



THE APPARATUS IS PRESENT –
Zur Verbindung von Experiment und Konzert
in der Musikforschung

Andreas Pirchner

[transcript] Musik und Klangkultur

Andreas Pirchner
The Apparatus is Present – Zur Verbindung von Experiment und Konzert
in der Musikforschung

Andreas Pirchner lebt und arbeitet in Wien. Für seine Dissertation wurde er 2024 mit dem österreichischen Staatspreis »Award of Excellence« ausgezeichnet.

Andreas Pirchner

The Apparatus is Present – Zur Verbindung von Experiment und Konzert in der Musikforschung

[transcript]

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.de> abrufbar.



Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz BY-NC 4.0 lizenziert. Für die ausformulierten Lizenzbedingungen besuchen Sie bitte die URL <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

© 2026 **Andreas Pirchner**

transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld | live@transcript-verlag.de

Umschlaggestaltung: Andreas Pirchner

Druck: Elanders Waiblingen GmbH, Waiblingen

<https://doi.org/10.14361/9783839415511>

Print-ISBN 978-3-8376-7837-6

PDF-ISBN 978-3-8394-1551-1

Buchreihen-ISSN: 2703-1004

Buchreihen-eISSN: 2703-1012

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Inhalt

Zum Geleit	9
<i>Hans-Jörg Rheinberger</i>	

Ausgänge	13
Erlebnistyp ›Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand‹ – Erlebnistyp ›Individuelle Ergänzungen‹ – Erlebnistyp ›Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten‹	

I Musikerleben und Experiment

1 Kunstobjekt und Experiment	21
Klassische Modelle – Merkmale des untersuchten Kunstobjekts – Merkmale des ›beobachtenden Subjekts‹ – Merkmale der Rahmenbedingungen – Der Griff des naturwissenschaftlichen Experiments – Aktualisierungen: Zeitbezogenheit, situative Bedingungen, transformativ erlebendes Publikum	
2 Musikerleben	37
Musikerleben als Tätigkeit – Bedingungen des Musikerlebens in Konzertsituationen – Musikerleben als verkörperte, eingebettete, erweiterte Tätigkeit – Verkörpertes Musikerleben – Eingebettetes Musikerleben – Erweitertes Musikerleben – Aufforderungscharaktere – Aufforderungscharaktere und Musikerleben – Präsenzen und Präsenzkategorien – Aktualisierungen: Musikerleben, Musikalisierung und situatives Gefüge	
3 Ein Erkenntnishindernis experimenteller Musikforschung	65
Erkenntnishindernisse – Verkörperte Anteile von Erkenntnishindernissen – Manifestation 1: disloziertes und isoliertes Musikerleben – Manifestation 2: körperloses Musikerleben – Manifestation 3: Formalisierung zu Quasi-Musik – Manifestation 4: die Messapparatur als äußerliches, immaterielles Maß – Messapparaturen als Präsenzkategorie und Erkenntnishindernis	

II Forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse

4 Laborkonzerte: das Konzert als Experiment	97
Konzert und Experiment – Laborkonzerte als forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse – ›Natürliche‹ Konzertsituation und ›ingerichtetes‹ Laborkonzert – ›Natürliches‹ Publikum und ›gemachte‹ Stichprobe – Erinnerung und diskursive Neuheit – Aufforderungscharaktere der Aufführungssituation – Prinzip der Nichtwiederholbarkeit von Laborkonzerten – Interne und externe Validität	

5 Messapparaturen des Laborkonzerts	121
Aufforderungen der Experimentalsituation an die Ausformung von Messapparaturen – Prinzip der Notwendigkeit technologisch-materieller Einrichtung – Prinzip des Spannungsverhältnisses aus notwendiger Störung und enaktiver Hervorbringung – Prinzip der Formung des Publikums durch die Präsenz der Messapparatur – Zeitbezogene Validität und die Notwendigkeit der Beschreibung von Präsenzkategorien – Bedingungen für die materielle Präsenz der Messapparatur – Ebenen der Aufzeichnung von Veränderungen – (Peripher-)physiologische Ebene – Phänomenale Ebene – Verhaltensebene – Der Konzertsaal als Messapparatur – Messende Präsenzen: Phänomenotechnik des Laborkonzerts	
6 Kunstschaffende als Präsenzen der Versuchsanordnung	147
Forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse – Künstlerisch und wissenschaftlich angeleitete Versuchsanordnungen – Felder der Relationen – Instabile produktive Zwischenwelten – Die Präsenz von Kunstschaffenden im Gefüge des Forschungsvorgangs	

III Aufmerksamkeit als Merkmal von Musikerleben

7 Aufmerksamkeit und Musikerleben	163
Distribuierte und fokussierte Aufmerksamkeit – Selektive und situierte Aufmerksamkeit – Verkörperte, eingebettete Aufmerksamkeit und Musikerleben – Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfelder – Erhebung der Aufmerksamkeit im Laborkonzert: Feld der Aufmerksamkeitsschwerpunkte und Synchronität von Aufmerksamkeit	
8 Die Entwicklung der Messapparatur IRMA	179
Ausgangspunkte im künstlerisch angeleiteten Forschungsprozess – Fehlen der Zeitbezug der Daten als Aufforderung für die Entwicklung der Messapparatur – Aufforderungscharaktere der ursprünglich praktizierten Methode – Entwicklung der Apparatur zur Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte – Ausmaß der Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus – Durchschnittlicher Fokus der Aufmerksamkeit und Streuung der Aufmerksamkeit – Visualisierungen und Einführung der Farbkodierung	
9 Die IRMA-Laborkonzerte	199
9.1 Methode Laborkonzert 1	200
Rahmenpräsenzen R – Situative Präsenzen S_t – Musikalische Realisierungsprozesse P_t – Musikerlebende Individuen E_t – Messapparatur M_t – Vorgehensweise während des Laborkonzerts	

9.2 Auswertung Laborkonzert 1	208
Zeitreihen: Aktivität – Zeitreihen: Synchronität der Aufmerksamkeit – Kontextualisierung von Datensätzen und Berechnungen	
9.3 Interpretationen Laborkonzert 1	213
Vergleich der Erwartungen der Kunstschaffenden mit den Selbstauskünften des Publikums – Phänomen der temporären Aufmerksamkeitsexzesse	
9.4 Methode Laborkonzert 2	221
Musikalische Realisierungsprozesse P_t – Musikerlebende Individuen E_t – Messapparatur M_t	
9.5 Auswertung und Interpretationen Laborkonzert 2	225
Vergleich der Erwartungen der Kunstschaffenden mit den Selbstauskünften des Publikums – Attraktion klanglicher Präsenzen – Phänomen der Volatilität des Aufmerksamkeitsfokus – Tendenz des Aufmerksamkeits- fokus zur visuellen Dimension – Phänomen der Aufmerksamkeitsinten- sivierung durch messende Präsenzen	
9.6 Diskussion	242
9.7 Zusammenfassung und Implikationen	246

iv Messapparaturen als materielle Diskurspraktiken

10 Messung und Diskurs	249
Materiell-diskursive Praktiken – Performativität von Messapparaturen – Agentielle Schnitte der messenden Präsenzen bei Laborkonzerten – Einfaltungen im Prozess des Laborkonzerts – Sedimentierung materiell- diskursiver Praktiken im Forschungsprozess	
Literaturverzeichnis	271

Anhang Leporellos

Abbildung 9.6, Visualisierung der bei <i>Kilgore</i> erhobenen Daten	I
Abbildung 9.7, Visualisierung der bei <i>Tympanic Touch</i> erhobenen Daten	II
Abbildung 9.13, Visualisierung der bei <i>Coretet No. 1</i> erhobenen Daten	III

Zum Geleit

Die hier vorgestellte Arbeit ist aus einem Forschungsprojekt am Institut für Elektronische Musik und Akustik der Universität für Musik und Darstellende Kunst in Graz hervorgegangen. Im Kern dreht sie sich um die Entwicklung und Erprobung einer Apparatur, mit deren Hilfe in Laborkonzert-Aufführungen kontinuierlich und dem zeitlichen Konzertverlauf folgend die Aufmerksamkeitsverschiebungen des Publikums registriert und für eine Auswertung aufgezeichnet werden können.

Lässt sich Musikerleben überhaupt experimentell erfassen? Experimentiert wird, wo es darum geht, Auskunft über einen Gegenstand, eine Frage, ein Problem zu erhalten, derer man anders nicht habhaft werden kann. Beim Musikerleben handelt es sich offensichtlich um eine vielschichtige Situation, in der musikalisches Werk, affektiver Zustand der Zuhörenden und Kontext komplex ineinander verwoben sind und gegenseitig wechselwirken. Bloß passives Beobachten von außen oder nachträgliche Selbstauskünfte geben nur sehr bedingt Aufschluss. Experimente im klassischen, reduktiven Sinn, die dem Standardbild des naturwissenschaftlichen Experimentierens folgen, führen tendenziell zu Abstraktionen, die immer Gefahr laufen, den Gegenstand letztlich zu verfehlen, um den es eigentlich geht.

Dass Apparaturen dem Gegenstand zu Leibe rücken, über den Befunde erhoben werden sollen, hat inzwischen auch die historische und epistemologische Erforschung des naturwissenschaftlichen Experimentierens in vielen Fallstudien exemplifiziert. Dabei ist ein Vokabular entwickelt worden, das es erlaubt, die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung sehr viel differenzierter zu betrachten, als es die übliche Vorstellung des parametrisierten Testens von Hypothesen suggeriert. Andreas Pirchner nimmt in seiner Arbeit diese Anregungen einerseits auf, entwickelt andererseits aber auch ein detailliertes Bild der musikalischen Laborkonzert-Situation, mit dem es ihm gelingt, den situativen Besonderheiten eines solchen Settings gerecht zu werden. Dabei erweist sich nicht nur, dass die

Apparatur, die hier im Mittelpunkt steht, Auswirkungen auf das kompositorische Arrangement hat, sondern dass sie auch, und zwar nicht in einem störenden, sondern überraschenderweise in einem intensivierenden Sinn, mit dem Aufmerksamkeitspotential des Publikums wechselwirkt.

Der Begriff des Experiments erfährt so eine ungeahnte performative und reflexive Bereicherung. Die durch die Apparatur ermöglichte elektronische Aufzeichnung der Verschiebungen der Aufmerksamkeitskurve der Versuchspersonen während der Aufführung mündet am Ende in unerwartete Einsichten, die weder durch Selbstauskünfte des Publikums noch durch Parameter-Reduktion zu gewinnen gewesen wären.

Zur Erzeugung von Spuren und zur Erhebung von Daten hat die Forschung, gleich ob sie Gegenstandswissen oder ästhetische Phänomene betrifft, Instrumente nötig. Dabei treten die Instrumente jeweils in Interaktion mit dem zu untersuchenden Gegenstand, über den man etwas in Erfahrung bringen möchte. Der Prozess wirft gleichermaßen Licht auf das verwendete Instrumentarium wie auf das dadurch zur Darstellung kommende Phänomen. Diese Wechselwirkungen müssen in Betracht gezogen werden, wenn anhand der Erhebungen Aussagen über die untersuchten Vorgänge getroffen werden.

Andreas Pirchners Buch führt an einem konkreten Beispiel vor, was für produktive Kräfte an der Schnittstelle zwischen wissenschaftlicher und künstlerischer Forschung freigesetzt werden können. Es zeigt nicht zuletzt auch, welche überraschenden Früchte die jahrelange hartnäckige Arbeit an einem konkreten Problem abwerfen kann.

Hans-Jörg Rheinberger

Direktor emeritus am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin

Ausgänge

Zu experimentellen Zwecken eingerichtete Konzertaufführungen stellen eine Kuriosität dar. Werden situierte künstlerische Tätigkeiten mit wissenschaftlichen Praktiken verbunden und dabei Forschende, Publikum, Messinstrumente sowie Kunstschaffende in neue Relationen gebracht, treten die entstehenden Versuchsanordnungen zwischen etablierten Kategorien des Experimentierens in Erscheinung. In den eröffneten Zwischenräumen tun sich Felder produktiver Instabilität auf, in deren Zonen der Ungewissheit das Gefüge aus beteiligten Personen, Dingen und Apparaturen veränderte Praktiken, Bedeutungen und Erkenntnisse hervorbringen kann. Die begleitenden Differenzierungen von Praktiken und Bedingungen des Experimentierens werfen wissenschaftstheoretische Fragen auf.

Meine Beschäftigung mit entsprechenden Fragen nahm ihren Ausgang in einem konkreten Forschungsprojekt. Als Teil der künstlerisch-wissenschaftlichen Versuchsanordnung des GAPPP-Projekts¹ bestand eine meiner Aufgaben darin, das Erleben des Konzertpublikums bei audiovisuellen Aufführungen zu untersuchen, an denen in wechselnden Konstellationen menschliche Aufführende, elektronische Klangerzeuger, traditionelle Instrumente, Computersysteme und Videoprojektionen beteiligt waren. Ein wesentlicher Bestandteil der im Projekt praktizierten Forschungsmethoden war die Durchführung experimentell eingerichteter Konzertaufführungen, die als Laborkonzerte bezeichnet wurden. Im Zuge dieser forschungsgeleiteten Realisierungs-

1 GAPPP ist die Abkürzung für *Gamified Audiovisual Performance and Performance Practice*. Das Projekt wurde durch den österreichischen Wissenschaftsfonds FWF im Rahmen des Programms *Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)* gefördert und unter der Leitung von Marko Ciciliani am Institut für Elektronische Musik und Akustik der Universität für Musik und Darstellende Kunst in Graz in den Jahren 2016-2020 durchgeführt. Die Projektarbeit ist durch eine Reihe von Veröffentlichungen dokumentiert, auf die im Verlauf der vorliegenden Studie an den gegebenen Stellen Bezug genommen wird.

prozesse von Musik wurden Selbstauskünfte des Publikums erhoben, von denen man sich Erkenntnisse darüber erhoffte, wie die realisierte Kunstform erlebt wurde. Die Erhebungen erfolgten anhand von standardisierten Fragebögen im Anschluss an die einzelnen Aufführungen sowie durch Fokusgruppengespräche, die unmittelbar nach dem Konzertabend durchgeführt wurden.²

Während meiner Tätigkeit bei GAPPP entwickelte ich die Messapparatur IRMA³, die konzipiert wurde, um während der musikalischen Aufführungen kontinuierliche Selbstauskünfte des Publikums zu erfassen. Mit der Konstruktion der Apparatur wurde zunächst das Ziel verfolgt, sichtbar zu machen, auf welchen Merkmalen der Aufführung der Fokus der Aufmerksamkeit des Publikums im zeitlichen Verlauf der Konzertperformances lag. Dabei rückte insbesondere die zeitliche Struktur des Erlebens ins Blickfeld, denn bei den nach den Aufführungen durchgeführten Erhebungen waren Defizite hinsichtlich der Möglichkeit festgestellt worden, Auskünfte des Publikums bestimmten Ereignissen der Performances zuzuordnen. Auch zeitliche Abläufe der Veränderungen des Aufmerksamkeitsfokus ließen sich im Rahmen der Laborkonzerte zuvor nur unzureichend untersuchen.

Was zunächst als methodische Erweiterung gedacht war, wurde bald selbst zum Gegenstand der Reflexion, als sich während der praktischen Forschungsarbeit im Kontext der Laborkonzerte Ereignisse zutrugen, die auf Besonderheiten der Experimentalsituation ›Laborkonzert‹ und der beteiligten Messapparatur hindeuteten. Diese Ereignisse sollen der Studie in Form von drei Erlebnistypen exemplarisch vorangestellt werden und ihr als Ausgangspunkte dienen. Sie stehen beispielhaft für jene Impulse, die im Zuge der experimentellen Praxis den Reflexionsprozess über Wirkungen, Rückwirkungen und Relationen der Versuchsanordnungen und Messapparaturen in Gang setzten.

Erlebnistyp ›Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand‹

Für die Aufführungen des sechsten Laborkonzerts des GAPPP-Projekts wurde der Komponist Rob Hamilton⁴ mit der Anfertigung einer audiovisuellen Kompo-

- 2 Da das Projekt bei Beginn meiner Tätigkeit bereits seit etwa neun Monaten im Gang war, waren diverse methodische Entscheidungen bereits getroffen und manche Praktiken zwischen den Mitgliedern des Projektteams etabliert. Das Team bestand zuerst aus Barbara Lüneburg und Marko Ciciliani sowie meiner Vorgängerin Susanne Sackl-Sharif.
- 3 Die Entwicklung der Messapparatur und die mit ihr durchgeführten Experimente werden in den Kapiteln 8 und 9 ausführlich beschrieben.
- 4 Die am Projekt beteiligten Personen werden beim Namen genannt, da sie im Kontext des Forschungsprozesses öffentlich auftraten. Das Publikum hingegen wurde in den Experimenten darüber informiert, dass Auskünfte anonym erfolgen. Rückmeldungen

sition beauftragt. Der folgende Eintrag aus dem Forschungstagebuch beschreibt eine Situation, die sich bei den Proben des Stücks während der GAPPP-Arbeitsphasen ereignete:

»Nach der Probe kam Rob auf mich und Marko zu und fragte, ob er bei der Videoprojektion mehr Kameraschwenks einbauen solle, und [sagte,] dass diese wahrscheinlich die Interaktion des Publikums mit den Messgeräten beeinflussen würden. Er sagte, dass er die Messgeräte im Kopf hatte, als er über den Aufbau seines Stücks nachdachte.«⁵

Hamilton schien zu vermuten, dass intensive Kameraschwenks bei der während seines Stücks im Bühnenhintergrund gezeigten Videoprojektion die Aufmerksamkeit des Publikums stark auf sich ziehen würden, was wiederum Verschiebungen bei den mit der Messapparatur erhobenen Selbstauskünften hervorrufen würde. Es schien also Rückwirkungen auf die künstlerische Arbeit des Komponisten zu geben, die sich nicht auf sein eigenes Erleben der Aufführung, Rückmeldungen des Publikums oder veröffentlichte Aufführungskritiken zurückführen ließen. Vielmehr hatte die Präsenz der Messvorgänge und der eingesetzten Messapparaturen, die Hamilton selbst zuvor als Gast bei einem Laborkonzert des GAPPP-Projekts erlebt hatte, eine Art diskursiver Wirkung in der künstlerisch-forschenden Praxis entwickelt.

