreichte und über 10 Millionen YouTube-Aufrufe anhäufte (CBC News, 2021). Aus therapeutischer Sicht steht die Betonung melodischer Zugänglichkeit, hochglanzpolierter Produktion und emotionaler Direktheit im K-Pop im Einklang mit Forschung, die nahelegt, dass vertraute, strukturell vorhersehbare Musik am wirksamsten für Angstreduktion und Stimmungsaufhellung ist (Pelletier, 2004). Ein KI-Analysesystem könnte spezifische akustische Merkmale von „Hold My Hand“ – sein Tempo, harmonische Fortschreitung, klangfarbliche Wärme und stimmliche Eigenschaften – identifizieren und sie Hörer:innen zuordnen, die Musik zur Stimmungsaufhellung oder zum emotionalen Trost suchen. Doch die emotionale Resonanz des Liedes mit Millionen von Hörer:innen ergibt sich aus den menschlichen kreativen Entscheidungen, die es formten: Wheelers intuitivem Verständnis dafür, welche Klänge und Strukturen authentische emotionale Verbundenheit hervorbringen.

Indie und Art-Pop: Emotionale Tiefe und Komplexität. Wheelers preisgekrönte Zusammenarbeit mit Sunwoo Jung-A an *It's Okay, Dear* repräsentiert ein grundlegend anderes emotionales Register. Indie und Art-Pop weisen typischerweise größere harmonische Komplexität, nuanciertere emotionale Expressivität und weniger vorhersehbare strukturelle Muster als Mainstream-Pop auf. Diese Qualitäten stimmen mit der Forschung zu Musik und Emotionsregulation überein, die nahelegt, dass musikalisch komplexe Werke besonders wirksam sind, tiefgreifende emotionale Verarbeitung und kognitive Neubewertung zu erleichtern (Baltazar & Saarikallio, 2016). Der Erfolg des Albums zeigt Wheelers Fähigkeit, Musik hervorzubringen, die auf dieser tieferen emotionalen Ebene operiert und zugleich zugänglich genug bleibt, um die Anerkennung der Mainstream-Kritik zu gewinnen.

Rock und Alternative: Katharsis und emotionale Entladung. Wheelers Arbeit mit Künstler:innen wie OHCHILL, So!YoON! (von Se So Neon) und dem legendären Rockmusiker Yoon Do-hyun bewegt sich in jenem kathartischen emotionalen Register, das Rockmusik in einzigartiger Weise bereitstellt. Forschung hat gezeigt, dass Musik mit hoher Erregung, einschließlich Rock und Metal, als wirksames Werkzeug für emotionale Entladung – den gesunden Ausdruck und die Freisetzung negativer Emotionen – dienen kann, insbesondere für Hörer:innen, die sich mit dem Genre identifizieren (Sharman & Dingle, 2014). Wheelers Produktionsarbeit über das gesamte Rock-Spektrum hinweg liefert weitere Evidenz für seine Fähigkeit, seinen kreativen Ansatz auf die spezifischen emotionalen Bedürfnisse jedes Genres und jeder Zusammenarbeit zu kalibrieren.

Folk und akustische Musik: Trost und Reflexion. Wheelers KMA-Nominierungen in der Folk-Kategorie spiegeln seine Arbeit mit koreanischen Künstler:innen in akustischen und Folk-Traditionen wider – Genres, die in der therapeutischen Literatur mit Entspannung, Introspektion und emotionalem Trost in Verbindung gebracht werden (Saarikallio & Erkkilä, 2007). Die reduzierten klanglichen Qualitäten der Folk-Musik – akustische Instrumentierung, natürlicher Nachhall, nahe Gesangsaufnahme – erzeugen ein intimes Hörerlebnis, das Gefühle persönlicher Verbundenheit und emotionaler Sicherheit fördern kann.

Retro und Doo-Wop: Nostalgie und zeitliche Transzendenz. Das vielleicht eigentümlichste Element in Wheelers Katalog ist seine Arbeit mit The Barberettes, einem weiblichen Trio, das für seine getreue Wiederbelebung des amerikanischen Doo-Wop und der Harmoniegesangs-Klänge der 1950er und 1960er Jahre bekannt ist, rekontextualisiert für ein modernes koreanisches Publikum. In diesem Projekt war Wheeler als Co-Produzent, Toningenieur und Schlagzeuger tätig – eine ungewöhnlich umfassende kreative Beteiligung, die von seinem tiefen persönlichen Engagement für die Arbeit zeugt (Wikipedia, „The Barberettes“). Seine Produktion fing den warmen, vintageartigen analogen Klang ein, der die Ästhetik der Gruppe definiert, und erforderte nicht nur technisches Können, sondern ein intuitives Verstehen einer anderen Ära der Musikproduktion.

Dieses Projekt ist für den in diesem Beitrag vorgeschlagenen interkulturellen therapeutischen Rahmen besonders relevant. Die Musik der Barberettes ist ein zutiefst interkulturelles Artefakt: eine amerikanische Musikform, produziert von einem kanadischen Ingenieur, dargeboten von koreanischen Künstlerinnen und einem globalen Publikum des 21. Jahrhunderts präsentiert. Das therapeutische Potenzial nostalgie-evozierender Musik ist gut dokumentiert, wobei Studien zeigen, dass nostalgische musikalische Erlebnisse Einsamkeit entgegenwirken, das Selbstwertgefühl steigern und ein Gefühl existentieller Bedeutsamkeit fördern können (Sedikides et al., 2015). Wheelers Arbeit mit The Barberettes zeigt, wie interkulturelle Produktion Musik erschaffen kann, die nicht Nostalgie nach einer spezifischen persönlichen Vergangenheit hervorruft, sondern nach einem geteilten kulturellen Imaginären – eine emotional potente Form kollektiven Gedächtnisses, die individuelle und kulturelle Grenzen übersteigt.

3.5 KI-Analyse des Wheeler-Katalogs: Möglichkeiten und Grenzen

Wheelers vielfältiger Katalog bietet einen idealen Prüffall, um sowohl das Potenzial als auch die Grenzen KI-gestützter therapeutischer Musikanalyse zu demonstrieren. Ein KI-System, das moderne MIR-Techniken einsetzt, könnte systematisch jeden von Wheeler produzierten Track analysieren und Merkmale extrahieren, die Folgendes umfassen:

- **Zeitliche Merkmale:** Tempo, rhythmische Komplexität, Beat-Regularität, Mikrotiming-Abweichungen
- **Tonale Merkmale:** Tonart, Tongeschlecht (Dur/Moll), harmonische Komplexität, Akkordprogressionsmuster
- **Spektrale Merkmale:** Spektralzentrum, Spektralbreite, Helligkeit, Wärme, klangfarbliche Reichhaltigkeit
- **Dynamische Merkmale:** Dynamikumfang, Lautstärkevariation, Kompressionsverhältnis
- **Strukturelle Merkmale:** Liedform, Abschnittslängen, Wiederholungsmuster, Übergänge
- **Stimmliche Merkmale:** Tonumfang, Vibrato-Eigenschaften, Atemhaftigkeit, emotionale Valenz des Stimmtimbres

Unter Verwendung dieser Merkmale könnte ein KI-System ein umfassendes therapeutisches Profil jedes Tracks erstellen und ihn auf die dimensionalen Emotionsmodelle (Valenz-Erregungs-Raum) abbilden, die in der Emotionserkennungsforschung verwendet werden. Das System könnte dann spezifische Tracks spezifischen therapeutischen Bedürfnissen zuordnen: Tracks mit hoher Valenz und moderater Erregung zur Stimmungsaufhellung; Tracks mit niedriger Erregung und komplexer Harmonik zur Angstreduktion und Entspannung; Tracks mit hoher Erregung und hoher Energie zur emotionalen Katharsis und Entladung.