Im Hinblick auf die Bedingungen der Experimentalsituation deutet das beschriebene Erlebnis darauf hin, dass sich zwischen der Messapparatur und dem Untersuchungsgegenstand Relationen etabliert hatten, die über die eigentliche Funktion der in die Laborkonzerte eingebrachten Forschungstechnologie hinausgingen. Entscheidungen der Kunstschaffenden wurden in potenziell veränderter Weise getroffen, Aspekte von Kompositionen wurden in Aufführungen differenziert realisiert, und es wurde damit letztlich nuanciert, welche konkrete Ausformung eine Aufführung annahm. Wenn aber Konzertaufführungen durch die Präsenz der Messapparatur potenziell beeinflusst werden, dann verändert sich auch die Weise, in der sich das Erleben des Publikums im Kontext der Aufführungen vollzieht.

Die Beobachtungen führten zu der Arbeitshypothese, dass die Anwesenheit der Messapparatur in der Experimentalsituation ›Laborkonzert‹ und die Tätigkeit des Messens Wechselwirkungen mit dem Untersuchungsgegenstand hervorbringen können, die sich nicht auf Störeffekte während des Experiments reduzieren

des Publikums werden daher an den entsprechenden Stellen unter Angabe der einer Person beim jeweiligen Laborkonzert zugeteilten Nummer, jedoch ohne namentlichen Bezug, wiedergegeben.

5 Forschungstagebuch Nr. 1, Notiz vom 27.09.2018.

lassen. Daraus ergaben sich zahlreiche Fragen, die sich später verdichten sollten: Wäre Rob Hamiltons Reaktion anders ausgefallen, wenn nicht der Aufmerksamkeitsfokus, sondern andere Merkmale des Erlebens seiner Aufführung beforcht worden wären und die materielle Einrichtung der Messapparatur daher notwendigerweise eine andere gewesen wäre? Hätte dies andere Entscheidungen bei der Komposition und der Ausgestaltung der Konzertaufführung begünstigt? Würde dies außerdem bedeuten, dass die Anreicherung der situierten Experimente mit Messapparaten nicht nur beeinflusst, was gemessen werden kann, sondern dass sie auch Merkmale des untersuchten Gegenstandes ko-konstituiert? Waren Apparat und Untersuchungsgegenstand als Teile des Experiments mit Menschen in der Konzertsituation aufgrund der angenommenen Wechselwirkungen noch eindeutig zu trennen? Welche Konsequenzen resultierten daraus für das Konzert als Experimentalsituation und wie ließen sich diese Auswirkungen theoretisch erfassen? Bevor diese ersten Überlegungen zu Forschungsfragen zusammengefasst werden, gilt es, zunächst zwei weitere Erlebnistypen zu charakterisieren.

Erlebnistyp ›Individuelle Ergänzungen‹

Bei den Laborkonzerten des GAPPP-Projekts wurden Selbstauskünfte des Publikums durch Fragebögen erhoben und damit unterschiedliche Forschungsinteressen verfolgt. Eine Frage, die sich auf die jeweilige Aufführung bezog, lautete: »Welche Emotionen/Assoziationen verbinden Sie spontan mit der Präsentation von XYZ?« Ziel war es, anhand der erhobenen Selbstauskünfte Rückschlüsse auf die Involviertheit des Publikums zu ziehen und so Anhaltspunkte für die Erforschung von Immersion und Embodiment zu gewinnen. Neben den für die vorliegende Argumentation weniger relevanten Interpretationen, die sich auf anderweitige Forschungsinteressen des GAPPP-Projekts bezogen, wurde anhand der Auswertungen ersichtlich, dass sich im Erleben des Publikums während der Aufführungen Ergänzungen und Assoziationen ereigneten, die sich nicht direkt und kausal durch Merkmale der Musik oder der Aufführung selbst erklären ließen. Es wurden insbesondere technische Assoziationen angeregt, die von den Versuchspersonen teilweise auch als verstörend und unverständlich beschrieben wurden:

»Stau, Verkehrsüberlastung [...], Weltraum, grüne (elektr.) Ströme,
Weite (eher positiv)«

[LABORKONZERT 5, AUFFÜHRUNG 1, PERSON 4].

»Maschinen + [7:00 min], Kontrollverlust [10:00 min], Regen/Hagel + [15:20 min],
Horrorspiele + [17:10 min]«

[LABORKONZERT 5, AUFFÜHRUNG 1, PERSON 16].

»Spannung, Angst, keine Möglichkeit zur Entspannung, würde ich in stressigen Situationen meiden«

[LABORKONZERT 5, AUFFÜHRUNG 1, PERSON 25].

»viele Assoziationen hergestellt, z. B. Hubschrauber [3 min], Roboter [4 min]«

[LABORKONZERT 6, AUFFÜHRUNG 1, PERSON 1].

Aufgrund individueller Imaginationen und Assoziationen unterschied sich das subjektive Erleben der Teilnehmenden teilweise erheblich voneinander und ging über die rein sensorisch erfahrbaren Ereignisse der Aufführung hinaus. Dass aktive Beiträge der Imagination ein generelles Merkmal des Musikhörens sind und dass Hörenden damit eine aktive Rolle zukommt, formulierte bereits Nicholas Cook unter Bezugnahme auf so unterschiedliche frühere Arbeiten wie jene von Theodor W. Adorno, Carl Dahlhaus und Stephen McAdams.⁶ Auch für die komplexe Situation der Konzertaufführung legten die beobachteten Assoziationen nahe, dass das Erleben der Personen im Publikum weder ausschließlich durch die Merkmale der Aufführung selbst bestimmt wird noch einem einfachen Kausalzusammenhang folgt, bei dem bestimmte Ereignisse unweigerlich zu spezifischen Erlebnisformen führen würden.

Der zweite Erlebnistyp wirft die Frage auf, welches Verhältnis zwischen den durch die Konzertaufführung nahegelegten Erlebnisweisen und den individuellen Beiträgen der Personen besteht sowie welche Bedeutung dieses Verhältnis für experimentelle Untersuchungen zum Musikerleben des Publikums hat. In welcher Weise werden die durchgeführten Erhebungen durch individuelle Assoziationen und Ergänzungen der Konzertperformance beeinflusst? Welche Bedeutung hat dabei der zeitliche Verlauf des Erlebens von Musik und der damit verbundene Umstand, dass Personen während der Aufführung kontinuierlich Erlebnisse machen, die sich sowohl aufeinander als auch auf vergangene Erlebnisse beziehen? Welche neuen Assoziationen und welche Differenzen im individuellen Erleben treten bei der Bedienung der in die Konzertsituation eingebrachten Messapparatur auf?

Erlebnistyp »Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten«

Nachdem die erste Version der Messapparatur IRMA entwickelt und zur situativen und zeitbezogenen Erhebung von Selbstauskünften in die Versuchsanordnung der Laborkonzerte eingebracht worden war, wurden auch die an das Publikum ausgehändigten Fragebögen erweitert. Ziel dieser zusätzlichen Erhebungen war es, die Bedienbarkeit und Funktionalität der Apparatur zu evaluieren

6 Vgl. Nicholas Cook, *Music, Imagination, and Culture* (Oxford: Clarendon Press, 1992), 12-18.

und so Erkenntnisse über eventuell notwendige methodische und technische Anpassungen zu gewinnen, die bei zukünftigen Einsätzen in den Laborkonzerten berücksichtigt werden konnten. Die zweiteilige Frage »Hat die Bedienung des Geräts Ihre Wahrnehmung beeinflusst? Wenn ja, wie?« führte unter anderem zu den folgenden Antworten:

»Habe mehr darauf geachtet, worauf ich achte«

[LABORKONZERT 5, PERSON 3].

»Eigentlich nicht, vielleicht geschärft«

[LABORKONZERT 5, PERSON 4].

»Ich habe noch genauer darauf geachtet, wo meine Aufmerksamkeit gerade liegt«

[LABORKONZERT 6, PERSON 6].

»Ja, auf mehr Sachen geachtet«

[LABORKONZERT 6, PERSON 7].

Unerwartet gaben einige Versuchspersonen nach den Aufführungen an, dass sie durch die Bedienung der Apparatur stärker auf das Geschehen der Aufführung und der Musik geachtet hätten. Die Hypothese bei der Erweiterung des Fragebogens war eigentlich gewesen, dass die Bedienung der Apparatur die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen von der Aufführung ablenken und dies den Eindruck von verringerter Aufmerksamkeit mit sich bringen würde. Zwar hatte tatsächlich eine Veränderung stattgefunden, jedoch erfolgte diese subjektiv berichtete Verschiebung der Aufmerksamkeit teilweise genau entgegengesetzt zu den Erwartungen. In einer aktualisierten Hypothese wurde daher angenommen, dass Messapparaturen zur Erhebung von Selbstauskünften im situierten Experiment des Laborkonzerts nicht notwendigerweise ablenken, sondern dass durch die zwischen Apparatur und Versuchsperson etablierten Relationen verschiedenartige Wechselwirkungen in der Experimentalsituation erzeugt werden können, die von manchen Personen sogar als intensiviertere Formen von Aufmerksamkeit empfunden werden.

Die mit den Erlebnistypen beschriebenen Problemfelder verdichteten sich zu einigen miteinander in Verbindung stehenden Fragestellungen: Wie sind die besonderen Merkmale und der Status von Laborkonzerten als einer spezifischen Form des situierten Experiments zu charakterisieren? Inwiefern entwickeln Bedingungen der Experimentalsituation Wirkungsmacht im Hinblick auf die spezifische Ausprägung der beteiligten Messapparaturen sowie deren Merkmale und Potenziale? Welche Effekte gehen umgekehrt von der Präsenz der Forschungstechnologie im situierten Experiment aus? Wie ist der Status von Messapparaturen zur Untersuchung des Musikerlebens von Menschen in Laborkonzerten zu charakterisieren?

Ausgehend von der praktischen Arbeit und der damit verbundenen Vereinnahmung in Zonen der *Subduktion*⁷ der mit Apparaturen eingerichteten Experimentalsituation liegt der Fokus der vorliegenden Studie insbesondere auf jenen Tätigkeiten, Instrumenten, Beziehungen und Erlebnissen, die sich in den Laborkonzerten und bei der Entwicklung von für die Experimentalsituation geeigneten Messapparaturen zu spezifischen Bedingungen des Experimentierens verdichteten. Aus diesen Praktiken, die sich an und mit materiellen Objekten vollzogen und dabei diskursive und performative Wirkungspotenziale entfalteten, werden in der folgenden Untersuchung durch Rückbezüge und Vergleiche zu Grundsätzen, Konventionen und Praktiken der experimentellen Musikforschung Schlussfolgerungen für die spezifischen Bedingungen des Erkennens in Laborkonzerten als situierten Experimenten abgeleitet.

Die angestrebte Engführung von Theorie und Praxis geht von Gaston Bachelards Forderung aus, »die Anwendungsbedingungen in das Wesen der Theorie selbst einzubringen«, also Theorien einer Deformation auszusetzen, indem ihre Anwendungsbedingungen besonders berücksichtigt und in sie selbst rückgeführt werden.⁸ Dies führt zu der von Karen Barad vertretenen Auffassung, dass Theorie sich nicht von den Forschungspraktiken und dem physisch-materiellen Gefüge der Experimentalsituation abstrahieren lasse⁹ und damit zu einer Art »Epistemologie von unten«,¹⁰ also zu einer Reflexion der für Laborkonzerte charakteristischen Erkenntnispraktiken, die sich aus der Erfahrung der durchgeführten Experimente speist und ihre Schlussfolgerungen aus den spezifischen Merkmalen der Dinge und Tätigkeiten, der Prozesse und Ereignisse sowie der etablierten Relationen und Wechselwirkungen der experimentellen Forschungsarbeit entwickelt.

Bei der Niederschrift, die sich an die Beendigung des GAPP-Projekts im Jahr 2020 anschloss, konnten Veröffentlichungen bis einschließlich 2022 berücksichtigt werden. Die Ausführungen gliedern sich in zehn Kapitel, die sich wiederum zu vier Abschnitten gruppieren. In den Kapiteln werden jeweils unterschiedliche

- 7 In Abgrenzung zu Induktion, Deduktion und Abduktion spricht Rheinberger von Subduktion als »einem Bereich, der so zugerichtet ist, dass einem etwas unterlaufen, dass sich Neues, nicht Vorwegnehmbares ereignen kann. Es ist der Bereich, der sich zwischen den Agenten des Wissens und den Gegenständen ihres Interesses erstreckt. Dieser Bereich hat sich in den modernen Wissenschaften zu einer gewaltigen Maschinerie ausgeweitet, die ihre Pole gewissermaßen verschlingt und eine eigene Welt hervorbringt: die Unterwelt der Forschungstechnologien.« Vgl. Hans-Jörg Rheinberger, *Spalt und Fuge. Eine Phänomenologie des Experiments* (Berlin: Suhrkamp, 2021), 17.
- 8 Vgl. Gaston Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis*, 3. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2016), 110–111.
- 9 Vgl. Karen Barad, *Verschrankungen* (Berlin: Merve Verlag, 2015), 18.
- 10 Vgl. Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, 3. Aufl. (Göttingen: Wallstein-Verlag, 2019), 9.

Blickwinkel eingenommen, wobei insbesondere musikwissenschaftliche und wissenschaftstheoretische Perspektiven verfolgt werden. Die Kapitel 8 und 9 nehmen hingegen eine adaptierte Form von Veröffentlichungen empirischer Forschung an. Durch die verschiedenen Perspektiven sollen jene Beziehungen und Wechselwirkungen sichtbar werden, die mir im Realisierungsprozess halfen, sich abzeichnende Positionen im Abgleich mit den jeweils anderen Betrachtungsweisen zu präzisieren.

KAPITEL 1

Kunstobjekt und Experiment

In Aufführungen und Konzerten realisierte Künste wie Musik, Tanz und Theater stellen ein reichhaltiges, jedoch noch weitgehend unerschlossenes Feld für eine experimentelle Forschung dar, die sich damit befasst, wie die jeweiligen Aufführungen vom Publikum erlebt werden. Die notwendige Situiertheit und Zeitbezogenheit entsprechender Experimente fordern dazu auf, neue Methoden und Apparaturen zu entwickeln, um die ephemeren und bislang meist im Verborgenen gebliebenen Prozesse des Erlebens vor Ort in konkreten Aufführungssituationen zugänglich zu machen. Geeignete Forschungsinstrumente sollten nicht nur portabel sein, um im Publikum eingesetzt werden zu können, sondern auch je nach Forschungsinteresse angepasst werden können und generell möglichst wenig intrusiv arbeiten. Solche Instrumente müssten in der Lage sein, Rückmeldungen des Publikums *in situ*, das heißt während einer multimodal erlebten Aufführungssituation, zu erfassen. Diese Feststellungen und Forderungen wurden bereits im Jahr 2009 mit der Veröffentlichung der Studie »Cognition and the Temporal Arts« formuliert und führten die Forschenden zu der Schlussfolgerung, dass man den besonderen Anforderungen an die technologisch-materielle Einrichtung der Experimentalsituation mit den bislang im Forschungsfeld eingesetzten Methoden und Apparaturen nur sehr bedingt gerecht geworden war.¹

Die Feststellungen führen zu einer Reihe von Anschlussfragen, zu denen bislang allerdings kaum weiterführende Diskussionen vorliegen. Zu klären ist etwa, wie derartig situierte und zeitbezogene Experimente konkret einzurichten wären, welche erkenntnistheoretischen Besonderheiten mit den entstehenden Experimentalsituationen verbunden sind, welche Eigenschaften geeignete Messapparaturen tatsächlich aufweisen sollten, sowie welche Merkmale und Vorgänge des

1 Vgl. Catherine J. Stevens et al., »Cognition and the Temporal Arts: Investigating Audience Response to Dance Using PDAs that Record Continuous Data During Live Performance«, *International Journal of Human-Computer Studies* 67, Nr. 9 (2009): 800.

individuellen Erlebens von Musik während der Aufführungen überhaupt zugänglich gemacht werden können. Seit der Veröffentlichung von »Cognition and the Temporal Arts« wurden zwar durchaus weitere Forschungsvorhaben durchgeführt, die in der geforderten Richtung operierten und auf die in den folgenden Kapiteln noch detailliert einzugehen sein wird, jedoch sind situierte Untersuchungen in konkreten Aufführungssituationen von »wirklicher« Musik weitgehend die Ausnahme geblieben. Daher ist schließlich auch zu untersuchen, welche Umstände dazu führten, dass situierte Versuchsdesigns im Kontext der Erforschung des Erlebens von Musik bislang nur vereinzelt realisiert wurden.

Zwar wurden von den Musikwissenschaften verschiedentlich auch ökologische Ansätze vertreten, die das individuelle Musikerleben als in die Umwelt eingebettet auffassen² und dabei die situativen Bedingungen für das Erleben von Musik betonen. Jedoch haben diese Ansätze bisher wenig Resonanz in weiten Teilen jener an Laborexperimenten orientierten wissenschaftlichen Praxis erfahren, die im Folgenden als *experimentelle Musikforschung* bezeichnet wird. Mit diesem Begriff soll jene empirische Forschung bezeichnet werden, die das Erleben von Musik untersucht, deren methodische Vorgehensweise auf der Durchführung von Experimenten mit Menschen basiert und die sich bei der Planung, Durchführung und Auswertung dieser Experimente an Methoden und erkenntnistheoretischen Grundsätzen der Naturwissenschaften orientiert. Die für diese Form der Musikforschung notwendigen Experimente werden vorwiegend in besonders eingerichteten Laborsituationen durchgeführt. Dabei wird die »unabhängige Variable« explizit als *Musik* verstanden, wodurch sich das Forschungsprogramm von anderen ebenso verdienstvollen Forschungszweigen wie akustischer Wahrnehmungsforschung, akustischer Forschung, psychoakustischer Forschung oder Klangforschung abgrenzt, bei denen sich Forschende damit beschäftigen, wie bestimmte isolierte Klänge wahrgenommen werden. Untersuchungen der experimentellen Musikforschung entstammen häufig wissenschaftlichen Feldern wie der Musikpsychologie, der empirischen Ästhetik sowie der musikbezogenen Kognitionsforschung.

Forschungsergebnisse des interdisziplinär ausgerichteten wissenschaftlichen Feldes werden in internationalen, begutachteten Fachzeitschriften wie *Music Perception*, *Musicae Scientiae*, *Empirical Studies of the Arts*, *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, *Empirical Musicology Review* oder *Psychology of Music* veröffentlicht. Der Begriff *experimentelle Musikforschung* grenzt sich zudem von musiksoziologischer und musikethnologischer Forschung ab, die sich weniger am naturwissenschaftlichen Experiment und der Laborsituation, sondern vielmehr an sozialwissenschaftlichen Forschungsmethoden orientiert.

2 Vgl. bspw. Eric F. Clarke, *Ways of Listening: An Ecological Approach to the Perception of Musical Meaning* (New York: Oxford University Press, 2005).

Klassische Modelle

Die Grundannahmen der klassischen erkenntnistheoretischen Modelle sollen zunächst an einem Beispiel verdeutlicht werden, um anschließend ihre Anwendung in der experimentellen Forschung zum Erleben von Kunst und Musik zu diskutieren. Als Ausgangspunkt dient eine Gleichung, die Max Kobbert aus einem allgemeinen kunstpsychologischen Kontext mit Blick auf die Untersuchung ästhetischen Erlebens entwickelt und als »Konzeptformel« oder auch als »hypothetische Funktionsgleichung« bezeichnet hat. Mit der Gleichung werden drei Größen definiert, die für experimentelle Untersuchungen der Wirkung von Kunst auf die sie erlebenden Personen wesentlich sind. Ästhetische Erfahrungen AE werden als Funktion der Objekteigenschaften M_O , der Eigenschaften der Betrachtenden M_B sowie der Rahmenbedingungen M_R aufgefasst:³

$$AE = f(M_O, M_B, M_R)$$

Diese Funktionsgleichung bildet deshalb eine geeignete Grundlage für die folgende Diskussion, da sich aufgrund ihres Formalisierungsgrades besonders augenscheinlich darstellen lässt, welche Annahmen den Untersuchungen nach klassischen Modellen implizit zugrunde gelegt werden und welche nicht.

Kobbert nutzt seine hypothetische Gleichung zunächst, um unter der Überschrift »Vermessung des Ästhetischen« die am Experiment im Kontext von Kunst beteiligten Größen zu diskutieren. Zwar bezieht er sich vorrangig auf die meist an der visuellen Wahrnehmung orientierte experimentelle Ästhetik, doch es wird sich zeigen, dass sich die postulierten Größen in ähnlicher Form auch in der Versuchspraxis der experimentellen Musikforschung finden lassen. Wenngleich die Forschungsprogramme keineswegs gleichgesetzt werden sollen, werden sich die formalisierten Kategorien des Experiments in der Folge als hilfreich dabei erweisen, Schlussfolgerungen für die Diskussion der Praktiken der experimentellen Musikforschung zu ziehen.

Bevor das Konzept von Musikerleben im zweiten Kapitel differenziert charakterisiert wird, soll es in diesem ersten Kapitel zunächst als bewusstes Erleben von Musik in einer Situation eingegrenzt werden, in der Musik im Zentrum der Aufmerksamkeit steht. Konzerte werden als besonders für das Erleben von Musik eingerichtete Situationen aufgefasst, die unter anderem dazu dienen, musikalische Aufführungen in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit des Publikums zu

3 Vgl. Max J. Kobbert, *Kunstpsychologie. Kunstwerk, Künstler und Betrachter* (Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1986), 10-11, 33.

rücken. Damit fordern sie zu spezifischen Weisen des Erlebens auf.⁴ Dieses Musikerleben in der eingerichteten Konzertsituation wird vom Erleben von Musik in Situationen unterschieden, in denen Musik ›Beiwerk‹ ist und neben einer ›eigentlichen‹ Tätigkeit erlebt wird, wie es beim Joggen über Kopfhörer, beim Einkaufen über die Lautsprecher des Einkaufszentrums oder in anderen alltäglichen Situationen der Fall sein kann.

Merkmale des untersuchten Kunstobjekts

In Kobberts Konzeptformel bezeichnet die Größe M_o das Objekt, auf das sich das Erleben von Personen bezieht. Bei experimentellen Untersuchungen zu bildender Kunst könnte es sich eigentlich um Gemälde, Zeichnungen, Skizzen oder Skulpturen handeln. Um jedoch des Kunstobjekts mit seinen spezifischen Eigenschaften im experimentellen Sinne habhaft zu werden, muss es sich unter kontrollierten Bedingungen variieren lassen und zu diesem Zweck formalisiert werden.⁵ Besonders weitreichend erfolgt diese Formalisierung bei Experimenten der empirischen Ästhetik, bei denen meist abstrakte visuelle Objekte wie Polygone oder grafische Symbole Verwendung finden, die sich entsprechend gut systematisch variieren lassen.⁶ Diese Abstraktion und die damit verbundene Transformation zu kontrollierbaren und variierbaren ›Atomen‹ des Erlebens bringen jedoch eine Entfremdung von jenen ästhetischen Objekten mit sich, die Kunstwerke als Bezugspunkte für das Erleben von Kunst darstellen. Forschende stehen daher unweigerlich vor der Entscheidung, ob »theoretisch gut begründete und systematisch variierte Stimuli dargeboten werden sollen, die von Probanden als alltagsfern und irrelevant beurteilt werden«,⁷ oder ob konkrete, aber dementsprechend komplexe Kunstwerke Gegenstand der Forschung sein sollen. Einfache und konstruierte ›Stimuli‹ bieten den Vorteil der besseren experimentellen Kontrollierbarkeit und damit die Möglichkeit, vorliegende Theorien über einzelne Merkmale eines ›Reizes‹ gezielt zu überprüfen. Komplexe Phänomene, zu denen Kunstwerke wie

4 Vgl. Martin Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, in *Das Konzert II. Beiträge zum Forschungsfeld der Concert Studies*, herausgegeben von Martin Tröndle (Bielefeld: transcript, 2018), 30-32. Vgl. außerdem Melanie Wald-Fuhrmann et al., »Music Listening in Classical Concerts: Theory, Literature Review, and Research Program«, *Frontiers in Psychology* 12, 638783 (2021): 4. Aufmerksam zu sein stellt unter gängigen Konzertbedingungen das erwartungskonforme Verhalten des Publikums dar. Dieses Verhalten kann jedoch theoretisch jederzeit gestört oder gänzlich unterbrochen werden. Weiterführende Diskussionen zur Frage der Aufmerksamkeit im Kontext von Musikerleben finden sich in Kapitel 4 im Abschnitt *Konzert und Experiment* sowie insbesondere im siebten Kapitel.

5 Kobbert, *Kunstpsychologie*, 14.

6 Vgl. Günter Kebeck und Henning Schroll, *Experimentelle Ästhetik* (Wien: Facultas, 2011), 17.

7 Ebenda, 105.

Gemälde oder Skulpturen, aber auch die für die vorliegende Untersuchung wesentlichen musikalischen Aufführungen gehören, weisen hingegen eine Vielzahl von Merkmalen auf, die sich kaum unabhängig und systematisch variieren lassen. Werden bei einer Untersuchung anhand derartig vielschichtiger künstlerischer Arbeiten bestimmte Beobachtungen gemacht, so lassen sich diese nur schwer auf einzelne Merkmale zurückführen. Jedoch konnten im Zuge des umfangreichen Forschungsprogramms der empirischen Ästhetik auch anhand von abstrahierten »ästhetischen Reizen« nur wenige für das Erleben signifikante Merkmaldimensionen identifiziert werden. Aus diesem Umstand wurde bisweilen die Annahme abgeleitet, dass ästhetische Objekte möglicherweise nur in geringem Maß durch einzelne unabhängige Eigenschaften bestimmt seien und ganzheitliche Erklärungsansätze eventuell stärkere Beachtung verdienen.⁸

Bei den im Labor durchgeführten Untersuchungen der experimentellen Musikforschung werden vergleichbare Strategien verfolgt, wenn »in natura« vorkommende musikalische Werke abstrahiert und zu experimentell kontrollierbaren Klangfragmenten reduziert werden.⁹ Je nach Forschungsfrage kann es sich dabei um kurze Ausschnitte aus Werken klassischer¹⁰ oder populärer Musik¹¹ handeln, um die Reduzierung der audiovisuellen Kunstform Oper auf reine Tonaufzeichnungen¹² oder um von Forschenden selbst konstruierte Melodien oder musikalische Fragmente.¹³ Diese Praktiken nehmen den resultierenden Klängen jene zeitlichen und situativen Aspekte, die Teil des Erlebens des musikalischen Kunstwerks sind. Das subjektive Erleben dieser wissenschaftlich konstruierten, dislozierten und entsozialisierten Klänge im Labor unterscheidet sich ebenso deutlich von dem einer Konzertaufführung wie das Erleben eines in Schwarz-Weiß gehaltenen Polygons der empirischen Ästhetik von dem eines Gemäldes im Museum. Die von Forschenden kontrollierten Klänge werden zu Klängen des Labors. Als nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten geformte *Klangobjekte* unterscheiden

8 Vgl. ebenda, 105-106.

9 Ausführlich wird diese Praxis anhand von Beispielen aus der Musikforschung in Kapitel 3 im Abschnitt *Formalisierung zu Quasi-Musik* diskutiert.

10 Vgl. Mitchell C. Colver und Amani El-Alayli, »Getting Aesthetic Chills from Music: The Connection between Openness to Experience and Frisson«, *Psychology of Music* 44, Nr. 3 (2016).

11 Vgl. Amelia S. Turrell, Andrea R. Halpern und Amir-Homayoun Javadi, »Wait For It: An EEG Exploration Of Excitement In Dance Music«, *Music Perception* 38, Nr. 4 (2021).

12 Vgl. Clifford K. Madsen, Ruth V. Brittin und Deborah A. Capperella-Sheldon, »An Empirical Method for Measuring the Aesthetic Experience to Music«, *Journal of Research in Music Education* 41, Nr. 1 (1993).

13 Vgl. bspw. Ana Clemente et al., »A Set of 200 Musical Stimuli Varying in Balance, Contour, Symmetry, and Complexity: Behavioral and Computational Assessments«, *Behavior Research Methods* 52, Nr. 4 (2020).

sie sich auch bei einem weit gefassten Musikverständnis von dem, was unter Musik als künstlerischem und gesellschaftlichem Phänomen verstanden wird.

Überträgt man Kobberts Formel auf die Musikforschung und bezieht die Größe M_0 auf Konzertsituationen, so treten zwei wesentliche Unterschiede zwischen bildender Kunst und Musik hervor: die Zeitbezogenheit von Musik und ihres Erlebens sowie die Vergänglichkeit und Einmaligkeit musikalischer Aufführungen. Der zeitbezogene und vergängliche Charakter von Musik eröffnet während der Aufführungen Möglichkeiten der Entwicklung, Veränderung und Differenzierung im individuellen Erleben der Personen im Publikum. Charakteristische Prozesse von Wiederholung, Erinnerung, Erwartung, Differenzierung, Verschmelzung und Trennung bestimmen maßgeblich, wie Musik als zeitliches Phänomen erlebt wird. Aufgrund dieser zeitlichen Entfaltung der Musik, die sich kontinuierlich verändert und dabei fortwährend Bedeutungen etabliert und wieder mit ihnen bricht, können Individuen Erlebnisse haben, die ihr weiteres Erleben aufgrund der gemachten Erfahrungen verändern.

Zwar weist auch das Erleben eines Gemäldes Merkmale der Zeitbezogenheit auf, da beispielsweise die Bildkomposition den Blick der Betrachtenden leitet und so eine bestimmte Reihenfolge der Aufmerksamkeit und einen Erkundungspfad des Auges nahelegt.¹⁴ Auch diese Reihenfolge erzeugt ein Vorher und ein Nachher, und damit eine Form von Zeitlichkeit. Die entscheidenden Unterschiede zu Musik bestehen jedoch darin, dass sich die Reihenfolge der Betrachtung bei einem Gemälde an einem Objekt entfalten kann, das für die Dauer des Erlebnisprozesses unverändert bleibt. Ein derartig selbstbestimmtes Erkunden, ein Flanieren des Blicks, bedeutet eine spezifische Form des Erlebens, die dem erlebenden Individuum bei zeitbezogenen Kunstformen wie Film, Theater oder Musik nicht in gleichem Maße offen steht. Die Zeitlichkeit der Musik treibt das Erleben durch ihre Dynamiken und den Strom der Ereignisse an. So wird ein Prozess etabliert, der Gegenwart hervorbringt und gleichzeitig bedingt, was zur weniger präsenten, jedoch der Erinnerung zugänglichen Vergangenheit wird. Musik etabliert einen *Imperativ der Zeitbezogenheit*, den sie an jene richtet, die sie erleben.

Merkmale des ›beobachtenden Subjekts‹

Die Größe M_B bezeichnet in der Konzeptformel das ›beobachtende Subjekt‹ mit seinen individuellen Merkmalen, die Kobbert unter dem Aspekt der ›Bedeu-

14 Zur Methodik der Forschung über Blickbewegungen bei der Betrachtung von Kunstwerken vgl. Raphael Rosenberg und Christoph Klein, »The Moving Eye of the Beholder: Eye Tracking and the Perception of Paintings«, in *Art, Aesthetics, and the Brain*, herausgegeben von Joseph P. Huston et al. (Oxford: Oxford University Press, 2015), 88-101.

tung von Persönlichkeitsfaktoren« diskutiert.¹⁵ Die Merkmale des beobachtenden Subjekts, das im Folgenden als *erlebendes Individuum* charakterisiert werden soll, sind einerseits durch seine im zeitlichen Rahmen von Experimenten weitgehend unveränderlichen individuellen soziodemografischen Merkmale gekennzeichnet. Diese Kategorie fasst den entsprechenden individuellen Hintergrund und Vorerfahrungen, die sich beispielsweise in bestimmten Haltungen gegenüber der erlebten Kunstform sowie in der Vertrautheit mit einer spezifischen musikalischen Aufführung zeigen.¹⁶

In der Musikforschung werden die individuelle ästhetische Sensitivität und die generelle Offenheit für neue Erfahrungen als Merkmale gefasst, die das Ausmaß und die Qualität beeinflussen, in denen Personen ästhetische Erfahrungen machen.¹⁷ Diese individuelle Verfasstheit beeinflusst potenziell die experimentell erhobenen Reaktionen oder Selbstauskünfte. Eine weitere, mit dem Begriff *Responsivität* bezeichnete Eigenschaft besagt, dass Personen besonders sensitiv für bestimmte Aspekte visueller Objekte sein können, während sie weniger empfänglich für andere Aspekte sind.¹⁸ Empirische Untersuchungen zeigen, dass die Ausprägtheit von Responsivität in Bezug auf Musik in Personen stabil verankert ist.¹⁹ Es wird daher für die weitere Argumentation vorausgesetzt, dass ästhetische Sensitivität und Responsivität in Versuchspersonen zwar unterschiedlich ausgeprägt sind, dass diese individuelle Ausprägung jedoch für die Dauer des Experiments als konstant betrachtet werden kann.

Neben diesen zum Experiment mitgebrachten Merkmalen machen Personen, während sie ein Bild betrachten oder eine musikalische Aufführung verfolgen, Erlebnisse, die sie als *erlebendes Individuum* während des Kunsterlebens potenziell verändern. Zur Verdeutlichung ein Beispiel aus dem visuellen Bereich: Wenn eine Person während des Betrachtens eines Vexierbildes einmal der zweiten Betrachtungsweise gewahr wurde, wenn das Bild also »gekippt« ist, dann kann es der Person mitunter schwerfallen, wieder zur ersten Betrachtungsweise zurück-

- 15 Kobbert führt dabei unter anderem Persönlichkeitsmerkmale nach C.G. Jung an und diskutiert, wie diese bei der Erforschung bestimmter individueller Vorlieben eingesetzt wurden. Generell mache der Grad der Fähigkeit zu ästhetischem Erleben, die als ästhetische Sensitivität bezeichnet wird, einen Unterschied bei den individuellen Persönlichkeitsfaktoren. Vgl. Kobbert, *Kunstpsychologie*, 21-25.
- 16 Der für die Durchführung von Experimenten relevante Aspekt der Vertrautheit mit einem konkreten Musikstück wird in Kapitel 4 im Abschnitt *Erinnerung und diskursive Neuheit* weiter diskutiert.
- 17 Vgl. Colver und El-Alayli, »Getting Aesthetic Chills from Music«, 414-417.
- 18 Vgl. Guido Corradi et al., »A New Conception of Visual Aesthetic Sensitivity«, *British Journal of Psychology* 111, Nr. 4 (2020).
- 19 Vgl. Ana Clemente, Marcus T. Pearce und Marcos Nadal, »Musical Aesthetic Sensitivity«, *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* 16, Nr. 1 (2022).

zukehren. Und es mag sein, dass es dann nach einer gewissen Zeit des forcierten Hin- und Herspringens zunehmend leichter fällt, gezielt oder vielleicht sogar spielerisch zwischen den beiden Ansichten zu wechseln. Die Fähigkeit und auch die Art, das Bild zu erleben, haben sich mit dem Vorgang des Erlebens mehrmals verändert. Ein Merkmal individuellen Erlebens kann also sein, dass Personen im Erleben selbst Transformationen erfahren.