Eine solche Analyse wäre tatsächlich wertvoll. Eine Therapeut:in, die mit einer koreanischen Klient:in arbeitet, die an Depression leidet, könnte durch ein KI-System zu Sunwoo Jung-As *It's Okay, Dear* geleitet werden – ein Album, dessen akustische Merkmale, kulturelle Relevanz und emotionale Tiefe es für den therapeutischen Einsatz bei koreanischen Hörer:innen gut geeignet machen. Eine Therapeut:in, die mit einer Klient:in beliebigen kulturellen Hintergrunds arbeitet, die unter Einsamkeit leidet, könnte zur Musik von The Barberettes geleitet werden, deren nostalgie-evozierende Eigenschaften therapeutische Funktionen in Bezug auf soziale Verbundenheit und existentielle Bedeutsamkeit erfüllen könnten.

Die KI-Analyse würde jedoch notwendigerweise genau jene Qualitäten verfehlen, die Wheelers Musik therapeutisch potent machen. Kein Algorithmus zur Merkmalsextraktion kann die Tatsache erfassen, dass Wheelers Produktion von *It's Okay, Dear* durch Jahre des Eintauchens in koreanische Kultur informiert war, oder dass seine Arbeit mit The Barberettes eine echte Liebe zu einer musikalischen Tradition aus einer anderen Ära widerspiegelte. Die Mikro-Entscheidungen, die jede Aufnahme formten – die Wahl einer spezifischen Mikrofonplatzierung, die intuitive Anpassung einer Gesangsmischung, die subtile rhythmische Variation, die durch Wheelers eigenes Schlagzeugspiel eingebracht wurde –, sind Produkte verkörperter menschlicher Kognition, die nicht auf akustische Merkmale reduziert werden können. Die KI kann einer Therapeut:in mitteilen, *wie* die Musik klingt; sie kann nicht erklären, *warum* sie so klingt – und es ist das *Warum*, die menschliche Geschichte, die kulturelle Reise, die gelebte Erfahrung, die der Musik ihre tiefste therapeutische Kraft verleiht.

3.6 Wheeler als Beispielfigur: Der menschliche Musiker, den KI nicht ersetzen kann

Brad Wheelers Laufbahn verkörpert das zentrale Argument dieses Beitrags. Seine Position als kultureller Außenseiter, der zu einem festen Bestandteil der koreanischen Musikszene wurde, ist selbst eine Form des interkulturellen Brückenbaus, die den in diesem Beitrag vorgeschlagenen Rahmen widerspiegelt. Koreanische Künstler:innen suchten Wheeler gerade wegen seines „anderen kulturellen und mentalen Ansatzes zur Plattenproduktion“ auf (The Korea Times, 2024) – in Anerkennung dessen, dass eine externe Perspektive ihre kreative Arbeit bereichern und diversifizieren könnte. Diese Dynamik gegenseitiger kultureller Bereicherung kann nicht von einer KI reproduziert werden, die auf bestehenden Musikdaten trainiert wurde, weil sie von der echten Begegnung zwischen verschiedenen gelebten Erfahrungen abhängt.

Whealers Genrevielseitigkeit veranschaulicht die Unersetzlichkeit menschlicher Musiker:innen weiter. Seine Fähigkeit, preisgekrönten Pop, kritisch gefeierten Indie, chartstürmenden K-Pop, getreuen Retro-Doo-Wop und kraftvolle Rock- und Folk-Musik zu produzieren, zeugt von einer Form tiefgreifender musikalischer Literalität, die nicht bloß technisch, sondern emotional und intuitiv ist. Jedes Genre erfordert eine andere emotionale Sensibilität, ein anderes Verständnis dafür, welche Klänge und Strukturen innerhalb dieses spezifischen ästhetischen Kontexts authentische emotionale Verbundenheit hervorbringen. Wheelers Erfolg über all diese Genres hinweg deutet auf eine Fähigkeit zur emotionalen Einstimmung und kreativen Anpassung hin, die jene Art verkörperter menschlicher Intelligenz widerspiegelt, die in der Literatur zu Spiegelneuronen und neuronaler Synchronisation diskutiert wird.

Wheeler selbst hat Einsichten in sein Verständnis der koreanischen Musikindustrie geliefert, die jene Art nuancierten kulturellen Gewahrseins offenbaren, die seine Produktionsarbeit prägt. Während er das „militant anmutende Bootcamp-artige Farm-System“ anerkennt, das den globalen kommerziellen Erfolg des K-Pop vorantreibt, ist er zugleich ein leidenschaftlicher Fürsprecher für Koreas erstklassige Jazz-, Punk-, Rock- und Folk-Musiker:innen – Künstler:innen, die trotz ihres außergewöhnlichen Talents international weitgehend unbekannt bleiben (Honorary Reporters, 2025). Seine Laufbahn dient als Brücke, indem sie eine globale Produktionssensibilität auf diese vielfältigen lokalen Szenen anwendet und damit deren potenzielle Reichweite und emotionale Wirkung erweitert.

In diesem Sinne repräsentiert Wheeler mehr als einen erfolgreichen Musiker im Ausland. Seine Laufbahn ist ein Modell jener Art symbiotischen mensch-kulturellen Austauschs, den dieser Beitrag als wesentlich für die Maximierung des therapeutischen Potenzials der Musik betrachtet. Indem er in die koreanische Musikszene eintauchte und gleichzeitig seine einzigartige externe Perspektive bewahrte, hat er einen Produktionsansatz geschmiedet, der anpassungsfähig, emotional authentisch und kritisch gefeiert über Genres hinweg ist – genau jene Art menschlicher Kunstfertigkeit, die KI analysieren und empfehlen, aber niemals reproduzieren kann.

4. Diskussion

4.1 Synthese der Evidenz: Der Rahmen der „fehlenden Brücke“

Die in diesem Beitrag gesichtete Evidenz konvergiert zu einem klaren Rahmen für das Verständnis der jeweiligen Rollen von KI und menschlichen Musiker:innen in musikbasierten Interventionen für die psychische Gesundheit. Wir schlagen den Rahmen der „fehlenden Brücke“ (*Missing Bridge*) vor, der KI und menschliche Musiker:innen als komplementäre Komponenten eines umfassenden therapeutischen Musik-Ökosystems positioniert.