Zeitlichkeit und damit verbundene Veränderungen der erlebenden Personen werden jedoch in Experimenten nach klassischen Modellen in der Regel als Störfaktor angesehen. Ihm wird methodisch durch eine Randomisierung der Darbietungsreihenfolge der musikalischen Fragmente begegnet. Kebeck und Scholl halten entsprechend für das Forschungsprogramm der empirischen Ästhetik fest:

»Betrachtet man die [...] empirische Ästhetikforschung, so findet sich eine fast ausschließliche Konzentration auf den einzelnen Stimulus bzw. den simultanen Vergleich verschiedener Stimuli. Die Reihenfolge wird in der Regel als Störgröße aufgefasst und randomisiert. [...] Ähnliches gilt für den Verlauf des einzelnen Ereignisses. Im Mittelpunkt steht zumeist der ›erste Eindruck‹ und weniger die Veränderung der ästhetischen Wahrnehmung bei einer längeren Exposition [...].«²⁰

Eine vergleichbare Tendenz zur Ausklammerung von zeitlichen Aspekten, die in Versuchsdesigns zu einer Beschränkung auf kurze Ausschnitte von Musik führen kann, ist auch bei experimenteller Musikforschung zu beobachten. Bei entsprechenden Forschungspraktiken geht es in der Regel darum, den ersten Eindruck zu erheben und nicht um Veränderungen des Erlebens im Verlauf einer längeren Exposition. Dabei ist jedoch festzuhalten, dass Zeitlichkeit beispielsweise bei musikpsychologischer Forschung keineswegs vollständig ausgeklammert ist. Wenn etwa die Wirkung von Kadenzern untersucht wird, dann setzt dies zeitliche Veränderungen des vorgelegten klanglichen Materials voraus. Allerdings ist diese zeitliche Ausdehnung häufig auf kurze Ausschnitte von Musik beschränkt, die entweder aus vorhandenen Werken entnommen oder von Forschenden angefertigt wurden.²¹ Veränderungen der beteiligten Subjekte und Objekte mit der Zeit, das heißt Veränderungen der erlebenden Individuen in Relation zur erlebten Musik als komplexem Phänomen im Verlauf des Experiments finden dabei jedoch wenig Berücksichtigung.²²

20 Kebeck und Schroll, *Experimentelle Ästhetik*, 39.

21 Für eine weiterführende Diskussion sei noch einmal auf den Abschnitt *Formalisierung zu Quasi-Musik* in Kapitel 3 verwiesen.

22 Dieser Umstand und seine Auswirkungen werden ebenfalls anhand von Beispielen in Kapitel 3 diskutiert. Dass Zeitbezogenheit als ein eigentlich grundlegendes Merk-

Das Beispiel des Vexierbildes stellt im Vergleich zu den teilweise komplexen Bildkompositionen von Kunstwerken sicherlich eine der anspruchsloseren Formen transformativen Erlebens dar. Von diesem kurzzeitigen Vorgang der flanierenden Erkundung eines Bildes unterscheidet sich darüber hinaus der zeitliche Prozess des Erlebens von Musik, denn durch den *Imperativ der Zeitbezogenheit* wird das erlebende Individuum mit stets neuen Erlebnissen konfrontiert.

Musikalische Aufführungen zu erleben, bedeutet, wie bei künstlerischen Performances allgemein, mit dem Erleben Veränderungen zu erfahren, die sich im zeitlichen Verlauf ereignen.²³ Wenn die Durchführung einer klassisch-romantischen Sinfonie erreicht wird, dann müssen das Haupt- und Seitenthema der Exposition bekannt sein, um die folgenden thematischen Verwicklungen nachvollziehen zu können. Wird aber einer Versuchsperson im Labor die Durchführung eines unbekanntes Musikstücks als Ausschnitt vorgelegt, so ist das individuelle Erleben ein anderes, als wenn die Person in Kenntnis des gesamten Werks Relationen zwischen Durchführung und Exposition herstellen kann. Wenn bei einem Popsong der gängige Kniff angewandt wird, den Chorus einen Halbton nach oben zu verschieben, dann müssen sich Hörende zuvor mit der Tonart des Stücks ausreichend vertraut gemacht haben, um diesen Moment als Steigerung zu erleben. Wenn bei der Aufführung von Christof Rassis audiovisueller Komposition *Terrain Study* die Teilnehmenden in den Fragebögen des GAPP-Projekts davon berichten, beim Erleben der verzerrten Klänge und Bilder eine in Auflösung begriffene Welt zu assoziieren, müssen sie zuvor die etablierte intakte audiovisuelle Welt erlebt haben. Das heißt, sie müssen die komponierte Funktionsweise dieser Welt *verinnerlicht* haben und die Konfrontation mit dieser komponierten Realität muss dadurch in der Person etabliert sein, damit der weitere Hergang als Bruch mit dem Bestehenden erlebt werden kann – die Auflösung bedarf des Bestehenden.

In diesen Momenten, bei der Durchführung eines Werks der klassischen Periode, bei der Halbtonverschiebung eines Popsongs oder bei dem Auflösungsprozess einer zeitgenössischen audiovisuellen Komposition, ist das zuhörende Individuum im Vergleich zum Beginn der Aufführung ein gewandeltes: Es erlebt daher den jeweils gegenwärtigen Zeitpunkt aufgrund der im Verlauf der musikalischen Aufführung bereits gemachten Erlebnisse auf veränderte Weise.

mal von Musik lediglich bei einem kleinen Teil der Versuchsdesigns experimenteller Musikforschung Berücksichtigung fand, merkt bspw. auch Schubert (bezogen auf die Untersuchung von Emotionen im Kontext von Musik) in seinem Handbuchkapitel zur Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte an. Vgl. Emery Schubert, »Continuous Self-Report Methods«, in *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*, herausgegeben von Patrik N. Juslin und John A. Sloboda (Oxford: Oxford University Press, 2010), 223.

23 Vgl. Erika Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 11. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 287.

Die bisherige Diskussion führt zu einer ersten Aktualisierung des Erkenntnismodells, die darauf basiert, dass sowohl das ›Objekt‹ (die musikalische Aufführung) als auch das ›Subjekt‹ (eine Person aus dem Publikum) im Ablauf von Experimenten im Kontext musikalischer Aufführungen keine unveränderlichen Größen mit zeitunabhängigen Merkmalen darstellen. Da sich beide im Gegenteil unaufhörlich verändern, kann keine der beiden Größen im Experiment als absolutes, unveränderliches Maß für die andere gelten. Musik als zeitbezogene Kunstform basiert auf der sich immerzu verändernden Relation zwischen erlebendem Individuum und erlebtem musikalischen Prozess. Indem also die Größen ›Subjekt‹ und ›Objekt‹ im Experiment in Bewegung geraten, rücken die zwischen ihnen etablierten Relationen und insbesondere deren zeitliche Veränderung in den Fokus. Das Verhältnis von ›Subjekt‹ und ›Objekt‹ lässt sich im zeitlichen Hergang folglich nicht mehr allein durch den Vergleich ihrer jeweils gegenwärtigen Zustände im Verhältnis zueinander bestimmen. Vielmehr müssen ihre aktuellen Zustände und Positionen auch mit vergangenen Zuständen und Positionen verglichen werden.

Im zuvor angeführten Beispiel der klassischen Sinfonie sind die Musikerlebenden in der Lage, die musikalische Gegenwart der Durchführung in Relation zur erlebten Vergangenheit der Exposition zu setzen, weil sie nicht mehr in der gleichen Verfassung wie zu Beginn der Aufführung sind. Sie haben die Themen der Exposition erlebt und dadurch Veränderung erfahren. Das Erleben der musikalischen Gegenwart setzt die aufführungsspezifische Vergangenheit, also die iterativ erlebte Relation zwischen Individuum und Aufführung (und die damit jeweils erlebte Differenz zur Vergangenheit) sowie die aus diesem Prozess hervorgehende Transformation des Individuums voraus. Der Aufführungsverlauf erzeugt kontinuierlich Erwartungen über den weiteren Fortgang, die durch zukünftige Erlebnisse bestätigt oder durchkreuzt werden können.

Musik zu erleben erweist sich damit als eine spezifische Ausprägung transformativen Erlebens. Musik formt das erlebende Individuum um und setzt dessen Umformung gleichzeitig voraus. Wenn aber zahlreiche Spielarten von Musik zeitbezogene Transformationen des erlebenden Individuums bewirken und diese zugleich einfordern, dann nimmt die gängige Forschungspraxis, Versuchspersonen kurze Ausschnitte musikalischer Werke als auf Stimuli reduzierte Überreste von Musik vorzulegen, der Musik eines ihrer grundlegenden Merkmale.

Merkmale der Rahmenbedingungen

Die Größe M_R steht bei Kobbert schließlich für die *Rahmenbedingungen* des Experiments. Damit sind die »Konvention, Mode und kunstmarktpolitischen Eigenesetzlichkeiten« gemeint, die das Umfeld und die Bedingungen für individuelles

Erleben bilden.²⁴ Diese Rahmenbedingungen unterscheiden sich grundlegend von den kontrollierbaren Bedingungen naturwissenschaftlicher Experimente, da sie historisch wandelbar und sozial konstruiert sind und somit gesellschaftlichen Diskursen und Veränderungen unterliegen. Konventionen und Moden, die sich in der Popularität künstlerischer Stile und in bestimmten Vorlieben des Publikums manifestieren, befinden sich stets im Wandel, sind regional verschieden und innergesellschaftlich ausdifferenziert. Die soziokulturellen Bedingungen, die zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten existieren, gehen ein in jeweils vorherrschende Stile, Werturteile, diskursive Strömungen sowie kollektive Vorlieben und wirken auf das Erleben der Einzelnen. Über die Dauer eines einzelnen Experiments bleiben die Rahmenbedingungen konstant.²⁵ Insofern sie sich über größere Zeiträume jedoch verändern, widerspricht ihre Präsenz als Größe im Experiment aus empirischer Sicht der Annahme von unveränderlichen Gesetzen des Erlebens von Kunst.

Bemerkenswert an Kobberts Ausführungen zu den Rahmenbedingungen ist, dass zunächst keine situativen Bedingungen Berücksichtigung finden, die das Experiment selbst betreffen. Sie werden erst am Ende des Abschnitts zu den Rahmenbedingungen in einer knappen Passage in anekdotischer Form erwähnt: Derartige situative Bedingungen für das Erleben von Kunst würden sich etwa zeigen, wenn künstlerisch tätige Personen die aus ihrer Sicht falsche Platzierung der Exponate bei einer Ausstellung rasend mache, oder anhand des Umstands, dass ein Bilderrahmen Einfluss auf die Wirkung des Bildes habe. Kobbert bezeichnet diese im Grunde situativen Bedingungen des Erlebens als »Rahmenbedingungen im engeren Sinne« und sieht in ihnen eine Art lokale Untergruppe der »allgemeinen Rahmenbedingungen«.²⁶

Bei musikalischen Aufführungen (wie auch bei anderen Formen der Beschäftigung mit Musik) beeinflussen jedoch situative Bedingungen der unmittelbaren Umgebung das Erleben. So bieten die spezifischen Merkmale von Konzerthäusern vollkommen andere situative Einbettungen für das Erleben von Musik als etwa Open-Air-Arenen.²⁷ Das situative Gefüge kann bestimmte Erlebnisweisen geradezu ausschließen, etwa wenn im klassischen Konzert die Konvention der

24 Kobbert, *Kunstpsychologie*, 11.

25 Ausnahmen stellen Längsschnittstudien dar, anhand derer die Entwicklung des Musikerlebens oder von Präferenzen der Versuchspersonen über den Verlauf von Jahren oder Jahrzehnten empirisch untersucht wird. Vgl. bspw. Klaus-Ernst Behne, »The Development of ›Musikerleben‹ in Adolescence« in *Perception and Cognition of Music*, herausgegeben von Irène Deliège und John Sloboda (Hove: Psychology Press, 1997).

26 Kobbert, *Kunstpsychologie*, 32.

27 Vgl. Christoph Seibert, »Situated Approaches to Musical Experience«, in *Music and Consciousness 2: Worlds, Practices, Modalities*, herausgegeben von Ruth Herbert, David Clarke und Eric Clarke (Oxford: Oxford University Press, 2019), 19.

ruhig sitzenden Körperhaltung vorgegeben ist, und andere dafür wahrscheinlich machen.²⁸ Situative Bedingungen sind im Gegensatz zu den langfristig etablierten Rahmenbedingungen M_R kurzfristig variabel und können von Aufführung zu Aufführung variieren. Entsprechende Unterschiede betreffen etwa das Publikum, die musikalische Besetzung, die Tagesform der Musizierenden, den Konzertsaal, die technische Ausstattung des Veranstaltungsorts bis hin zur Reihenfolge der Stücke. Situative Bedingungen können sich auch während der Aufführung ändern, wenn etwa bei einem Open-Air-Konzert die Sonne untergeht, es zu regnen beginnt oder wenn das Publikum im klassischen Konzert unruhig wird.²⁹

Wie Christopher Small anmerkt, ist situiertes Erleben von Musik im Konzert generell eine soziale Aktivität, an der zahlreiche Individuen als Aufnehmende, Aufführende, Konsumierende, Vermarktende oder als Live-Publikum teilhaben³⁰ und sich dabei gegenseitig wahrnehmen. Diese situativen Bedingungen des gemeinschaftlichen Erlebens im Publikum und mit den Aufführenden bleiben bei Laboruntersuchungen mit isolierten Einzelpersonen jedoch weitgehend ausgeklammert. In der Praxis der experimentellen Kunst- und Musikforschung werden die situativen Bedingungen in der Regel von denen einer eingerichteten Laborsituation bestimmt und nicht von einer Umgebung, in der die untersuchte Musik üblicherweise erlebt würde. An Versuchsdesigns, die ästhetisches Empfinden im Labor untersuchen, wurde dementsprechend mitunter bemängelt, dass reproduzierte Ausschnitte von Kunstwerken von den Versuchspersonen gänzlich anders erlebt würden, als dies in situierten Kontexten der Fall wäre.³¹ Indem das Ideal verfolgt wurde, Individuum, Situation und musikalische Parameter experimentell zu kontrollieren, sei die Musik möglicherweise auf der Strecke geblieben.³²

28 Vgl. Christoph Seibert, Jutta Toelle und Melanie Wald-Fuhrmann, »Live und interaktiv: ästhetisches Erleben im Konzert als Gegenstand empirischer Forschung«, in *Das Konzert II. Beiträge zum Forschungsfeld der Concert Studies*, herausgegeben von Martin Tröndle (Bielefeld: transcript, 2018), 427.

29 Vgl. Kapitel 4, Abschnitt *Aufforderungscharaktere der Aufführungssituation*, wo die mit verschiedenen Veranstaltungsorten verbundenen Bedingungen für die Aufführungen von Marko Cicilianis *Kilgore* beschrieben werden.

30 Vgl. Christopher Small, *Musicking: The Meanings of Performing and Listening* (Middletown: Wesleyan University Press, 1998), 9-10.

31 Vgl. Kebeck und Schroll, *Experimentelle Ästhetik*, 181. Auch Christian Allesch merkt an, dass sich in Laborsituationen gewonnene Erkenntnisse nur in geringem Maß auf die Lebensrealität von Personen übertragen lassen. Er bezieht sich auf musikpsychologische Experimente, bei denen Musik über Kopfhörer dargeboten wird, wodurch das Erleben eines Live-Konzerts nicht adäquat simuliert werden könne. Vgl. Christian G. Allesch, *Einführung in die psychologische Ästhetik* (Wien: WUV Facultas, 2006), 97.

32 Vgl. Clifford K. Madsen und John M. Geringer, »Differential Patterns of Music Listening: Focus of Attention of Musicians versus Nonmusicians«, *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 105 (Summer 1990): 46.

Bei Untersuchungen von Musik ›vor Ort‹ hingegen kann für Größe M_0 eine höhere ökologische Validität als bei Labor-Setups angenommen werden.³³ Untersuchungen vor Ort im Kunstmuseum oder in Konzertsituationen sind jedoch bei Forschung zum Erleben von bildender Kunst und Musik bisher die Ausnahme geblieben.³⁴

Der Griff des naturwissenschaftlichen Experiments

Beispiele für die Wirkungsmacht der klassischen Modelle zeigen sich besonders anschaulich in Gerhart Harrers 1975 erschienenem Artikel »Das ›Musikerlebnis‹ im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments«. ³⁵ Harrers Haltung exemplifiziert die auch im deutschsprachigen Raum tonangebende Orientierung der experimentellen Musikforschung an klassischen naturwissenschaftlichen Modellen. Das Ziel, Musik und Musikerleben durch die Reduktion auf ›Stimuli‹ und ›Subjekte‹ zu kontrollieren, um auf diesem Weg zu objektiven Vermessungen des ephemeren Untersuchungsgegenstandes zu gelangen, wird bereits im Titel der Veröffentlichung deutlich. Bemerkenswert ist jedoch, dass Harrer einige der mit dieser Vorgehensweise verbundenen Probleme durchaus erkennt und beschreibt. Insbesondere merkt er an, dass sich die im Experiment beobachtbaren äußerlichen Erscheinungen des Erlebens nicht nur von Mensch zu Mensch unterscheiden würden, sondern außerdem auch von der Umgebungssituation beeinflusst seien. So äußere sich intensives Erleben von Musik im Privaten auf andere Weise als in einer öffentlichen Gruppensituation. Das zeige sich unter anderem darin, dass Personen sich »im dichtbesetzten Konzertsaal« anders verhielten als beim Musikhören zu Hause. Auch konstatiert Harrer, dass »Musikerleben nicht

33 Zum Begriff der ökologischen Validität vgl. auch Jochen Fahrenberg, »Ökologische Validität«, in *Dorsch Lexikon der Psychologie*, herausgegeben von Markus Antonius Wirtz (Bern: Hogrefe), abgerufen am 1. Juli 2025, www.dorsch.hogrefe.com/stichwort/okologische-validitaet.

34 Bei Ausnahmen der jüngeren Vergangenheit handelt es sich einerseits um eine von Kirchberg und Tröndle durchgeführte Studie, in der das Erleben von Kunst im Museum unter anderem mit Methoden des Movement-Trackings untersucht wurde. Vgl. Volker Kirchberg und Martin Tröndle, »The Museum Experience: Mapping the Experience of Fine Art«, *Curator* 58, Nr. 2 (2015). Auch wurden mobile Untersuchungen mittels Eye-Tracking vor Ort im Museum durchgeführt. Vgl. Michael Garbutt et al., »The Embodied Gaze: Exploring Applications for Mobile Eye Tracking in the Art Museum«, *Visitor Studies* 23, Nr. 1 (2020). Experimentelle Forschung, die Aspekte des Musikerlebens in Konzertsituationen untersucht, wird in den Kapiteln 4 und 5 der vorliegenden Studie diskutiert.

35 Vgl. Gerhart Harrer, »Das ›Musikerlebnis‹ im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments«, in *Grundlagen der Musiktherapie und Musikpsychologie*, herausgegeben von Gerhart Harrer (Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1982).

eine Sache des Gehirns ist, sondern des Menschen in seiner Gesamtpersönlichkeit«. Schließlich sei auch der Einfluss der Untersuchungsmethode zu bedenken. Das gelte insbesondere auch bei der Erhebung von Selbstauskünften, denn sich der Musik hinzugeben und sich selbst dabei zu beobachten würden sich gegenseitig ausschließen.³⁶

Harrers Analysen würden eigentlich vermuten lassen, dass die Charakterisierung des Gegenstandes und die Diskussion der Bedingungen seiner experimentellen Untersuchung zu der Schlussfolgerung führen, dass das klassische naturwissenschaftliche Erkenntnismodell keine besonders geeignete Ausgangsbasis darstelle oder für die Erforschung von Musikerleben zumindest grundlegender Adaptionen bedürfe. Doch trotz der auch aus heutiger Sicht stichhaltigen Erörterung der Problematik bestand für Harrer offenkundig weiterhin die Notwendigkeit, die Untersuchung des Musikerlebens in den *Griff des naturwissenschaftlichen Experiments* zu bringen. Damit dieses Unterfangen gelingen konnte, mussten jedoch bestimmte Schwierigkeiten ausgeklammert und die Auffassung von den am Experiment beteiligten ›Subjekten‹ und ›Objekten‹ an das gängige Schema angepasst werden. Nur so konnte ein Modell des Erkennens und des Experiments verfolgt werden, das weitgehend an klassischen cartesianischen Erkenntnismodellen orientiert ist.³⁷ Damit aber kann Harrers Text auch als Beispiel dafür gelesen werden, wie Manifestationen vorhandener Denkstile die Realisierungen wissenschaftlicher Praktiken ko-konstituieren. Im dritten Kapitel wird unter Einbeziehung von Ludwik Flecks Begriff des *Denkzwangs* auf derartige experimentelle Praktiken eingegangen, die sich als Manifestationen eines Erkenntnis Hindernisses der experimentellen Musikforschung darstellen.

Das Bestreben, situative Aspekte beim Erleben von Kunst und Musik im Labor zu kontrollieren, indem man sie ausklammert, wird bei Kobbert deutlich, wenn er in seiner Funktionsgleichung Umgebungsfaktoren nicht als eigenständige Kategorie der am Experiment beteiligten Größen berücksichtigt. Gerhart und Hildegund Harrer verfolgen hingegen eine andere Strategie: Sie erkennen zwar situative Bedingungen grundsätzlich an, gehen aber davon aus, dass diese durch Kontrolle und Gewöhnung ausgeschaltet werden können. Der Einfluss der Umgebung würde sich demnach auflösen, wenn die Versuchspersonen durch Vorversuche mit der Laborumgebung vertraut gemacht werden und sich an die dort herr-

36 Vgl. ebenda, 4-5.

37 Interessant wäre in diesem Zusammenhang eine Analyse der Prozesse, die zur Etablierung klassischer Modelle als Konvention der Musikpsychologie und der experimentellen Musikforschung im Allgemeinen führten. Eine Grundlage könnte eine Aufarbeitung der Tätigkeiten des von Harrer im Jahr 1969 gemeinsam mit Wilhelm Revers und Carl Walther Simon gegründeten *Forschungsinstituts für experimentelle Musikpsychologie* an der Universität Salzburg bilden.

schen Bedingungen des Musikerlebens gewöhnen.³⁸ In »Das ›Musikerlebnis‹ im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments« wird darüber hinaus erklärt, dass es sich bei den am Experiment teilnehmenden Personen um Ärzte, Krankenschwestern und Studierende gehandelt habe und es daher zu einer besonders zügigen Gewöhnung an den mit Apparaten, Registriergeräten und Kabeln »vollgepfropften« Raum und die »größere Anzahl« der an Kopf und Körper befestigten Elektroden gekommen sei. Die Erfahrung würde daher bestätigen, dass Einflüsse der Untersuchungssituation »weitgehend vernachlässigt« werden könnten, allerdings sei es wichtig, diese zu standardisieren.³⁹ Dass sich die Einflüsse der Laborumgebung und der weitreichenden körperbezogenen Eingriffe, die durch den *Griff des naturwissenschaftlichen Experiments* notwendig wurden, so tatsächlich eliminieren ließen, darf allerdings bezweifelt werden. Das gilt insbesondere auch für die beschriebenen, mit Apparaturen und Instrumenten beladenen Räumlichkeiten. Die bisher ebenfalls weitgehend ausgeklammerte Rolle der am Experiment beteiligten Messapparaturen sowie die Beziehungen zwischen Musikerleben und situativen Bedingungen werden in den folgenden beiden Kapiteln diskutiert. Zunächst gilt es jedoch, die analysierten Modelle des Experiments zu aktualisieren.

*Aktualisierungen: Zeitbezogenheit, situative Bedingungen,
transformativ erlebendes Publikum*

Die folgenden Aktualisierungen basieren auf Erkenntnissen aus der Analyse klassischer Modelle im Kontext ihrer Anwendung auf die Bedingungen der experimentellen Musikforschung. Sie bilden einen Zwischenschritt hin zu den Weiterentwicklungen, die in den nächsten Kapiteln ausgearbeitet werden.

- t bezeichnet die Zeitbezogenheit von Musikerleben sowie den jeweiligen Zeitpunkt im Verlauf des Experiments.
- S_t erweitert die Ausgangsgleichung um die Kategorie der im Verlauf der Ausführung veränderlichen situativen Bedingungen des Erlebens. Da situative Bedingungen weder der untersuchten Musik noch dem erlebenden Individuum oder den soziokulturellen Rahmenbedingungen zugerechnet werden können, müssen sie bei Experimenten mit Personen zur Untersuchung von

38 Vgl. Gerhart Harrer und Hildegund Harrer, »Music, Emotion and Autonomic Function«, in *Music and the Brain. Studies in the Neurology of Music*, herausgegeben von MacDonald Critchley und R. A. Henson (London: William Heineman Medical Books, 1977), 202.

39 Vgl. Harrer, »Das ›Musikerlebnis‹ im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments«, 16, 20.

Musikerleben als eine eigene Größe behandelt werden. Ungeachtet dessen bestehen die situativen Bedingungen des Experiments stets im Kontext soziokultureller Rahmenbedingungen.

- P_t bezeichnet die musikalische Aufführung und versteht sie als zeitbezogenen Realisierungsprozess. P_t ersetzt das Kunstobjekt M_o der Ausgangsgleichung.
- E_t ersetzt die Kategorie *Eigenschaften der Betrachtenden* M_B . Die Individuen E_t machen anhand der Aufführung P_t und der situativen Bedingungen S_t Erfahrungen. Das Publikum als Gruppe von musikerlebenden Individuen wird als aktiv erlebendes Publikum aufgefasst und als ein Bestandteil der Experimentalsituation behandelt. Das zeitbezogene Erleben zu einem Zeitpunkt t ereignet sich jeweils auf dem Stand des bisherigen Erlebens, in Relation zur Vergangenheit und in Erwartung der Zukunft der Aufführung.
- R bezeichnet die *Rahmenbedingungen*, die aus stabilisierten zeitlichen, räumlichen und sozialen Konfigurationen hervorgehen und die auf das Erleben des Individuums aufgrund der im Rahmen dieser Konfigurationen gemachten Vorerfahrungen und Prägungen sowie der daraus entstehenden Erwartungshaltungen wirken. Diese soziokulturellen Rahmenbedingungen beeinflussen den situierten Realisierungsprozess des Experiments, sind jedoch im Unterschied zu P_t , E_t und S_t im zeitlichen Verlauf des Experiments selbst nicht veränderlich.

Das klassische Modell zur experimentellen Untersuchung von Musikerleben wurde in diesem Kapitel unter anderem anhand der Konzeptformel von Max Kobert und der Forschung von Gerhart Harrer kritisch analysiert. Aufbauend auf den entwickelten Aktualisierungen beschäftigt sich das folgende zweite Kapitel mit der Frage nach dem Status des Musikerlebens und seiner Stellung im Experiment.

KAPITEL 2

Musikerleben

»Die erste wichtige Überlegung gilt der Tatsache, daß sich das Leben in einer bestimmten Umgebung abspielt; und zwar nicht nur in einer Umgebung, sondern auf Grund dieser, durch Interaktion mit ihr. Kein Lebewesen existiert ausschließlich innerhalb des Bereichs seiner eigenen Haut.«¹

Musikerleben als Tätigkeit

Für das Erleben von Musik in Situationen, in denen die Aufmerksamkeit darauf fokussiert ist, nicht lediglich zu *hören*, sondern *zuzuhören*, wurde verschiedentlich der Begriff *Musikerleben* verwendet. Klaus-Ernst Behne fasst unter dieser Bezeichnung die psychologischen Prozesse, die das Erleben von Musik begleiten, und grenzt sie vom umfassenderen Feld der *Musikerfahrung* ab, das auch musikbezogene Aktivitäten wie etwa Instrumentalspiel, Singen sowie das Erinnern von oder das Lesen über Musik umfasst. Musikerleben sei eine Form ästhetischen Erlebens, für dessen Zustandekommen besondere Ausprägungen des Geschmacks oder bestimmte persönliche Vorlieben zwar keine notwendige Vorbedingung bilden, das jedoch durch solche individuelle Konfigurationen in der Weise und im Ausmaß seiner Realisierung mitgeprägt sei. Auch eine offene Grundhaltung gegenüber der erlebten Musik sei maßgeblich dafür, wie sich Musikerleben zutrage.² Dass sich Musikerleben überhaupt ereignet, ist also zunächst unabhängig von den spezifischen persönlichen Prägungen des erlebenden Indivi-

1 John Dewey, *Kunst als Erfahrung* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1988), 21.

2 Vgl. Klaus-Ernst Behne, »The Development of ›Musikerleben‹ in Adolescence«, 143. Zum Begriff ›Musikerleben‹ bei Behne vgl. Seibert, »Situated Approaches to Musical Experience«, 16 Anm. 8.

duums zu verstehen. Seine konkrete Ausformung ist allerdings von individuellen psychologischen sowie soziodemografischen Faktoren abhängig.

Christian Allesch beschreibt Musikerleben als einen *personalen Gestaltungsprozess*, bei dem es um ein Erleben von Bedeutungen gehe und nicht um eine mechanische Entschlüsselung akustischer Signale. Allesch bezieht sich auf Jakob Uexküll, wenn er Merkmale von Aktivität und Relationalität bei der Entstehung von Bedeutung betont. Das Erleben von Bedeutungen gehe demnach aus Interaktionen hervor, bei denen ein Wahrnehmungsapparat, der auf die Erfassung von Bedeutungen ausgerichtet ist, mit Dingen und Ereignissen der Umwelt in Relation tritt, die aufgrund ihrer Beschaffenheit als Bedeutungsträger fungieren.³ Mit Blick auf musikpsychologische Experimente argumentiert Allesch weiter, dass Kritik an den Methoden des klassischen Modells zur experimentellen Erfassung von Musikerleben gerechtfertigt sei, da Untersuchungen auf unüberwindbare Schwierigkeiten treffen, wenn sie auf einem reinen Reiz-Reaktionsschema basieren. Denn interindividuelle Vergleiche von Eindrucksbeschreibungen zeigten, dass unterschiedliche Personen, die dieselben akustischen ›Reize‹ registrieren, dennoch völlig verschiedene Eindrücke wahrnehmen und dem so Erlebten sehr unterschiedliche Bedeutungen beimessen können. Dieser individuelle Interpretationsspielraum sei bei ästhetischer Wahrnehmung und gerade im Fall von Musikerleben besonders groß.⁴

Der Auffassung eines passiv rezipierenden Konzertpublikums, das in den Traditionen des klassischen Erkenntnismodells und der westlichen Konzerttradition⁵ sowie der darin verankerten Auffassung eines von außen beobachtenden Subjekts verstanden werden kann, stehen aktualisierte Konzepte eines situierten Musikerlebens gegenüber. Einige dieser Ansätze betonen die Körperlichkeit und

3 Vgl. Christian G. Allesch, »Das Musikerleben als personaler Gestaltungsprozeß«, in *Gefühl als Erlebnis – Ausdruck als Sinn*, herausgegeben von Klaus-Ernst Behne (Laaber: Laaber-Verlag, 1982), 49–50. Der Text ist eine Verschriftlichung von Alleschs Vortrag bei der Jahrestagung des Arbeitskreises Musikpädagogische Forschung aus dem Jahr 1981. Als eigentlicher Artikel wurde »Das Musikerleben als personaler Gestaltungsprozeß« dann 1982 in der zweiten neubearbeiteten Auflage des von Gerhart Harrer herausgegebenen Sammelbands *Grundlagen der Musiktherapie und Musikpsychologie* veröffentlicht. Dort befindet sich die zitierte Stelle auf den Seiten 125–126 sowie 128–129.

4 Ebenda, 51.

5 Zur traditionellen Auffassung des Konzertpublikums vgl. Georg Schulze, »Die Erfindung des Musikhörens«, in *Das Konzert: Neue Aufführungskonzepte für eine klassische Form*, herausgegeben von Martin Tröndle (Bielefeld: transcript, 2011), 45–47. Zu den auf die Konzertsaalreform zurückgehenden Verhaltensregeln im Konzert vgl. Martin Tröndle, »Von der Ausführungs- zur Aufführungskultur«, in *Das Konzert: Neue Aufführungskonzepte für eine klassische Form*, herausgegeben von Martin Tröndle (Bielefeld: transcript, 2011), 31–32.

Relationalität bei der Hervorbringung von Bedeutungen⁶ und Affekten⁷, andere verstehen das Erleben von Kunst als Prozess aktiven Erschließens⁸ oder rücken die Situietheit von Musikerleben in den Fokus⁹. Einige dieser Theorien verorten sich in der Nähe von pragmatischen Standpunkten,¹⁰ die bereits John Dewey zu der Schlussfolgerung führten, dass Erfahrungen von einem Verhältnis des Tuns und des Widerfahrens geprägt sind.¹¹

Die Auffassung, dass das Erleben von Kunst und Musik aktive Merkmale aufweise und demnach als eine Tätigkeit aufzufassen sei, ist auch bei Georg Bertram anzutreffen. Bertram argumentiert, dass man sich nicht darauf verlassen könne, bestimmte während einer Aufführung wahrgenommene Eindrücke dadurch zu verstehen, dass man sich ausschließlich an frühere erlernte und bereits vertraute Bedeutungen erinnere. Vielmehr müssten Elemente der Aufführung aus ihren Relationen zu anderen Elementen der Aufführung erschlossen werden. Das aber bedeute: Selbst wenn manche Elemente in ›identischer‹ Form außerhalb des spezifischen Kunstwerks existierten, erhielten sie im konkreten Kunstwerk durch charakteristische Beziehungen zu anderen Elementen ihre einzigartige werkspezifische Bedeutung. Diese Bedeutung aber werde durch das Publikum erlebt, indem es die Relationen tätig erschließe. Ein Publikum sei daher, indem es selbst mit der Kunst in Relation trete, sowie durch die Weisen, wie es eigene Aktivitäten zur Erschließung entwickle, produktiv an der Hervorbringung der Bedeutung beteiligt. Bertram bezeichnet diese Praktiken der erlebenden Individuen als interpretierende Tätigkeiten (»interpretive activities«). Sie sind essenziell für ein Erleben, das aus dem Erschließen von Relationen hervorgeht. Die Erlebenden sind, indem sie interpretierende Tätigkeiten entwickeln, neben den Kunstschaffenden

- 6 Vgl. bspw. Mark Reybrouck, *Musical Sense-Making. Enaction, Experience, and Computation* (London: Routledge, 2020).
- 7 Vgl. bspw. Andrea Schiavio, Dylan van der Schyff, Julian Céspedes-Guevara und Mark Reybrouck, »Enacting Musical Emotions. Sense-Making, Dynamic Systems, and the Embodied Mind«, *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 16 (2017).
- 8 Zur Rolle des aktiven Erschließens von Bedeutungen im Kontext von Kunst vgl. Georg Bertram, »Aesthetic Experience as an Aspect of Interpretive Activities«, *Comparative Studies in Modernism* Nr. 6 (Spring 2015).
- 9 Vgl. Seibert, »Situating Approaches to Musical Experience«.
- 10 Vgl. Andreas K. Engel, Karl J. Friston und Danica Kragic, »Introduction«, in *The Pragmatic Turn. Toward Action-Oriented Views in Cognitive Science*, herausgegeben von Andreas K. Engel, Karl J. Friston und Danica Kragic (Cambridge: The MIT Press, 2015).
- 11 Dewey, *Kunst als Erfahrung*, 61; sowie explizit auch 68-69: »Denn um zu perzipieren, muß der Betrachter Schöpfer seiner eigenen Erfahrung sein. [...] Ohne einen Akt der Neuschöpfung wird der Gegenstand nicht als Kunstwerk perzipiert. [...] Auf Seiten des Betrachters wie des Künstlers wird Arbeit geleistet. Wer zu faul und untätig, oder wer zu sehr in Konventionen erstarrt ist, um diese Arbeit zu bewerkstelligen, der wird weder sehen noch hören.«

ebenfalls produktiv an der Hervorbringung eines Kunstwerks beteiligt: »An interpretive activity in relation to a work of art is an activity that retraces a configuration of elements in the artwork in such a way as to articulate this configuration.«¹²

Der Begriff *retrace* legt allerdings ein Nachvollziehen von etwas bereits Vorhandenem nahe, und wörtlich genommen würden sich interpretierende Tätigkeiten darauf beschränken, ebendieses Vorhandene zu erschließen. Wie zuvor mit Allesch argumentiert, bestehen für diejenigen, die mit einem Kunstwerk in Relation treten, jedoch Spielräume im Erleben. Der Versuch eines Nachvollziehens, da er unter den Bedingungen der Merkmale eines erlebenden Individuums erfolgt, ist daher notwendigerweise stets subjektiv. Ein Nachvollziehen aus einem individuellen Blickwinkel realisiert Differenzen, Verschiebungen und Abweichungen zum Vorhandenen. Indem diese produktiven Differenzen in die individuell hervorgebrachte Bedeutung einfließen, unterscheidet sich diese nicht nur von intendierten Bedeutungen, sondern auch von Bedeutungen, die von anderen Personen mit ihrem jeweiligen Erleben hervorgebracht werden. Selbst wenn also davon ausgegangen wird, dass Musikerleben ein Nachvollziehen von etwas bereits Vorhandenem sei, etwa einer durch Komposition und Aufführung beabsichtigten Bedeutung, bleibt dennoch festzustellen, dass Musikerleben nie objektiv, sondern stets subjektiv ist und aus einem Verhältnis der Differenz zu komponierter oder aufgeführter Bedeutung hervorgeht. Auf ebenjene Differenzen, die aus dem In-Relation-Treten individueller Merkmale der musikerlebenden Personen E_t mit der Konzertaufführung P_t hervorgehen, weisen die Auskünfte des Publikums in den Fragebögen des GAPPP-Projekts hin, die im Kapitel *Ausgänge* als Erlebnistyp *Individuelle Ergänzungen* skizziert wurden.