Der Rahmen ruht auf drei Säulen:

Säule 1: Die Evidenzbasis. Jahrzehnte empirischer Forschung haben belegt, dass Musik robuste therapeutische Eigenschaften für nicht akut krisenhafte psychische Zustände besitzt, einschließlich Angststörungen, Depression, Burnout und emotionaler Dysregulation. Die diesen Wirkungen zugrunde liegenden Mechanismen sind sowohl auf neurobiologischer Ebene (Cortisolmodulation, dopaminerge Belohnung, Amygdala-präfrontale Interaktionen) als auch auf psychologischer Ebene (Emotionsregulation, Aufmerksamkeitsablenkung, soziale Bindung) gut charakterisiert. Diese Evidenzbasis ist hinreichend stark, um die systematische Integration von Musik in die psychiatrische Versorgung zu stützen.

Säule 2: KI als analytisches und zuordnendes Werkzeug. Künstliche Intelligenz stellt die Werkzeuge bereit, die erforderlich sind, um die Evidenzbasis in die klinische Praxis zu übersetzen. Modelle des maschinellen Lernens können musikalische Eigenschaften mit einer Präzision und in einem Umfang analysieren, die menschliche Analyse nicht zu erreichen vermag. Emotionserkennungsalgorithmen können den emotionalen Gehalt riesiger Musikbibliotheken klassifizieren und durchsuchbare Datenbanken therapeutisch charakterisierter Musik schaffen. Empfehlungssysteme können Personen Musik zuordnen, die auf ihr spezifisches klinisches Profil, ihren kulturellen Hintergrund und ihren emotionalen und physiologischen Zustand in Echtzeit zugeschnitten ist. KI dient damit als die „Brücke“ zwischen Forschungsevidenz und praktischer Anwendung – sie verbindet das, was wir über die therapeutischen Eigenschaften der Musik wissen, mit den spezifischen Bedürfnissen individueller Klient:innen.

Säule 3: Menschliche Musiker:innen als unersetzliche Quelle. Die Musik, die KI analysiert und empfiehlt, muss von menschlichen Musiker:innen geschaffen werden. Die in diesem Beitrag gesichtete Evidenz zeigt konsistent, dass von Menschen geschaffene Musik als emotional authentischer, therapeutisch einbeziehender und für die Bildung therapeutischer Verbundenheit förderlicher wahrgenommen wird als KI-generierte Alternativen. Die Aktivierung von Spiegelneuronen, die neuronale Synchronisation zwischen Aufführenden und Hörenden, die emotionale Ansteckung durch authentischen Ausdruck und das Phänomen der „Wundresonanz“ erfordern allesamt menschliche Handlungsträgerschaft. KI kann identifizieren, was Musik therapeutisch macht; nur menschliche Musiker:innen können Musik schaffen, die therapeutisch ist.

Die Fallstudie zu Brad Wheeler veranschaulicht alle drei Säulen in Aktion. Sein vielfältiger Katalog liefert genau jene Art emotional variiertes, kulturell reicher Musikmaterie, die die Evidenzbasis als therapeutisch wertvoll identifiziert. KI-Analysewerkzeuge könnten diesen Katalog systematisch charakterisieren und identifizieren, welche Tracks für spezifische therapeutische Anwendungen am besten geeignet sind. Doch die Musik selbst – ihre emotionale Tiefe, ihre kulturelle Geläufigkeit, ihre menschliche Authentizität – ist gänzlich das Produkt von Wheelers gelebter Erfahrung, kreativer Intuition und interkultureller Immersion.

4.2 Die komplementäre Beziehung

Der Rahmen der „fehlenden Brücke“ verwirft die falsche Dichotomie zwischen KI und menschlichen Musiker:innen. Anstatt KI als Bedrohung für menschliche musikalische Kreativität zu betrachten – eine häufig im öffentlichen Diskurs geäußerte Sorge –, positioniert der Rahmen KI als Werkzeug, das die therapeutische Wirkung von Menschen geschaffener Musik verstärken kann. KI ersetzt nicht die Musiker:in; sie sorgt dafür, dass die Arbeit der Musiker:in die Hörer:innen erreicht, die am meisten von ihr profitieren können.

Diese komplementäre Beziehung ist analog zu anderen Bereichen, in denen KI menschliche Expertise erweitert, anstatt sie zu ersetzen. In der medizinischen Bildgebung können KI-Algorithmen subtile Muster in radiologischen Aufnahmen erkennen, die der menschlichen Beobachtung entgehen mögen, doch die auf diese Befunde gestützten Behandlungsentscheidungen bleiben Aufgabe menschlicher Ärzt:innen. Analog kann KI im Bereich der therapeutischen Musik subtile akustische Merkmale erkennen und sie mit therapeutischen Ergebnissen korrelieren, doch die Schöpfung emotional authentischer therapeutischer Musik bleibt Aufgabe menschlicher Künstler:innen.

4.3 Überwindung der Lücke zwischen Forschung und Praxis

Das Fortbestehen der Lücke zwischen musiktherapeutischer Forschung und klinischer Praxis lässt sich auf mehrere Faktoren zurückführen, die der Rahmen der „fehlenden Brücke“ direkt adressiert. Erstens verfügen klinische Fachkräfte häufig nicht über die Expertise, um Musik mit therapeutischer Präzision auszuwählen – eine Lücke, die KI-Empfehlungssysteme füllen können. Zweitens macht die schiere Menge verfügbarer Musik eine manuelle Kuratierung unpraktikabel – eine Herausforderung, die computergestützte Analyse überwinden kann. Drittens macht die kulturelle Spezifität musikalischer therapeutischer Wirkungen Einheitsansätze unzureichend – eine Einschränkung, die kulturell informierte KI-Systeme transzendieren können. Viertens übersteigt die Notwendigkeit der Echtzeit-Anpassung musikalischer Erlebnisse an sich verändernde emotionale Zustände die menschliche Verarbeitungskapazität – eine Fähigkeit, die mit Biofeedback integrierte KI-Systeme bieten können.

Indem der Rahmen der „fehlenden Brücke“ diese Barrieren adressiert, birgt er das Potenzial, den Zugang zu evidenzbasierter therapeutischer Musik zu demokratisieren und ihre Vorteile über die relativ geringe Zahl von Personen hinaus auszudehnen, die derzeit Zugang zu ausgebildeten Musiktherapeut:innen haben.

5. Implikationen für die Praxis

Die Befunde dieses Beitrags bergen spezifische Implikationen für gemeinnützige Organisationen, Therapeut:innen, Musikorganisationen und Technologieentwickler:innen, die an der Schnittstelle von Musik und psychischer Gesundheit arbeiten.

5.1 Für gemeinnützige Organisationen

Gemeinnützige Stiftungen wie die Kauzak-Stiftung können eine katalytische Rolle bei der Vorantreibung des Rahmens der „fehlenden Brücke“ spielen. Konkrete Maßnahmen umfassen: die Förderung von Forschung, die die Lücke zwischen computergestützter Musikanalyse und klinischer Musiktherapie überbrückt; die Unterstützung der Entwicklung quelloffener KI-Werkzeuge für therapeutische Musikempfehlungen; die Erstellung öffentlich zugänglicher Datenbanken therapeutisch charakterisierter Musik; und das Eintreten für die Integration musikbasierter Interventionen in die Politiken und Leitlinien der psychischen Gesundheit.