Bedingungen des Musikerlebens in Konzertsituationen

Als Konzertsituationen werden in der Folge Situationen verstanden, die dem Erleben von musikalischen Aufführungen gewidmet sind und besonders eingerichtet wurden, um die Aufmerksamkeit des Publikums auf diese Aufführungen zu lenken.¹³ Konzertsituationen unterscheiden sich daher von anderen sozialen und situierten Kontexten, zu denen Musik beiträgt. Hochzeiten, Beerdigungen oder Sportereignisse sind nicht dafür ausgelegt, den Aufmerksamkeitsfokus der Anwesenden auf das Erleben der unter Umständen ebenfalls live aufgeführten Musik zu lenken. Diese ist hier vielmehr selbst ein Teil der situativen Bedingungen, in die andere im Zentrum stehende Ereignisse eingebettet sind:¹⁴ die Trau-

12 Bertram, »Aesthetic Experience as an Aspect of Interpretive Activities«, 69.

13 Zu dieser Definition der Konzertsituation vgl. Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, 30-32.

14 Zur Unterscheidung der Funktionen von Musik in verschiedenen Situationen und Umgebungen vgl. Seibert, Toelle und Wald-Fuhrmann, »Live und interaktiv«, 427.

ung von Eheleuten, das Gedenken an Verstorbene oder die Inszenierung eines Sportevents. Wenn allerdings von einer Konzertsituation die Rede ist, dann soll davon ausgegangen werden, dass es sich um eine lokale Umgebung mit den situativen Bedingungen S_t handelt, in der sich das individuelle Musikerleben der Personen E_t als Teil eines Publikums in erster Linie in Relation zu einem musikalischen Realisierungsprozess P_t ereignet, auf den die Aufmerksamkeit gerichtet ist.

Realisierungen von Konzertsituationen beschränken sich nicht auf die Darbietung hörbarer Ereignisse. Neben dem Umstand, dass Konzerte mit allen Sinnen erlebt werden, können musikalische Stile und Genres zur Aufführung gelangen, die auditive und visuelle Materialien zu ausdrücklich audiovisuellen musikalischen Kunstformen verbinden. In diese Kategorie fallen einerseits etwa Opernaufführungen und audiovisuelle Popkonzerte. Doch auch die in den Kapiteln 8 und 9 dokumentierten experimentellen Untersuchungen im Rahmen des GAPPP-Projekts wurden anhand von Konzerten einer zeitgenössischen Musikform durchgeführt, deren Aufführungen explizit auditive und visuelle Materialien verbinden. Die Aufführungen waren konzertant, da sie durch spezifisch konfigurierte Räumlichkeiten und materielle Anordnungen für das Erleben von live aufgeführter Musik durch ein Publikum eingerichtet waren. Das Musikerleben des Publikums ereignete sich in Relation zu musikalischen Realisierungsprozessen, in die visuelle Elemente wie Beamer-Projektionen sowie die Bühnenpräsenzen von Aufführenden, Klangerzeugern, Interfaces und anderen technischen Apparaturen eingearbeitet waren.

Entsprechend dieser Auffassung von Konzertsituationen, bei denen Bezugspunkte des Musikerlebens über die rein klangliche Ebene der Musik hinausgehen können, legte bereits der Erlebnistyp *Individuelle Ergänzungen* im Kapitel *Ausgänge* die Hypothese nahe, dass sich interpretierende Tätigkeiten der musikerlebenden Individuen nicht ausschließlich in Relation zu musikalischen Merkmalen oder der Aufführung selbst ereignen. Die Bedingungen des situativen Gefüges betreffen sämtliche Modalitäten, auch bei konzertanten Aufführungen von Musik wird daher nicht ausschließlich gehört.¹⁵ Die Aufführung P_t und die Situation S_t umfassen potenziell Eindrücke für alle Modalitäten und fordern die musikerle-

15 Empirische Hinweise der jüngeren Vergangenheit finden sich unter anderem bei Mary C. Broughton, Jessie Dimmick und Roger T. Dean, »Affective and Cognitive Responses to Musical Performances of Early 20th Century Classical Solo Piano Compositions: The Influence of Musical Expertise and Audio-visual Perception«, *Music Perception* 38, Nr. 3 (2021): 258-259. Die Auffassung, dass sich Musikerleben multimodal ereignet, ist jedoch keineswegs neu. Dass Musik eingebettet in eine Vielzahl von situativen Bedingungen und Ereignissen mit sozialer und kultureller Bedeutung zu betrachten sei, gehört zu den Grundannahmen der Ethnomusikologie. Vgl. Marc Leman, *Embodied Music Cognition and Mediation Technology* (Cambridge: The MIT Press, 2008), 138-139.

benden Individuen E, dazu auf, Relationen mit ihnen zu bilden.¹⁶ Zwar können Kunstwerke besonders dafür eingerichtet sein, in erster Linie entweder gehört, gesehen oder körperlich erlebt zu werden, doch schließt dies dann die jeweils anderen Modalitäten nicht vom Erlebnisprozess aus.

Bei audiovisuellen Kunstformen wie Opernaufführungen oder zeitgenössischen Performances werden für die Realisierung multimodaler Aufführungen häufig besondere technische Einrichtungen der Aufführungsräume eingesetzt. Bei Opern kann es sich je nach Epoche und Stil um »Kulissen, Versenkungen, Flugwerke, Prospekte, Bühnenfall und Fußrampe, bewegliche Dekorationen«¹⁷ oder »Wind-, Donner- und Regenmaschinen sowie spezielle Vorrichtungen, um Blitze zu erzeugen« handeln.¹⁸ Bei den im GAPPP-Projekt untersuchten Aufführungen audiovisueller Computermusik kamen besondere Lautsprecheranordnungen,¹⁹ Virtual-Reality-Systeme,²⁰ besonders entwickelte klangerzeugende Objekte,²¹ Interfaces²² oder spezielle Projektionsformen für visuelle Elemente der Auffüh-

- 16 Der Umstand wurde im 20. Jahrhundert von der Kunst selbst aufgegriffen. John Cage hat mit seinen stillen Stücken bekanntermaßen die situativen und durch das Publikum eingebrachten Anteile als Bestandteile von Aufführungen thematisiert. Dieter Schnebel lenkte mit »Visible Music für einen Dirigenten und einen Instrumentalisten« das Augenmerk auf die Körperlichkeit und Gestik der Dirigierenden.
- 17 Tadeusz Krzeszowiak, »Licht und Mechanik im Theater des 17. und 18. Jahrhunderts«, in *Musiktheater im höfischen Raum des frühneuzeitlichen Europa: Hof – Oper – Architektur*, herausgegeben von Margret Scharrer, Heiko Laß und Matthias Müller (Heidelberg: Heidelberg University Publishing, 2020), 289.
- 18 Vgl. Andrea Sommer-Mathis, »Barockes Kulissen- und Maschinentheater«, in *Musiktheater im höfischen Raum des frühneuzeitlichen Europa: Hof – Oper – Architektur*, herausgegeben von Margret Scharrer, Heiko Laß und Matthias Müller (Heidelberg: Heidelberg University Publishing, 2020), 237.
- 19 Dazu zählen bspw. die von Franz Zotter entwickelten *cube speakers*, die bei der Aufführung von *Anna & Marie* von Marko Ciciliani eingesetzt wurden. Vgl. Marko Ciciliani und Barbara Lüneburg, »Anna & Marie, a Performative Installation Built on Storytelling – Two Project Reports«, in *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021), 119-120.
- 20 Für ein Beispiel eines solchen Systems vgl. Christof Ressi, »Terrain Study«, in *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021), 152-161.
- 21 Dazu sind bspw. die aus Solenoiden konstruierten *Knocker* zu zählen, die Teil der Aufführungen von *Tympanic Touch* von Marko Ciciliani sind.
- 22 Zu den bei den Aufführungen physisch präsenten Interfaces gehört bspw. das Monome-Interface bei *Atomic Etudes* von Marko Ciciliani, das durch elektronische Sensorik erweiterte traditionelle Instrument bei *Terrain Study* von Christof Ressi sowie die Virtual-Reality-Controller bei Rob Hamiltons *Coretet No. 1*. Die Kompositionen wurden von den

nung²³ zum Einsatz. Neben den Räumlichkeiten und der Anordnung von Bühne und Publikum ist es daher auch die technische Einrichtung der Aufführung, die situative Bedingungen für das Musikerleben in einer Konzertaufführung bietet. Der musikalische Realisierungsprozess P_t ereignet sich folglich auch auf Grundlage der materiell-technologischen Bedingungen, die aufgrund ihrer physischen Präsenz Teil der situativen Bedingungen S_t sind und Anlass zu interpretierenden Tätigkeiten des Publikums geben können.

Musikerleben als verkörperte, eingebettete, erweiterte Tätigkeit

Roland Barthes unterscheidet zwischen dem *Hören* als einer physiologischen und dem *Zuhören* als einer psychologischen Handlung. Zuhören sei demzufolge eine Form der Hermeneutik: Es bedeute, eine Haltung einzunehmen, die auf die Entschlüsselung des Verborgenen, Undeutlichen und zunächst Stummen ausgerichtet ist.²⁴ Bertrams *Nachvollziehen* im Wesen nicht unähnlich, ist auch Barthes' *Entschlüsseln* eine aktive Tätigkeit, die über passives Rezipieren hinausgeht. Dabei führt Barthes, indem er zwischen Hören als physiologisch und Zuhören als geistig unterscheidet, einen Dualismus von (hier passiv wahrnehmender) Körperlichkeit und (aktiv erkundender) Geistigkeit fort und reduziert so implizit die Rolle des Zuhörens für das Musikerleben auf den Hörsinn und die durch das Gehörte ausgelösten geistigen Prozesse.

Auch unabhängig vom Kunstkontext wird Erleben häufig mit einem klassischen Verständnis von Bewusstsein und Kognition verbunden. Dieses ist vornehmlich an den Prinzipien Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe orientiert und beschreibt Kognition anhand von Computeranalogien.²⁵ Die Verarbeitung von Eingangsstreizen erzeugt mentale Repräsentationen, die als Modelle der Welt eine Art Datenbank bilden, mit der neue Reize verglichen werden. Dieser Vergleich bildet dann die Grundlage für das aktuelle Denken, Planen und Handeln. Daher sind klassische Kognitionsmodelle vor allem an den inneren Zuständen des kog-

Komponisten in der Dokumentation des GAPPP-Projekts genauer beschrieben, vgl. *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner.

- 23 Hierzu zählen bspw. die großflächigen Projektionen der Virtual-Reality-Umgebung, in der sich die Aufführenden des Streichquartetts von Rob Hamiltons *Coretet No. 1* teilweise befanden.
- 24 Vgl. Roland Barthes, »Listening«, in *The Responsibility of Forms: Critical Essays on Music, Art, and Representation* (Berkeley: University of California Press, 1991), 245, 249.
- 25 Zur Erfolgsgeschichte der Computer-Metapher der Kognition vgl. William J. Clancey, »Scientific Antecedents of Situated Cognition«, in *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, herausgegeben von Philip Robbins und Murat Aydede (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), 14-16.

nitiven Systems, das typischerweise im Gehirn verortet wird, interessiert.²⁶ Informationsverarbeitung erfolgt diesen auch als *Computationalism-Representationalism* (CR) bezeichneten Konzepten zufolge durch den Vergleich der im Gehirn etablierten Repräsentationen mit aktuellen Sinneseindrücken.²⁷

Seit dem ausgehenden 20. Jahrhundert vollziehen sich jedoch Entwicklungen, die Teile der Kognitionswissenschaft zunehmend von den wirkungsmächtigen klassischen Modellen der Kognition abrücken ließen.²⁸ Das dem Kapitel vorangestellte Zitat von John Dewey leitet zu den Grundannahmen dieser neueren Modelle hin, denen zufolge sich Erleben nicht in einem isolierten Geist ereignet, sondern von einem körperlichen Organismus als Teil seiner jeweiligen Umwelt hervorgebracht wird. Kognition und Erleben weisen dementsprechend Merkmale des Sozialen auf, da die zugrunde liegenden Prozesse auch von der Anwesenheit anderer Individuen in der Umgebung beeinflusst werden. Das Individuum wird dabei nicht mehr als ideelles Subjekt aufgefasst, das die Welt aus einer Position der Äußerlichkeit heraus beobachtet. Erkennen und Erleben bedeutet nun auch und vor allem, Beziehungen mit der physischen und sozialen Umwelt einzugehen.²⁹

Einige dieser neueren Theorien, die bisweilen auch in Musikphilosophie,³⁰ Musikwissenschaft,³¹ Musiktheorie³² und künstlerischer Forschung³³ Beachtung gefunden haben, werden auch als *enaktiv* bezeichnet. Nach diesem neueren Verständnis ereignen sich Kognitionsprozesse nicht zuletzt durch Relationen zwischen Körper und Umwelt. Sie spielen sich somit weder ausschließlich noch notwendigerweise zuerst im Kopf oder Gehirn ab, sondern sind vielmehr körper-

26 Vgl. Engel, Friston und Kragic, »Introduction«, 2-3.

27 Vgl. Reybrouck, *Musical Sense-Making*, 133.

28 Die Publikation *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience* (Erstauflage 1991) wird als eine der wesentlichen initialen Veröffentlichungen angesehen. Vgl. Francisco J. Varela, Evan Thompson und Eleanor Rosch, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. (Cambridge: The MIT Press, 2016).

29 Zu dieser Auffassung im Kontext von Erleben allgemein vgl. Engel, Friston und Kragic, »Introduction«, 9-10, sowie im Kontext von Musik: Seibert, »Situating Approaches to Musical Experience«, 24.

30 Vgl. bspw. Joel W. Krueger, »Enacting Musical Experience«, *Journal of Consciousness Studies* 16, Nr. 2-3 (2009).

31 Vgl. bspw. Herbert, Ruth, David Clarke und Eric Clarke, Hg., *Music and Consciousness 2: Worlds, Practices, Modalities* (Oxford: Oxford University Press, 2019).

32 Vgl. Mariusz Kozak, *Enacting Musical Time. The Bodily Experience of New Music* (Oxford: Oxford University Press, 2020).

33 Vgl. bspw. Gerhard Eckel, Deniz Peters und Andreas Dorschel, Hg., *Bodily Expression in Electronic Music: Perspectives on Reclaiming Performativity* (New York: Routledge, 2012).

lich, relational und situiert.³⁴ Diese Theorien lösen sich von der Annahme eines Dualismus zwischen einer vorgängigen Umwelt und einem sich anpassenden erlebenden Organismus.³⁵ Sie verstehen Kognition und Erleben stattdessen als einen relationalen Prozess, der zwischen Gehirn, anderen Teilen des Körpers und der Umwelt entsteht:³⁶

»On the enactivist view, the brain is not composed of computational machinery locked away inside the head, representing the external world to provide knowledge upon which we can act. Rather, in action – whether reaching and grasping or pointing, or gesturing – the brain partners with the hand and forms a functional unit that properly engages with the agent’s environment [...].«³⁷

Das Individuum wird nicht als außenstehendes beobachtendes Subjekt mit einer Situation konfrontiert, sondern ist selbst Teil der Situation.³⁸ Die Auffassung einer derartig situierten Kognition wurde als eine Gegenposition zu den in klassischen Kognitionstheorien vorhandenen Anklängen von Cartesianismus, Repräsentationalismus und Computationalismus formuliert.³⁹ Die Grundannahme des Enaktivismus lässt sich jedoch nicht auf den Allgemeinplatz reduzieren, dass unterschiedliche Individuen unterschiedliche Perspektiven auf die Welt haben, denn das würde eine weiterhin vorgängige präexistente (Um-)Welt voraussetzen. Enaktive Theorien unterscheiden sich davon grundlegend, insofern sie davon ausgehen, dass Individuen und ihre Umwelt auf vielfältige Weisen miteinander verschränkt sind und sich in einem Verhältnis ständiger Wechselwirkungen befinden. Was die erlebte Welt eines bestimmten Individuums ausmacht, wird durch die in seiner Vergangenheit mit seiner Umwelt etablierten strukturellen Kopplungen (»structural couplings«) hervorgebracht (»enacted«).⁴⁰

34 Vgl. Sven Walter, »Situated Cognition: A Field Guide to Some Open Conceptual and Ontological Issues«, *Review of Philosophy and Psychology* 5, Nr. 2 (2014): 241-242.