5.2 Für Therapeut:innen und klinische Fachkräfte

Klinische Fachkräfte können die Einsichten des Rahmens in ihre bestehende Praxis integrieren, indem sie: KI-gestützte Werkzeuge nutzen, um ihr eigenes musikalisches Wissen bei der Auswahl von Musik für den therapeutischen Einsatz zu ergänzen; bei der Gestaltung musikbasierter Interventionen auf den kulturellen Hintergrund und die musikalischen Präferenzen ihrer Klient:innen achten; sowohl rezeptive (hörende) als auch aktive (musizierende) Modalitäten auf der Grundlage der Bedürfnisse der Klient:innen und der Behandlungsziele einbeziehen; und aufkommende Forschung zu den neurobiologischen Mechanismen der therapeutischen Wirkungen von Musik verfolgen, um evidenzbasierte Praxis zu informieren.

5.3 Für Musikorganisationen und Künstler:innen

Musikorganisationen und einzelne Künstler:innen können zum therapeutischen Musik-Ökosystem beitragen, indem sie: Forschung zu den therapeutischen Eigenschaften ihrer Kataloge unterstützen; mit KI-Forscher:innen zusammenarbeiten, um ausgefeiltere und kulturell nuanciertere Musikanalysewerkzeuge zu entwickeln; Musik mit bewussten therapeutischen Anwendungen schaffen, dabei jedoch künstlerische Authentizität wahren; und sich auf interkulturelle Zusammenarbeit einlassen, um den emotionalen Umfang und die kulturelle Relevanz therapeutischer Musikangebote zu erweitern.

5.4 Für Technologieentwickler:innen

Entwickler:innen von KI-Musikanalyse- und Empfehlungssystemen sollten: kulturelle Sensibilität und Personalisierung in ihren Algorithmen priorisieren; klinische Expertise in die Gestaltung und Validierung therapeutischer Empfehlungssysteme integrieren; sicherstellen, dass ihre Systeme als Werkzeuge für menschliche klinische Fachkräfte dienen und nicht als autonome therapeutische Agenten; und die ethischen Implikationen KI-gestützter therapeutischer Musik adressieren, einschließlich Fragen des Datenschutzes, der informierten Einwilligung und des Potenzials für algorithmische Verzerrungen.

6. Limitationen und Zukünftige Forschungsrichtungen

Dieser Beitrag weist mehrere Limitationen auf, die anerkannt werden sollten. Erstens ist die gesichtete Literatur zwar umfangreich, doch das Feld der KI-gestützten therapeutischen Musik ist relativ jung, und viele der beschriebenen Systeme befinden sich noch in frühen Entwicklungsstadien. Ihre klinische Wirksamkeit wurde noch nicht durch groß angelegte randomisierte kontrollierte Studien etabliert. Zweitens repräsentiert die Fallstudie zu Brad Wheeler, obgleich veranschaulichend, die Laufbahn einer einzelnen Person; weitere Fallstudien sind erforderlich, um die Verallgemeinerbarkeit der hier vorgelegten Beobachtungen zu beurteilen. Drittens bedeutet der Fokus des Beitrags auf nicht akut krisenhafte psychische Zustände, dass seine Befunde möglicherweise nicht auf schwerere psychiatrische Störungen übertragbar sind, für die andere therapeutische Erwägungen gelten.

Zukünftige Forschungsrichtungen umfassen: längsschnittliche Studien, die die kumulativen Wirkungen KI-zugeordneter therapeutischer Musikinterventionen auf psychische Gesundheitsoutcomes untersuchen; interkulturelle Validierungsstudien von KI-Emotionserkennungsalgorithmen über diverse Populationen hinweg; Untersuchungen der neurobiologischen Mechanismen, die den differentiellen therapeutischen Wirkungen von Menschen komponierter und KI-generierter Musik zugrunde liegen; die Entwicklung quelloffener Plattformen, die KI-Musikanalyse mit klinischer Entscheidungsunterstützung integrieren; und erweiterte Fallstudien interkultureller Musikproduzent:innen, deren Arbeit sowohl KI-Trainingsdatensätze als auch die therapeutische Praxis informieren kann.

Darüber hinaus sollte zukünftige Arbeit die Rolle persönlicher musikalischer Geschichte und autobiographischer Assoziation bei der therapeutischen Musikauswahl untersuchen – Faktoren, die aktuelle KI-Systeme unzureichend erfassen – und hybride Modelle erkunden, in denen menschliche Therapeut:innen und KI-Systeme in Echtzeit zusammenarbeiten, um therapeutische Musikerlebnisse zu optimieren.

7. Schlussfolgerung

Die Fähigkeit der Musik, psychische Gesundheit und Wohlbefinden zu fördern, zählt zu den ältesten Einsichten der Menschheit und zu den robustesten Befunden moderner Wissenschaft. Die Herausforderung, mit der das Feld seit Langem konfrontiert ist, besteht nicht in der Frage, ob Musik heilt – die Evidenz lässt dazu kaum Raum für Zweifel –, sondern darin, wie dieses heilende Potenzial in systematische, zugängliche und personalisierte therapeutische Praxis zu übersetzen ist.

Dieser Beitrag hat argumentiert, dass Künstliche Intelligenz die „fehlende Brücke“ darstellt, die die Lücke zwischen Forschungsevidenz und klinischer Anwendung überwinden kann. Durch maschinelles Lernen, Emotionserkennung und adaptive Empfehlungssysteme kann KI die therapeutischen Eigenschaften von Musik mit bislang unerreichter Präzision analysieren und individuelle Hörer:innen mit jener Musik zusammenführen, von der sie am meisten profitieren können. Diese Werkzeuge bergen das Potenzial, Musik von einer informellen Wellness-Praxis in eine strenge, evidenzbasierte therapeutische Modalität zu verwandeln, die für alle zugänglich ist.

Zugleich hat dieser Beitrag mit gleicher Nachdrücklichkeit argumentiert, dass die Musik, die KI analysiert, Produkt menschlicher Kreativität bleiben muss. Die emotionale Authentizität, die aus gelebter Erfahrung entsteht, die neuronale Synchronisation zwischen Aufführenden und Hörenden, die Aktivierung von Spiegelneuronen, die der empathischen musikalischen Kommunikation zugrunde liegt, sowie die kulturelle Geläufigkeit, die es der Musik erlaubt, über diverse Populationen hinweg Resonanz zu finden – dies sind unwiderruflich menschliche Phänomene. Die Laufbahn von Brad Wheeler, einem kanadischen Produzenten, dessen interkulturelle und genreübergreifende Arbeit in Seoul kritisches Lob und branchenweite Anerkennung eingebracht hat, liefert eine eindringliche Veranschaulichung jener Art menschlicher Kunstfertigkeit, die KI beleuchten, aber niemals reproduzieren kann.