35 Vgl. Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 202.

36 Vgl. Seibert, »Situated Approaches to Musical Experience«, 24-25.

37 Shaun Gallagher, *Enactivist Interventions. Rethinking the Mind* (Oxford: Oxford University Press, 2017), 178.

38 Vgl. Shaun Gallagher, »Philosophical Antecedents of Situated Cognition«, in *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, herausgegeben von Philip Robbins und Murat Aydede (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), 37.

39 Vgl. Robert A. Wilson und Andy Clark, »How to Situate Cognition: Letting Nature Take Its Course«, in *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, herausgegeben von Philip Robbins und Murat Aydede (Cambridge: Cambridge University Press, 2009), 55.

40 Vgl. Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 202.

Strukturelle Kopplungen entstehen, wenn ein Organismus aufgrund seiner körperlich angelegten Fähigkeiten und Bedürfnisse Verbindungen mit seiner Umwelt eingeht. Die Eigenschaften des Organismus und das Gefüge der Umwelt interagieren miteinander, beeinflussen sich gegenseitig und bilden gemeinsam ein dynamisches System. Ein Individuum nimmt daher seine Umgebung nicht passiv wahr und reagiert dann auf sie, sondern es formt seine Wahrnehmung und seine Handlungen anhand der ihm eigenen Strukturen und Prozesse. Gleichzeitig passt es diese an die in der Umwelt vorhandenen Strukturen an, um mit ihr stabile Relationen aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Das Konzept der strukturellen Kopplungen beschreibt also, wie Individuen in ständiger Wechselwirkung mit ihrer Umgebung stehen und mit ihr durch diese Wechselwirkungen ein dynamisches und adaptives Gefüge bilden. Francisco J. Varela, Evan Thompson und Eleanor Rosch erklären das Prinzip am Modell zellulärer Automaten sowie anhand der evolutionären Entwicklung der Farbwahrnehmung und kommen zu dem Schluss, dass sich Kognition durch die von der klassischen Computer-Metapher nahegelegten Eingabe-/Ausgabe-Beziehungen nur sehr unzureichend charakterisieren lässt. Die Eigenschaften und Merkmale eines Individuums ergeben sich vielmehr aus seiner Geschichte vielfältiger Beziehungen mit seiner Umwelt.⁴¹

Enaktiven Theorien zufolge ereignet sich Kognition auf Grundlage von aktiven körperlichen Tätigkeiten des Individuums in Relation zu seiner Umgebung. In diesem Sinne bedeutet »enaktiv«, dass etwas ausgeführt wird,⁴² und Wahrnehmung wird entsprechend als wahrnehmungsgelitetes Tätigsein verstanden. Der Begriff der Tätigkeit umfasst somit nicht nur traditionell als körperlich verstandene Handlungen und Bewegungen, vielmehr werden auch Denken, Entscheiden oder Imaginieren als körperliche Tätigkeiten aufgefasst.⁴³ In diesem Zusammenhang wird auch von einem »pragmatic turn« gesprochen,⁴⁴ der den Fokus von den internen Repräsentationen des klassischen Erkenntnismodells hin zu einem Paradigma verschob, in dem Kognition und Erleben als Tätigkeiten verstanden werden, die aus fortlaufendem In-Relation-Treten des Individuums mit der Umwelt hervorgehen.⁴⁵ Kognition wird als enaktiv, handlungsorientiert und daher als Praxis aufgefasst.⁴⁶ Daraus folgt, dass Bedeutung nicht schon im Vorfeld jener Interaktionen, aus denen sie hervorgeht, determiniert sein kann.⁴⁷ Bedeutung geht vielmehr aus Praktiken hervor, sie entsteht im Prozess des tätigen Wahr-

41 Vgl. ebenda, 157, 171, 202, 205.

42 Vgl. Reybrouck, *Musical Sense-Making*, 25.

43 Vgl. Engel, Friston und Kragic, »Introduction«, 4.

44 Vgl. ebenda, 1.

45 Vgl. Reybrouck, *Musical Sense-Making*, 27.

46 Vgl. Engel, Friston und Kragic, »Introduction«, 3

47 Vgl. Kozak, *Enacting Musical Time*, 44.

nehmens (oder des wahrnehmungsgeliteten Tätigseins) aus den Relationen, die Individuum und unmittelbare Umwelt miteinander eingehen.

Aus der Entwicklung des enaktiven Verständnisses von Kognition und Erleben ist in den letzten Jahren eine Vielzahl von konkurrierenden und teilweise widersprüchlichen Theorien und Konzepten hervorgegangen, wie etwa »enactive cognition, enactivism, enactive cognitive science, sensorimotor enactivism, weak enactivism, radical embodiment, (radical) embodied cognitive science, the embodiment thesis, conservative enactive or embodied cognition, the embodied mind, embodied dynamicism«. Die Pluralität dokumentiert die Produktivität des wissenschaftlichen Feldes, verdeutlicht jedoch gleichzeitig, dass dieses noch im Entstehen begriffen ist.⁴⁸ Einige wirkungsmächtige Konzepte wurden unter der Bezeichnung *4E* gefasst. Die Abkürzung steht für die Begriffe *embodied*, *embedded*, *extended* sowie *enacted* und bezieht sich damit auf Konzepte, die Kognition als verkörpert, eingebettet, erweitert und enaktiv beschreiben.⁴⁹

Verkörperertes Musikerleben

Ein früher Beitrag zur Diskussion um die Existenz und mögliche Stellung von körperlichen Anteilen im Kontext von Kognition und Erleben findet sich in John Deweys Artikel »The Reflex Arc Concept in Psychology« aus dem Jahr 1896. Dewey kritisiert darin die Unterscheidung von Reiz und Reaktion als die Fortschreibung einer strikten Trennung von Sinnesempfindungen und Denken und damit des Dualismus von Körper und Geist. Er schlägt vor, Erfahrungen, Gedanken und Handlungen nicht getrennt voneinander zu betrachten, sondern gemeinsam als Elemente eines sensomotorischen Kreislaufes.⁵⁰ Nachdem Varela et al. Kognition in ihrem Band *The Embodied Mind* in den 1990er Jahren als verkörpert beschrieben hatten, griffen J. Kevin O'Regan und Alva Noë zu Beginn des 21. Jahrhunderts den sensomotorischen Ansatz auf und legten mit ihrem Konzept eine der wirkungsmächtigen Grundlagen für gegenwärtige Diskurse über die verkörperten Aspekte von Kognition und Erleben vor.⁵¹

Unter sensomotorischen Kopplungen (»sensorimotor contingencies«) verstehen O'Regan und Noë angeeignete Verknüpfungen zwischen körperlichen Aktivitäten des Individuums und den damit verbundenen Änderungen in der sensorischen Wahrnehmung. Die durch Erfahrungen mit der eigenen physischen

48 Vgl. Reybrouck, *Musical Sense-Making*, 8.

49 Vgl. ebenda, 31-32.

50 Vgl. John Dewey, »The Reflex Arc Concept in Psychology«, *The Psychological Review* 3, Nr. 4 (1896): 357-358.

51 Vgl. J. Kevin O'Regan und Alva Noë, »A Sensorimotor Account of Vision and Visual Consciousness«, *Behavioral and Brain Sciences* 24, Nr. 5 (2001).

Präsenz in der Umwelt und den in Relation zu dieser Umwelt erworbenen sensomotorischen Kopplungen dienen dem Individuum dazu, Vorhersagen über die zu erwartenden zukünftigen Auswirkungen der eigenen Tätigkeiten zu treffen.⁵² Eine der zentralen Annahmen der Theorie der verkörperten Kognition lautet daher, dass das gegenwärtige Erleben eines Individuums davon abhängt, über welches praktische und verkörperte Wahrnehmungswissen es verfügt und wie dieses in Bezug auf die Umwelt angewendet wird.⁵³

Sensomotorische Kopplungen sind nach Noë bei allen Formen der Wahrnehmung präsent, auch bei der Wahrnehmung von Klängen und Musik.⁵⁴ Ein Erklärungsansatz bezüglich der Bedeutung sensomotorischer Verbindungen für das Musikerleben besteht in der Hypothese, dass die körperlichen Tätigkeiten der Musizierenden mit den Instrumenten von einem Publikum aufgrund von bestehenden sensomotorischen Kopplungen erlebend nachvollzogen werden. Dabei drängt sich jedoch die Frage auf, wie Personen, die kein Instrument spielen und demnach auch keine entsprechenden sensomotorischen Kopplungen ausgebildet haben, verkörperte Aspekte von Musik erleben können.⁵⁵ Darauf lässt sich mit Krueger antworten, dass Musikerleben über sensomotorische Manipulationen («sensorimotor manipulations») von Klangstrukturen erfolge. Musikerleben ist demnach ein enaktiver Prozess, bei dem der Charakter und die Bedeutung der Musik anhand der durch das Individuum eingebrachten sensomotorischen Kopplungen mitgestaltet werden.⁵⁶ Musik kann nach Krueger außerdem eine formbare Struktur für aktive sensomotorische Erkundungen («sensorimotor explorations») bieten. Indem eine musikerlebende Person diese Möglichkeiten zur Erkundung auslotet und dabei individuelle Eigenschaften und Kopplungen einbringt, spielt sie eine aktive Rolle bei der konkreten Hervorbringung der jeweiligen Aufführung.⁵⁷ Das Konzept der Erkundungen legt nahe, dass sensomotorische Kopplungen im Kontext von Musikerleben nicht notwendigerweise eindeutig sind und

52 Vgl. ebenda, sowie Engel, Friston und Kragic, »Introduction«, 4.

53 Vgl. Alva Noë, *Action in Perception* (Cambridge: The MIT Press, 2004), 32-33.

54 Vgl. Alva Noë, »What Would Disembodied Music Even Be?«, in *Bodily Expression in Electronic Music: Perspectives on Reclaiming Performativity*, herausgegeben von Gerhard Eckel, Deniz Peters und Andreas Dorschel (New York: Routledge, 2012), 58. Für eine explizit an körperlicher Bewegung und audiovisueller Wahrnehmung orientierte Auffassung von »embodied music cognition« vgl. auch Laura Bishop und Werner Goebel, »Performers and an Active Audience: Movement in Music Production and Perception«, in *Jahrbuch Musikpsychologie*, Bd. 28, herausgegeben von Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn und Christoph Louven (Münster: Waxmann-Verlag, 2018), 23-26.

55 Vgl. Seibert, »Situated Approaches to Musical Experience«, 18 sowie Noë, »What Would Disembodied Music Even Be?«, 58.

56 Vgl. Krueger, »Enacting Musical Experience«, 104.

57 Vgl. ebenda, 114.

dass musikalische Aufführungen vielmehr Assoziations- und Möglichkeitsräume eröffnen. Indem Individuen aufgrund ihrer jeweils vorhandenen sensomotorischen Kopplungen bestimmte Andeutungen erkunden, realisieren sie bestimmte Möglichkeiten und bringen damit in Relation zu ihrer musikbezogenen Umwelt ein individuelles und verkörpertes Musikerleben hervor.

Die Auffassung, dass Personen anhand sensomotorischer Manipulationen aktive Handlungen vollziehen, wenn sie ihre Umwelt erleben, weist Schnittmengen mit den zuvor dargestellten Theorien nach Dewey und Bertram auf. Für Dewey widerfährt Personen das Erleben von Kunst nicht bloß, es erfordert Tätigkeiten. Und nach Bertram sind es die Relationen zwischen Elementen des erlebten Kunstwerks, die es gilt, auf eine aktive Weise erlebend nachzuvollziehen. Zwar ist auch ein Musikerleben denkbar, das sich allein durch das gedankliche Bilden von Relationen vollzieht. Doch ereignet sich auch dieser Vorgang stets in Relation zu einem konkreten Kunstwerk und vor dem Hintergrund individuell ausgeprägter (oder nicht vorhandener) sensomotorischer Kopplungen. Deshalb sind die konkret hervorgebrachten manipulierenden Tätigkeiten nie rein geistig, sondern immer auch durch frühere körperliche und verkörperte Erfahrungen mitgeprägt.

Sensomotorische Theorien klammern geistige Prozesse nicht gänzlich aus, sie bestreiten jedoch, dass sich Kognition und Erleben ausschließlich im Kopf eines Individuums ereignen.⁵⁸ An der Fokussierung auf verkörperte Merkmale der Kognition wurde bisweilen bemängelt, dass intersubjektive Aspekte noch zu wenig berücksichtigt würden.⁵⁹ Mit diesen Faktoren beschäftigen sich Theorien, die Kognition und Erleben als *eingebettet* auffassen.

Eingebettetes Musikerleben

Konzertsituationen sind typischerweise nicht für ein isoliertes Musikerleben einzelner Individuen, sondern für ein gemeinsames Erleben eingerichtet und bringen daher »Erlebnismgemeinschaften« hervor.⁶⁰ Absichten und Emotionen anderer Individuen werden in Konzerten wie auch in Alltagssituationen über Bewegungen, Körperhaltungen, Gestik, Mimik und stimmliche Intonation wahrgenommen.⁶¹ Mit den anderen anwesenden Individuen über körperliche Verhaltensweisen in Relation zu treten, dient allerdings nicht nur dazu, deren Intentionen zu erkunden. Indem das Verhalten anderer Personen in einer bestimmten Umwelt erlebt wird, können eigene Erkenntnisse über diese Umwelt erlangt

58 Vgl. Seibert, »Situating Approaches to Musical Experience«, 13.

59 Vgl. Gallagher, *Enactivist Interventions*, 150-151.

60 Vgl. Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, 40.

61 Vgl. Gallagher, *Enactivist Interventions*, 156.

werden.⁶² Krueger stellt dementsprechend fest, dass sich die spürbare Intensität eines Live-Konzerts nicht einstellen könne, wenn sich eine Person allein in einem Raum befindet. Individuen sind sich der Anwesenheit und Aufmerksamkeit anderer Personen, die im Publikum dieselbe Aufführung verfolgen, bewusst. Wenn diese jubeln, schreien und sich die Intensität ihres Verhaltens steigert oder wenn sie eher bewegungslos, ruhig und konzentriert zuhören, dann erlebt man, dass die eigenen Reaktionen mit jenen der anderen übereinstimmen – oder aber sich von diesen unterscheiden. Die gemeinsame Beschäftigung mit Musik verändert daher die Weise des individuellen Musikerlebens. Tätigkeiten und Relationen des Erlebens etablieren sich dabei nicht nur im Verhältnis zur musikalischen Aufführung, sondern auch zu anderen Personen im Publikum. Durch diese Triangulation mit anderen Individuen kann deren Musikerleben mittels ihres Verhaltens in Relation zur Umwelt zu einem Faktor des eigenen Musikerlebens werden. So werden Zugänge zu Formen des Musikerlebens ermöglicht, die ansonsten unzugänglich blieben. Die Einbettung bietet ein externes Gerüst (»scaffolding«), das die Möglichkeiten des Erlebens erweitern kann und daher eine wesentliche Rolle bei der Ausprägung von Aufmerksamkeitszuständen und Musikerleben spielt.⁶³ Da andere Personen anhand ihrer Körperlichkeit erlebt werden, weist eingebettetes Musikerleben auch Aspekte verkörpernten Erlebens auf.⁶⁴

Der Begriff des Musikerlebens kann somit weiter präzisiert werden: Musikalische Aufführungen werden nicht nur durch interpretierte Relationen zwischen Elementen der Aufführung, sondern auch mittels der Relationen zu anwesenden Personen und anderen Elementen der Umwelt erlebt. Seine Einbettung liefert dem Individuum zusätzliche Anhaltspunkte für interpretierende Tätigkeiten sowie für sensomotorische Erkundungen und verändert somit den Raum des möglichen Erlebens. Der Geltungsbereich von interpretierenden Tätigkeiten muss folgerichtig dahingehend erweitert werden, dass auch die Präsenz der anwesenden Personen in Relation zu individuellen Erwartungshaltungen, Prägungen und Kenntnissen, in Relation zur eingerichteten Konzertsituation sowie in Relation zur Aufführung selbst interpretiert wird. Musikerleben wird auf diese

62 Vgl. ebenda, 159.

63 Vgl. Joel W. Krueger, »Varieties of Extended Emotions«, *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 13, Nr. 4 (2014): 549–550. Empirische Hinweise finden sich bspw. bei Jennifer Radbourne, Katya Johanson und Hilary Glow, »The Value of ›Being There‹: How the Live Experience Measures Quality for the Audience«, in *Coughing and Clapping: Investigating Audience Experience*, herausgegeben von Karen Burland und Stephanie Pitts (Farnham: Ashgate Publishing, 2014).

64 Vgl. Jessica Lindblom, »Meaning-Making as a Socially Distributed and Embodied Practice«, in *Aesthetics and the Embodied Mind: Beyond Art Theory and the Cartesian Mind-Body Dichotomy*, herausgegeben von Alfonsina Scarinzi (Dordrecht: Springer, 2015), 18.

Weise nicht nur verkörpert hervorgebracht, sondern vermittelt des Verhaltens und der Tätigkeiten der anderen präsenten Personen auch in eingebetteter Form.