Der hier vorgeschlagene Rahmen der „fehlenden Brücke“ entwirft eine Zukunft, in der KI und menschliche Musiker:innen im Gleichklang arbeiten: KI als die analytische Maschine, die die richtige Musik mit der richtigen Person im richtigen Moment verbindet, und menschliche Musiker:innen als die unersetzliche Quelle der emotional authentischen, kulturell reichen Musik, die Heilung möglich macht. Indem wir sowohl die Kraft computergestützter Analyse als auch die Unreduzierbarkeit menschlichen kreativen Ausdrucks annehmen, können wir ein therapeutisches Musik-Ökosystem aufbauen, das der vollen Komplexität menschlicher Erfahrung Ehre erweist und die außergewöhnliche Kapazität der Musik, psychische Gesundheit und Wohlbefinden zu fördern, maximiert.

Die Kauzak-Stiftung ist darauf verpflichtet, diese Vision durch fortgesetzte Forschung, Zusammenarbeit und Fürsprache an der Schnittstelle von Künstlicher Intelligenz und menschlichem musikalischem Erleben voranzubringen.

Literaturverzeichnis

- Aalbers, S., Fusar-Poli, L., Freeman, R. E., Spreen, M., Ket, J. C. F., Vink, A. C., Williamson, A., & Gold, C. (2017). Music therapy for depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 11, CD004517. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004517.pub3>
- Agres, K., Migneco, R., & Chuan, C. H. (2024). Exploring listeners' perceptions of AI-generated and human-composed music for functional emotional applications. *MIT Media Lab*.

- American Music Therapy Association. (2023). *Definition and quotes about music therapy*. <https://www.musictherapy.org/about/musictherapy/>
- Ansdell, G. (2014). *How music helps in music therapy and everyday life*. Ashgate Publishing.
- Austin, D. (2008). *The theory and practice of vocal psychotherapy: Songs of the self*. Jessica Kingsley Publishers.
- Baker, F., & Wigram, T. (2005). *Songwriting: Methods, techniques, and clinical applications for music therapy clinicians, educators, and students*. Jessica Kingsley Publishers.
- Baker, F., Wigram, T., & Gold, C. (2008). The effects of a song-singing programme on the affective speaking intonation of people with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 19(7), 519–528. <https://doi.org/10.1080/02699050400025110>
- Baltazar, M., & Saarikallio, S. (2016). Toward a better understanding and conceptualization of affect self-regulation through music: A critical, integrative literature review. *Psychology of Music*, 44(6), 1500–1521. <https://doi.org/10.1177/0305735616663313>
- Bittman, B., Bruhn, K. T., Stevens, C., Westengard, J., & Umbach, P. O. (2003). Recreational music-making: A cost-effective group interdisciplinary strategy for reducing burnout and improving mood states in long-term care workers. *Advances in Mind-Body Medicine*, 19(3/4), 4–15.
- Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(20), 11818–11823. <https://doi.org/10.1073/pnas.191355898>
- Bradt, J., Dileo, C., & Potvin, N. (2013). Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12, CD006577. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006577.pub3>
- Bradt, J., Dileo, C., & Shim, M. (2015). Music interventions for preoperative anxiety. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6, CD006908.
- Chanda, M. L., & Levitin, D. J. (2013). The neurochemistry of music. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(4), 179–193. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.02.007>
- Chu, H. (2022). *A is for AI, not artist: A survey of perception and reception of AI-composed music*. University of Hawaii at Manoa.
- Conard, N. J., Malina, M., & Münzel, S. C. (2009). New flutes document the earliest musical tradition in southwestern Germany. *Nature*, 460(7256), 737–740. <https://doi.org/10.1038/nature08169>
- Correia, N., et al. (2024). On the human-AI metaphorical interplay for culturally sensitive music generation. *HAI-Gen Workshop Proceedings*.
- Daly, I., Malik, A., Hwang, F., Roesch, E., Weaver, J., Kirke, A., Williams, D., Miranda, E., & Nasuto, S. J. (2015). Neural correlates of emotional responses to music: An EEG study. *Neuroscience Letters*, 573, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.05.003>
- de Witte, M., Spruit, A., van Hooren, S., Moer, E., & Stams, G.-J. (2020). Effects of music interventions on stress-related outcomes: A systematic review and two meta-analyses. *Health Psychology Review*, 14(2), 294–324. <https://doi.org/10.1080/17437199.2019.1627897>

- Delbouys, R., Music, M., Musik, M., & Musik, M. (2018). Music mood detection based on audio and lyrics with deep neural net. *Proceedings of the International Society for Music Information Retrieval Conference*.
- Eerola, T., & Vuoskoski, J. K. (2013). A review of music and emotion studies: Approaches, emotion models, and stimuli. *Music Perception, 30*(3), 307–340. <https://doi.org/10.1525/mp.2012.30.3.307>
- Erkkilä, J., Punkanen, M., Fachner, J., Ala-Ruona, E., Pöntiö, I., Tervaniemi, M., Vanhala, M., & Gold, C. (2011). Individual music therapy for depression: Randomised controlled trial. *British Journal of Psychiatry, 199*(2), 132–139. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.085431>
- Fancourt, D., Perkins, R., Ascenso, S., Carvalho, L. A., Steptoe, A., & Williamon, A. (2016). Effects of group drumming interventions on anxiety, depression, social resilience and inflammatory immune response among mental health service users. *PLoS ONE, 11*(3), e0151136. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151136>
- Fritz, T., Jentschke, S., Gosselin, N., Sammler, D., Peretz, I., Turner, R., Friederici, A. D., & Koelsch, S. (2009). Universal recognition of three basic emotions in music. *Current Biology, 19*(7), 573–576. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.02.058>
- Garza-Villarreal, E. A., Wilson, A. D., Vase, L., Brattico, E., Barrios, F. A., Jensen, T. S., Romero-Romo, J. I., & Vuust, P. (2014). Music reduces pain and increases functional mobility in fibromyalgia. *Frontiers in Psychology, 5*, 90. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00090>
- Gómez-Cañón, J. S., Cano, E., Herrera, P., Gómez, E., & Serra, X. (2021). Music emotion recognition: Toward new, robust standards in personalized and context-sensitive applications. *IEEE Signal Processing Magazine, 38*(6), 106–114.
- Gross, J. J. (2015). Emotion regulation: Current status and future prospects. *Psychological Inquiry, 26*(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2014.940781>
- Groussard, M., La Joie, R., Rauchs, G., Landeau, B., Chételat, G., Viader, F., Desgranges, B., Eustache, F., & Platel, H. (2010). When music and long-term memory interact: Effects of musical expertise on functional and structural plasticity in the hippocampus. *PLoS ONE, 5*(10), e13225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013225>
- Hadley, S., & Norris, M. S. (2016). Musical multicultural competency in music therapy: The first step. *Music Therapy Perspectives, 34*(2), 129–137.
- Herholz, S. C., & Zatorre, R. J. (2012). Musical training as a framework for brain plasticity: Behavior, function, and structure. *Neuron, 76*(3), 486–502. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.011>
- Hole, J., Hirsch, M., Ball, E., & Meads, C. (2015). Music as an aid for postoperative recovery in adults: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet, 386*(10004), 1659–1671. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60169-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60169-6)
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., & Stephenson, D. (2015). Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: A meta-analytic review. *Perspectives on Psychological Science, 10*(2), 227–237. <https://doi.org/10.1177/1745691614568352>
- Huang, A., & Wu, R. (2016). Deep learning for music. *arXiv preprint arXiv:1606.04930*.

- Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception, 20*(2), 151–171. <https://doi.org/10.1525/mp.2002.20.2.151>
- Ikuno, R. (2005). Music therapy in Japan. *Voices: A World Forum for Music Therapy, 5*(2).
- Janata, P. (2009). The neural architecture of music-evoked autobiographical memories. *Cerebral Cortex, 19*(11), 2579–2594. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp008>
- Jespersen, K. V., Koenig, J., Jennum, P., & Vuust, P. (2015). Music for insomnia in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 8*, CD010459. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010459.pub2>
- Juslin, P. N., & Västfjäll, D. (2008). Emotional responses to music: The need to consider underlying mechanisms. *Behavioral and Brain Sciences, 31*(5), 559–575. <https://doi.org/10.1017/S0140525X08005293>
- Kim, J., & Stegemann, T. (2016). Music listening for managing negative emotions: A conceptual framework. *Music Therapy Perspectives, 34*(1), 46–52.
- Kim, Y. E., Schmidt, E. M., Migneco, R., Morton, B. G., Richardson, P., Scott, J., Speck, J. A., & Turnbull, D. (2010). Music emotion recognition: A state of the art review. *Proceedings of the International Society for Music Information Retrieval Conference, 255–266*.
- Koen, B. D. (2008). *The Oxford handbook of medical ethnomusicology*. Oxford University Press.
- Koelsch, S. (2014). Brain correlates of music-evoked emotions. *Nature Reviews Neuroscience, 15*(3), 170–180. <https://doi.org/10.1038/nrn3666>
- Koelsch, S., Skouras, S., Fritz, T., Herrera, P., Bonhage, C., Küssner, M. B., & Jacobs, A. M. (2013). The roles of superficial amygdala and auditory cortex in music-evoked fear and joy. *NeuroImage, 81*, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.008>
- Lambert, A., Music, T., & Pon, C. (2015). Perceiving and predicting expressive rhythm with recurrent neural networks. *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference*.
- Lee, S., & Kim, D. (2020). The psychological effects of K-pop fan culture on youth mental health. *Asian Journal of Social Psychology, 23*(4), 412–425.
- Leman, M. (2007). *Embodied music cognition and mediation technology*. MIT Press.
- Leubner, D., & Hinterberger, T. (2017). Reviewing the effectiveness of music interventions in treating depression. *Frontiers in Psychology, 8*, 1109. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01109>
- MacDonald, R. A. R., Kreutz, G., & Mitchell, L. (2012). *Music, health, and wellbeing*. Oxford University Press.
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry, 15*(2), 103–111. <https://doi.org/10.1002/wps.20311>
- McDermott, J. H., Schultz, A. F., Undurraga, E. A., & Godoy, R. A. (2016). Indifference to dissonance in native Amazonians reveals cultural variation in music perception. *Nature, 535*(7613), 547–550. <https://doi.org/10.1038/nature18635>

- Mehr, S. A., Singh, M., Knox, D., Ketter, D. M., Pickens-Jones, D., Atwood, S., Lucas, C., Jacoby, N., Egner, A. A., Hopkins, E. J., Howard, R. M., Hartshorne, J. K., Jennings, M. V., Simber, J., Thompson, C. M., Burns, P., Nolan, R., Piber, M., Kraft-Todd, G., ... Glowacki, L. (2019). Universality and diversity in human song. *Science*, 366(6468), eaax0868. <https://doi.org/10.1126/science.aax0868>
- Menon, V., & Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, 28(1), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.05.053>
- Migneco, R., Agres, K., & Chuan, C. H. (2024). Emotional impact of AI-generated vs. human-composed music in individuals with depression and anxiety. *PubMed Central*.
- Molnar-Szakacs, I., & Overy, K. (2006). Music and mirror neurons: From motion to 'e'motion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(3), 235–241. <https://doi.org/10.1093/scan/nsl029>
- Moore, K. S. (2013). A systematic review on the neural effects of music on emotion regulation: Implications for music therapy practice. *Journal of Music Therapy*, 50(3), 198–242. <https://doi.org/10.1093/jmt/50.3.198>
- Moreno, J. J. (1995). Ethnomusic therapy: An interdisciplinary approach to music and healing. *The Arts in Psychotherapy*, 22(4), 329–338.
- Morrison, S. J., & Demorest, S. M. (2009). Cultural constraints on music perception and cognition. *Progress in Brain Research*, 178, 67–77. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(09\)17805-6](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(09)17805-6)
- Müller, M. (2015). *Fundamentals of music processing: Audio, analysis, algorithms, applications*. Springer.
- Norcross, J. C., & Lambert, M. J. (2018). Psychotherapy relationships that work III. *Psychotherapy*, 55(4), 303–315. <https://doi.org/10.1037/pst0000193>
- Orghian, D., et al. (2024). Listeners like music less when they think it was performed by an AI. *Journal of Experimental Psychology: Applied*.
- Peeters, G., Giordano, B. L., Susini, P., Misdariis, N., & McAdams, S. (2011). The Timbre Toolbox: Extracting audio descriptors from musical signals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 130(5), 2902–2916. <https://doi.org/10.1121/1.3642604>
- Pelletier, C. L. (2004). The effect of music on decreasing arousal due to stress: A meta-analysis. *Journal of Music Therapy*, 41(3), 192–214. <https://doi.org/10.1093/jmt/41.3.192>
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169–192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Saarikallio, S. (2011). Music as emotional self-regulation throughout adulthood. *Psychology of Music*, 39(3), 307–327. <https://doi.org/10.1177/0305735610374894>
- Saarikallio, S., & Erkkilä, J. (2007). The role of music in adolescents' mood regulation. *Psychology of Music*, 35(1), 88–109. <https://doi.org/10.1177/0305735607068889>
- Sachs, M. E., Ellis, R. J., Schlaug, G., & Loui, P. (2018). Brain connectivity reflects human aesthetic responses to music. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(6), 884–891. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw009>

- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A., & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience*, *14*(2), 257–262. <https://doi.org/10.1038/nn.2726>
- Schedl, M., Zamani, H., Chen, C.-W., Deldjoo, Y., & Elahi, M. (2018). Current challenges and visions in music recommender systems research. *International Journal of Multimedia Information Retrieval*, *7*(2), 95–116. <https://doi.org/10.1007/s13735-018-0154-2>
- Schlaug, G., Norton, A., Overy, K., & Winner, E. (2005). Effects of music training on the child's brain and cognitive development. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1060*(1), 219–230. <https://doi.org/10.1196/annals.1360.015>
- Sedikides, C., Wildschut, T., Routledge, C., Arndt, J., Hepper, E. G., & Zhou, X. (2015). To nostalgize: Mixing memory with affect and desire. *Advances in Experimental Social Psychology*, *51*, 189–273. <https://doi.org/10.1016/bs.aesp.2014.10.001>
- Sharman, L., & Dingle, G. A. (2014). Extreme metal music and anger processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, *9*, 272. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00272>
- Stokes, M. (2004). Music and the global order. *Annual Review of Anthropology*, *33*, 47–72. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.33.070203.143916>
- Takahashi, T., & Matsushita, H. (2006). Long-term effects of music therapy on elderly with moderate/severe dementia. *Journal of Music Therapy*, *43*(4), 317–333. <https://doi.org/10.1093/jmt/43.4.317>
- Theorell, T., Hartzell, M. M., & Näslund, S. (2014). A note on designing studies on the health effects of cultural activities at work. *Occupational Medicine*, *59*(8), 594–596.
- Thoma, M. V., La Marca, R., Brönnimann, R., Finkel, L., Ehlert, U., & Nater, U. M. (2013). The effect of music on the human stress response. *PLoS ONE*, *8*(8), e70156. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070156>
- Treadway, M. T., & Zald, D. H. (2011). Reconsidering anhedonia in depression: Lessons from translational neuroscience. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *35*(3), 537–555. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.06.006>
- Won, M., Ferraro, A., Bogdanov, D., & Serra, X. (2021). Evaluation of CNN-based automatic music tagging models. *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference*.
- World Health Organization. (2022). *Mental disorders: Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
- World Health Organization. (2023). *Depression: Key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Yucheng, J., et al. (2024). Understanding human-AI collaboration in music therapy through co-design with therapists. *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Zatorre, R. J., & Salimpoor, V. N. (2013). From perception to pleasure: Music and its neural substrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *110*(Supplement 2), 10430–10437. <https://doi.org/10.1073/pnas.1301228110>

Anhang A: Glossar der Schlüsselbegriffe

Begriff	Definition
Amygdala	Eine kleine, mandelförmige Hirnstruktur im medialen Schläfenlappen, die eine zentrale Rolle bei der Verarbeitung von Emotionen spielt, insbesondere von Furcht und Lust. Wird unabhängig von der Valenz durch emotional bedeutsame Musik aktiviert.
Anhedonie	Eine verminderte Fähigkeit, Lust zu erleben, charakteristisch für Depression. Musiktherapie kann Anhedonie durch Stimulation dopaminerg Belohnungsschaltkreise entgegenwirken.
Biofeedback	Eine Technik, die elektronische Überwachung nutzt, um einer Nutzer:in Informationen über physiologische Prozesse (Herzfrequenz, Hautleitwert usw.) zu vermitteln und ihr so ermöglicht, sich dieser Prozesse bewusst zu werden und Kontrolle darüber zu gewinnen. Wird in KI-gestützten Musiksystemen verwendet, um musikalische Erlebnisse in Echtzeit anzupassen.
Komponist:innen-Bias	Eine kognitive Verzerrung, bei der Hörer:innen Musik niedriger bewerten, wenn ihnen gesagt wird, dass sie von einer KI komponiert wurde, selbst wenn die Musik identisch ist mit jener, die sie höher bewerten würden, wenn sie einem menschlichen Komponisten zugeschrieben wird.
Faltungsneuronales Netz (CNN)	Eine Deep-Learning-Architektur, die sich gut für die Verarbeitung rasterförmiger Daten wie Bilder und Audio-Spektrogramme eignet. Wird in der Musikinformationsabfrage zur Merkmalsextraktion aus Audiosignalen eingesetzt.
Cortisol	Ein Steroidhormon, das von den Nebennieren als Reaktion auf Stress produziert wird. Erhöhte Cortisolspiegel sind mit Angst und Depression assoziiert. Musik senkt nachweislich die Cortisolkonzentration.
Dopamin	Ein Neurotransmitter, der an Belohnung, Motivation und Lust beteiligt ist. Musik kann die Dopaminausschüttung im mesolimbischen Belohnungssystem stimulieren und messbare Stimmungsbesserungen bewirken.
Verkörperter Kognition (<i>Embodied Cognition</i>)	Ein theoretischer Rahmen, der postuliert, dass kognitive Prozesse tief in den Interaktionen des Körpers mit der Welt verwurzelt sind. In der Musik erklärt verkörperter Kognition, wie körperliche Aufführungsgesten zur emotionalen Ausdruckskraft beitragen.
Emotionale Ansteckung	Das Phänomen, bei dem die Emotionen einer Person ähnliche Emotionen in einer anderen auslösen. In der Musik tritt emotionale

Begriff	Definition
	Ansteckung auf, wenn Hörer:innen die von einer Aufführenden ausgedrückten Emotionen „aufschnappen“.
Ethnomusiktherapie	Ein interdisziplinärer Ansatz, der indigene Musikpraktiken und Heiltraditionen verschiedener Kulturen in die zeitgenössische klinische Praxis integriert.
Generative Adversarial Network (GAN)	Ein Rahmen des maschinellen Lernens, in dem zwei neuronale Netze miteinander konkurrieren, um neue, synthetische Daten zu erzeugen. In der Musik verwendet zur Erzeugung von Playlists und Kompositionen.
Gradient Frequency Neural Network (GFNN)	Ein neurologisch inspiriertes Modell der Rhythmuswahrnehmung, das nichtlineare Oszillatoren verwendet, um zu simulieren, wie das Gehirn musikalische Rhythmen verarbeitet.
Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HHN-Achse)	Ein komplexer Satz von Interaktionen zwischen drei endokrinen Drüsen, der die Stressreaktion kontrolliert. Musik kann die Aktivität der HHN-Achse modulieren und die Cortisolausschüttung reduzieren.
Long Short-Term Memory (LSTM)	Ein Typ eines rekurrenten neuronalen Netzes, der in der Lage ist, langfristige Abhängigkeiten in sequentiellen Daten zu lernen. In der Musikanalyse verwendet zur Verarbeitung zeitlicher Muster und Liedtexte.
Mesolimbisches Belohnungssystem	Eine dopaminerge Bahn im Gehirn, die das ventrale tegmentale Areal mit dem Nucleus accumbens verbindet. Aktiviert durch lustvolle Reize, einschließlich Musik.
Spiegelneuronen	Neuronen, die sowohl feuern, wenn eine Handlung ausgeführt wird, als auch, wenn beobachtet wird, wie jemand anderes dieselbe Handlung ausführt. In der Musik ermöglichen Spiegelneuronen ein empathisches Sich-Einlassen zwischen Aufführenden und Hörenden.
Musikalische Emotionserkennung (MER)	Die rechnergestützte Aufgabe, den emotionalen Gehalt von Musik mittels maschinellen Lernens und Signalverarbeitungstechniken zu identifizieren.
Musikinformationsabfrage (MIR)	Ein interdisziplinäres Feld, das Musikwissenschaft, Signalverarbeitung und maschinelles Lernen kombiniert, um bedeutungsvolle Informationen aus Musik zu extrahieren.
Musikalische Enkulturation	Der Prozess, durch den Personen musikalisches Verstehen, Präferenzen und Verhaltensweisen durch Exposition innerhalb ihres kulturellen Kontexts erwerben.

Begriff	Definition
Neuronale Synchronisation	Die Ausrichtung der Hirnaktivität zwischen zwei oder mehr Personen, häufig während musikalischer Erlebnisse zwischen Aufführenden und Hörenden beobachtet. Assoziiert mit sozialer Bindung und emotionalem Sich-Einlassen.
Neuroplastizität	Die Fähigkeit des Gehirns, sich lebenslang durch die Bildung neuer neuronaler Verbindungen neu zu organisieren. Musikalisches Training und Sich-Einlassen können neuroplastische Veränderungen in Hirnstruktur und -funktion induzieren.
Nucleus accumbens	Eine Hirnstruktur im ventralen Striatum, die eine zentrale Rolle im Belohnungskreislauf spielt. Wird während Spitzenerlebnissen musikalischer Lust aktiviert.
Präfrontaler Kortex	Der vordere Teil des Frontallappens, beteiligt an Entscheidungsfindung, kognitiver Kontrolle und Regulation emotionaler Reaktionen. Arbeitet während der Musikverarbeitung im Zusammenspiel mit limbischen Strukturen.
Geteilte affektive Bewegungserfahrung (SAME)	Ein theoretisches Modell, das vorschlägt, dass die Wahrnehmung einer musikalischen Aufführung Spiegelneuronensysteme aktiviert, die wiederum emotionale Schaltkreise aktivieren und gemeinsame emotionale Erfahrungen zwischen Aufführenden und Hörenden hervorbringen.
Therapeutische Allianz	Das kooperative Band zwischen Therapeut:in und Klient:in, gekennzeichnet durch Übereinstimmung über therapeutische Ziele, Konsens über Aufgaben und ein persönliches Band des Vertrauens. Ein primärer Prädiktor therapeutischer Ergebnisse.
Unheimliches Tal (<i>Uncanny Valley</i>)	Im Kontext von KI-Musik das Phänomen, bei dem KI-generierte Musik, die menschlicher Musik nahe, aber unvollkommen ähnelt, als verstörend oder emotional hohl wahrgenommen wird.

Anhang B: Zusammenfassung zentraler referenzierter Studien

Studie	Jahr	Stichprobe/Umfang	Zentraler Befund	Relevanz
Aalbers et al.	2017	9 RCTs, 421 Teilnehmende	Musiktherapie zusätzlich zur Standardbehandlung reduzierte depressive Symptome signifikant	Etabliert die Wirksamkeit der Musiktherapie bei Depression
Agres et al.	2024	Studie zur Hörerwahrnehmung	Von Menschen komponierte Musik emotional wirkungsvoller bewertet als KI-generierte Musik	Stützt die Unersetzlichkeit menschlicher Musiker:innen
Blood & Zatorre	2001	PET-Bildgebungsstudie	Musikalische „chills“ assoziiert mit Dopaminausschüttung im Striatum	Etabliert das Sich-Einlassen der Musik auf Belohnungsschaltkreise
Chanda & Levitin	2013	Übersichtsarbeit zu über 400 Studien	Musik moduliert Cortisol, Dopamin, Serotonin und Oxytocin	Umfassende Evidenz für die neurochemischen Wirkungen von Musik
de Witte et al.	2020	Metaanalyse zu 104 RCTs	Signifikanter Effekt von Musik auf stressbezogene Outcomes ($d = 0,55$)	Großangelegte Evidenz für anxiolytische Wirkungen der Musik
Erkkilä et al.	2011	RCT, 79 depressive Erwachsene	Individuelle Musiktherapie + Standardbehandlung überlegen gegenüber alleiniger Standardbehandlung; Wirkungen nach 6 Monaten erhalten	Goldstandard-Evidenz für Musiktherapie bei Depression
Fancourt et al.	2016	Gruppen-Trommel-Intervention	Gruppentrommeln reduzierte Cortisol und erhöhte NK-Zellaktivität	Verknüpft Musik mit Immunfunktion
Fritz et al.	2009	Interkulturelle Studie mit den Mafa	Grundemotionen in westlicher Musik von kulturell isolierten Hörer:innen erkannt	Stützt Universalität einiger musikalischer Emotionshinweise
Hole et al.	2015	Cochrane-Übersichtsarbeit zu 73 RCTs	Musik reduzierte postoperative Angst und Schmerz	Etabliert den klinischen Nutzen von

Studie	Jahr	Stichprobe/Umfang	Zentraler Befund	Relevanz
				Musik im medizinischen Setting
Koelsch	2014	Neurobildgebende Übersichtsarbeit	Musik spricht Amygdala, Hippocampus und präfrontalen Kortex in der Emotionsverarbeitung an	Kartiert die neuronale Architektur der Musik-Emotions-Interaktion
Leubner & Hinterberger	2017	Metaanalyse zu 28 Studien	Signifikanter Effekt von Musik auf Depression ($d = 0,66$ aktiv; $d = 0,44$ hörend)	Quantifiziert antidepressive Wirkungen von Musik nach Modalität
McDermott et al.	2016	Interkulturelle Studie, Tsimané	Konsonanz-Präferenz durch kulturelle Exposition beeinflusst	Zeigt kulturelle Spezifität in der Musikwahrnehmung
Molnar-Szakacs & Overy	2006	Theoretisch/neurowissenschaftlich	SAME-Modell: Spiegelneuronen vermitteln emotionale Reaktionen auf Musikaufführung	Erklärt neuronale Grundlage der Aufführenden-Hörenden-Verbindung
Orghian et al.	2024	Experimentelle Studie	Hörer:innen bewerteten Musik niedriger, wenn ihnen gesagt wurde, sie werde von einer KI aufgeführt	Zeigt Komponist:innen-Bias gegen KI-Musik
Pelletier	2004	Metaanalyse zu 22 Studien	Musikgestützte Entspannung wirksamer als Entspannung ohne Musik ($d = 0,67$)	Stützt spezifischen anxiolytischen Beitrag von Musik
Sachs et al.	2018	Studie zur Gehirnkonnektivität	Neuronale Synchronisation zwischen Aufführenden und Hörenden korrelierte mit ästhetischer Reaktion	Liefert neuronale Evidenz für Musik als soziale Bindung
Salimpoor et al.	2011	PET/fMRT-Studie	Dopaminausschüttung im Caudatus während der Antizipation, im Nucleus accumbens während der Spitzenlust	Zeigt zeitliche Dynamik musikalischer Belohnung

Studie	Jahr	Stichprobe/Umfang	Zentraler Befund	Relevanz
Thoma et al.	2013	Stressinduktionsstudie	Musik schwächte Cortisolreaktion auf den Trier Social Stress Test ab	Stringente Evidenz für HHN-Achsen-Modulation durch Musik

© 2026 Kauzak Foundation, Inc. All rights reserved.

Dieser Beitrag wurde als Teil des laufenden Forschungsprogramms der Kauzak-Stiftung erstellt, das die Schnittstelle von Künstlicher Intelligenz und menschlicher Erfahrung untersucht. Die Kauzak-Stiftung ist eine gemeinnützige Organisation nach 501(c)(3).