Erweitertes Musikerleben

Mit der Theorie der Intentionalität wird in der Kognitionswissenschaft unter anderem die Auffassung verbunden, dass es für lebende Organismen unabdingbar ist, mit ihrer Umwelt in Verbindung zu treten. Daraus folgt, dass Individuen notwendigerweise auf ihre Umwelt bezogen sind und demnach Bewusstsein stets ein Bewusstsein *von etwas* oder *über etwas* ist.⁶⁵ Wenn Wahrnehmungen, Erinnerungen, Imaginationen, Urteile und Annahmen stets auf etwas gerichtet sind und sich Erleben eingebettet in die jeweilige Umwelt intentional und relational ereignet, dann wirft das die Frage auf, wo das erlebende Individuum endet und wo die Außenwelt beginnt. Sind die körperlichen Grenzen des Kopfes oder der Haut als Trennlinie zwischen dem Innen und Außen der Kognition zu akzeptieren, oder sollten derartige Festlegungen hinterfragt werden?⁶⁶

Die Theorie der erweiterten Kognition besagt, dass Artefakte, Werkzeuge, Technologien und auch andere Personen unter bestimmten Umständen Bestandteile eines kognitiven Systems werden können, das die Körpergrenzen eines Individuums überschreitet. Derartige Erweiterungen haben dann Anteil an Prozessen des Denkens, Wahrnehmens, Erinnerns, Planens, Berechnens sowie an der Orientierung einer Person in ihrer Umwelt. Wenn sich ein Individuum mittels seiner charakteristischen Fähigkeiten, mit seiner Umwelt in Relation zu treten, mit externen Ressourcen verbindet, kann das zu einer Erweiterung seiner Fähigkeiten führen. Umgekehrt kann das Individuum selbst zu einem Bestandteil eines funktional und räumlich erweiterten kognitiven Systems werden.⁶⁷

Die zur Verfügung stehenden externen Ressourcen werden erneut als Gerüst bezeichnet. Der Begriff benennt hier die im situativen Gefüge der Umwelt unterschiedlich stark ausgeprägten externen Hilfsmittel der Kognition, die Individuen etwa bei der Erreichung bestimmter Ziele unterstützen können. Auch Umgebungen wie die Konzertsituation können gezielt als Gerüst eingerichtet sein, um spezifische Formen des Erlebens zu begünstigen.⁶⁸

65 Vgl. Gallagher, »Philosophical Antecedents of Situated Cognition«, 38.

66 Vgl. Reybroeck, *Musical Sense-Making*, 16.

67 Vgl. Joel W. Krueger, »Affordances and the Musically Extended Mind«, *Frontiers in Psychology* 4, 1003 (2014): 5.

68 Zur Rolle des Publikums als Gerüst für das Musikerleben vgl. Krueger, »Varieties of Extended Emotions«, 549-550. Zur Konzertsituation als eingerichtetem situativem Gerüst für spezifisches Musikerleben vgl. Seibert, »Situating Approaches to Musical Experience«, 19. Zum Begriff des Gerüsts im generellen kulturellen Kontext vgl. Maxwell J. D. Ramstead, Samuel P. L. Veissière und Laurence J. Kirmayer, »Cultural

Ein Beispiel für solche musikbezogene kognitive Erweiterungen ist die Guidonische Hand, die als physischer Bezug für Silben der Solmisation und somit als eine Form der Verdinglichung ephemerer musikalischer Klänge dient. Sie bietet Singenden die Möglichkeit, mentale Prozesse in die physische Welt auszulagern.⁶⁹ Eine vergleichbare Form materieller Stabilität können Musizierende durch ihre Instrumente erhalten, die es ihnen erlauben, Klänge durch verkörpertes Wissen zu kontrollieren. Das sensomotorisch gekoppelte Wissen darüber, dass die Tasten einer Klaviatur stets eine bestimmte Klanglichkeit produzieren, verbindet die Klangvorstellung von erfahrenen Musizierenden unmittelbar mit dem physischen Objekt. Umgekehrt sind nach vielen Übungsstunden die kognitiven Prozesse, die für die Hervorbringung der Klänge auf dem Instrument notwendig sind, mit motorischen Bewegungen gekoppelt, die in Relation zu den physischen Bedingungen des Instruments etabliert wurden. An eine bestimmte musikalische Passage zu denken, bedeutet für manche Musizierende daher, an die Bewegungen zu denken, die zur Hervorbringung der Musik notwendig sind.⁷⁰ Diese musikbezogenen Objekte erweitern die Kognition und das Erleben von Individuen während des Musizierens, also bei jener Tätigkeit, die Behne als *Musikerfahrung* bezeichnet hatte. Wie aber ko-konstituieren Dinge außerhalb der eigenen Körpergrenzen ein erweitertes Musikerleben des Konzertpublikums?

Die entscheidende Wendung besteht darin, Musik und musikalische Aufführungen selbst als eine Erweiterung der Kognition, als ein Gerüst für erweitertes Erleben anzuerkennen. Die musikalische Aufführung P_t als zentrales Merkmal der Konzertsituation stellt demzufolge für die musikerlebenden Individuen E_t ein externes Gerüst dar, da sie Weisen des Erlebens ermöglicht, die ansonsten unmöglich oder zumindest unwahrscheinlich wären.⁷¹ Mit dem musikalischen Gerüst in Relation zu treten, wird dabei wiederum als eine Tätigkeit aufgefasst. Die Fähigkeit zu dieser Aktivität liegt in den individuellen Anlagen und Fähigkeiten des Individuums begründet und führt zu individuellen Weisen des Erlebens sowie zu individuellen Ergänzungen: »We manipulate sonic phenomena into different phenomenal configurations that comprise the content of our particular musical experience. [...] The listener's perceptual attention and discrimination – their

Affordances: Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention«, *Frontiers in Psychology* 7, 1090 (2016).

69 Vgl. Lawrence M. Zbikowski, »Cognitive Extension and Musical Consciousness«, in *Music and Consciousness 2: Worlds, Practices, Modalities*, herausgegeben von Ruth Herbert, David Clarke und Eric Clarke (Oxford: Oxford University Press, 2019), 45-46.

70 Vgl. ebenda, 49-50.

71 Vgl. Seibert, »Situated Approaches to Musical Experience«, 21-22.

manipulation of salient sonic phenomena – is what transforms and completes the music event«. ⁷²

Rückbezogen auf das Konzept, dass Individuen Wahrnehmung unter Einbringung ihrer eigenen Merkmale als Etablierung und Aufrechterhaltung struktureller Kopplungen hervorbringen und so gemeinsam mit ihrer Umwelt ein wechselwirkendes dynamisches System bilden, kann die musikalische Aufführung als Aufforderung zu einem In-Relation-Treten und zu sensomotorischen Erkundungen aufgefasst werden. Erkundungen implizieren eine aktive Exploration möglicher Kopplungen, die auf Grundlage der Fähigkeiten, Prägungen und Bedürfnisse eines Individuums erfolgt. Die Erkundungen einer Person, die musikalisch erfahren ist, werden folglich aufgrund von individuell vorhandenen oder nicht vorhandenen Kopplungen anders verlaufen und andere neue Kopplungen hervorbringen als die Erkundungen einer Person, die über wenig Erfahrung mit Musik verfügt. Individuelle Erkundungen und Manipulationen führen infolgedessen zu differenzierten Formen erweiterten Musikerlebens.

Ein weiterer Aspekt des erweiterten Musikerlebens betrifft die situativen Bedingungen S_t . Wie bereits festgestellt wurde, können neben der musikalischen Aufführung selbst auch situative Bedingungen zum Musikerleben beitragen. Gemäß den Konzepten erweiterter Kognition handelt es sich auch bei situativen Bedingungen der Konzertaufführung nicht lediglich um externe Einflussgrößen, die als ›Trigger‹ von außen auf das geistige Erleben von Individuen einwirken. Indem Musikerleben als erweitert konzipiert wird, werden Wechselwirkungen berücksichtigt, die zwischen Individuum und Dingen, Personen und Ereignissen der Umwelt hervorgebracht werden und Musikerleben ko-konstituieren. In Konzertsituationen handelt es sich bei diesen Merkmalen des situativen Gefüges, die neben der Klanglichkeit des musikalischen Realisierungsprozesses relevant sind, beispielsweise um die Musizierenden, das Konzerthaus, die verwendeten Instrumente und das Publikum selbst. ⁷³ Wenn man etwa im Konzertsaal sitzend das Orchester erwartet, dann beeinflussen die Architektur, die Anordnung der Stühle und des Publikums, die Beleuchtung und andere Aspekte der unmittelbaren Umgebung die Weise, wie die musikalische Aufführung erlebt wird. Die Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf die Bühne wäre bei einem Open-Air-Rock-Festival zwar ebenso gegeben, jedoch wären die situativen Bedingungen und damit auch die Möglichkeiten für individuelles erweitertes Erleben der Gesamtsituation völlig andere. ⁷⁴

Die bisher vorgenommene Charakterisierung von Musikerleben zeigte, dass dieses Merkmale einer Aktivität aufweist, dass es verkörpert ist und in vielfälti-

72 Krueger, »Enacting Musical Experience«, 114-115.

73 Vgl. ebenda, 115.

74 Vgl. Seibert, »Situational Approaches to Musical Experience«, 19.

gen Relationen mit dem situativen Gefüge hervorgebracht wird sowie dass dabei unvorhergesehene subjektive Qualitäten auftreten können. Musikerleben als ein personaler Gestaltungsprozess trägt daher enaktive Züge und seine verkörpert, erweiterten und eingebetteten Aspekte werden notwendigerweise als enaktiv aufgefasst.

Aufforderungscharaktere

Enaktive Theorien werden häufig mit der von J. J. Gibson formulierten Affordanztheorie in Verbindung gebracht,⁷⁵ und bereits Varela, Thompson und Rosch sahen bei den in ihrem 1991 veröffentlichten Band *The Embodied Mind* ausgearbeiteten Ansätzen Berührungspunkte zu Gibsons Konzept. Der Begriff *Affordanz* bezeichnet Handlungsmöglichkeiten, die Objekte, Ereignisse oder Orte in der Umgebung eines Organismus im Hinblick auf dessen sensomotorische Fähigkeiten eröffnen. Beispielsweise sind Bäume für bestimmte Tiere erklimmbar und bieten somit an, sie zu erklettern,⁷⁶ eine Geige bietet Musizierenden bestimmte Weisen an, Klänge zu erzeugen, und Live-Konzerte eröffnen Möglichkeiten des Musikerlebens.

Individuen nehmen ihre Umwelt also im Hinblick darauf wahr, welche sensomotorischen Handlungsmöglichkeiten diese ihnen entsprechend ihrer jeweiligen Fähigkeiten und Intentionen anbietet. Die praktische Relevanz von Objekten, Ereignissen oder Orten ergibt sich aus deren Affordanzen, die wiederum sowohl auf den Merkmalen der Umwelt als auch auf den spezifischen Eigenschaften und dem momentanen Zustand des wahrnehmenden Individuums beruhen.⁷⁷ Diese Relation zwischen Individuum und Umwelt ist subjektiv und variabel: Eine Parkbank wirkt besonders anziehend auf eine Person, wenn sie müde ist. Das konkrete Verhältnis aus individuellem Zustand und dem Aufforderungscharakter der Bank macht es wahrscheinlicher, dass sich die Person auf ihr niederlässt, als wenn sie ausgeruht und voller Energie ist. Dann wäre es wahrscheinlicher, dass sie vorübergeht, ohne der Bank besondere Aufmerksamkeit zu schenken.⁷⁸

Wie auch spätere enaktive Theorien kritisiert Gibson im Kontext der Affordanztheorie die Trennung zwischen vorgängiger Sinneswahrnehmung und nachträglicher Empfindung.⁷⁹ Damit stellt Affordanztheorie Konzepte der klassischen

75 Vgl. James J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception, Classic Edition* (New York: Psychology Press, 2015).

76 Vgl. Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 203.

77 Vgl. Mark Reybrouck, »Musical Sense-Making and the Concept of Affordance: An Ecosemiotic and Experiential Approach«, *Biosemiotics* 5, Nr. 4 (2012): 394.

78 Vgl. Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, 32.

79 Vgl. Allesch, *Einführung in die psychologische Ästhetik*, 94.

Kognitionsforschung auf den Prüfstand, die Wahrnehmungsvorgänge als Strukturierungsprozesse verstehen, bei denen unstrukturierte Reizinformationen zu strukturierten Repräsentationen verarbeitet werden.⁸⁰

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Affordanztheorie nach Gibson und dem von Varela et al. in *The Embodied Mind* formulierten enaktiven Ansatz besteht darin, dass Gibson die Umwelt als den Individuen vorgängig versteht. Affordanzen gelten ihm als bereits vorhandene Merkmale der Umwelt. Über dieses Verhältnis zwischen Individuum und Umwelt schreibt Gibson (wobei er sich stark auf die visuelle Domäne bezieht), dass Beobachtende eine Affordanz entsprechend ihren Bedürfnissen wahrnehmen oder nicht wahrnehmen. Die Affordanz existiere jedoch unabhängig davon und sei bereit, wahrgenommen zu werden. Während Gibson also eine unabhängige Umwelt annimmt, postulieren Varela et al., dass diese von den Individuen auf der Basis etablierter sensomotorischer Koppungen erst hervorgebracht werde.⁸¹ Gibsons Tendenz, Affordanzen zwar einerseits einen relationalen Status zuzuschreiben, sie jedoch gleichzeitig als objektive Eigenschaften von Dingen zu verstehen, wurde verschiedentlich kritisiert. Dabei wurde auch hervorgehoben, dass die zwischen Individuum und Umwelt etablierten Relationen nicht unveränderlich seien, sondern sich im Zuge wechselseitiger Veränderungen wandeln können.⁸²

Eine gewisse inhaltliche Nähe zur Affordanztheorie zeigt der Begriff *Aufforderungscharakter*, den der Sozialpsychologe Kurt Lewin bereits mehrere Jahrzehnte vor Gibsons Theorie eingeführt hat.⁸³ Aufforderungscharaktere werden als Relationen zwischen Individuum und Umwelt hervorgebracht. Sie variieren mit den Bedürfnissen und Fähigkeiten der Individuen und sind nicht als in der Umwelt gegebene, isolierte Tatsachen zu begreifen.⁸⁴ Wenn ein bestimmtes Bedürfnis befriedigt ist, kann ein »gewisser Umkreis von Gebilden und Ereignissen, die vor der Befriedigung [...] einen bestimmten Aufforderungscharakter besessen haben«, diesen Charakter verlieren, neutral werden oder sich gar ins Gegenteil

80 Vgl. W. Luke Windsor und Christophe de Bézenac, »Music and Affordances«, in *Musicae Scientiae* 16, Nr. 1 (2012): 104.

81 »The observer may or may not perceive or attend to the affordance, according to his needs, but the affordance, being invariant is always there to be perceived.« Gibson, zitiert nach Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 203.

82 Vgl. Windsor und de Bézenac, »Music and Affordances«, 104–105.

83 Vgl. Kurt Lewin, *Vorsatz, Wille und Bedürfnis. Mit Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und die Struktur der Seele* (Berlin: Springer, 1926). Zur Verwendung des Begriffs im Kontext von Konzertsituationen vgl. Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, 32.

84 Vgl. ebenda, 63: »Ja, bis zu einem gewissen Grade sind die Aussagen: ›das und das Bedürfnis besteht‹ und ›der und der Bereich von Gebilden besitzt einen Aufforderungscharakter zu den und den Handlungen‹, äquivalent.«

verkehren und abstoßend wirken. Es tritt dann ein Zustand der Sättigung oder Übersättigung des Individuums ein.⁸⁵

Auch die Entwicklung veränderter sensomotorischer Kopplungen kann veränderte Aufforderungscharaktere hervorbringen. Ein Stein, der für eine erwachsene Person leicht zu werfen ist, kann für ein Kind, das nicht über die entsprechende Größe und Muskelkraft verfügt, zu schwer sein. Wenn das Kind jedoch selbst erwachsen und geübt im Heben schwerer Gegenstände geworden ist, erlebt es vormals zu schwere Objekte auf veränderte Weise. Es haben sich veränderte sensomotorische Kopplungen ausgebildet, die dem Individuum entsprechend gewandelte Formen des Tätigseins mit dem Objekt nahelegen. Auf musikbezogene Praktiken bezogen kann das mit Blick auf sensomotorische Kopplungen heißen: Wenn eine Person das Spiel auf der Geige erlernt hat, dann erlebt sie die Geige aufgrund der individuellen Geschichte struktureller Kopplungen mit neuen Anforderungen. Außerdem kann es sein, dass die Person aufgrund der etablierten Kopplungen veränderte Aufforderungen wahrnimmt, wenn sie eine andere Person beim Spiel der Geige erlebt. Durch frühere Tätigkeiten und die damit etablierten sensomotorischen Erfahrungen hat das Individuum verändert, welche strukturellen Kopplungen bestehen und welche Möglichkeiten des In-Relation-Tretens mit der Umwelt aus der beschriebenen Situation hervorgehen.

Vergleichbare Vorgeschichten struktureller Kopplungen sind auch in Bezug auf Musikerleben denkbar. Wenn Musikerleben weiterhin als eine Tätigkeit verstanden wird, die durch interpretierende Aktivitäten hervorgebracht wird, können mit diesen Aktivitäten neue strukturelle Kopplungen mit musikbezogenen Situationen entstehen. Diese beeinflussen, wie ein Individuum zukünftige Aufforderungscharaktere im Kontext von Musik erlebt: Welche Aufforderungen in gegenwärtigem Musikerleben hervorgebracht werden, ist dann auch davon abhängig, welche strukturellen Kopplungen früher etabliert wurden.

Wie stark ausgeprägt Aufforderungscharaktere im Gefüge aus Dingen, Personen und Ereignissen sind, kann variieren und von einem einfachen Nahelegen bis hin zu einem Befehlscharakter reichen.⁸⁶ Konzertaufführungen legen dem Publikum nahe, bestimmte Wahrnehmungstätigkeiten zu vollziehen. Das Wesen von Musik und Konzertsituation ist jedoch, dass von ihnen keine Befehle ausgehen: Mögliche Relationen zwischen Elementen, die dem Individuum für interpretierende Tätigkeiten zur Verfügung stehen, und somit auch mögliche Bedeutungen sind keineswegs determiniert und bei manchen Aufführungen sogar weitgehend offen. Mehrdeutigkeit und Vielfalt der Interpretationen sind in der Forschung dementsprechend als ästhetische Merkmale von Kunst und Musik beschrieben worden. Dennoch kann im Ablauf einer musikalischen Aufführung durch hohe

85 Vgl. Lewin, *Vorsatz, Wille und Bedürfnis*, 65.

86 Vgl. ebenda, 60.

Intensitäten, etwa in Form großer Lautstärke, oder durch Überraschungen und abrupte Wendungen eine Hinwendung der Aufmerksamkeit nahezu befohlen werden.⁸⁷

Da Aufforderungscharaktere nicht vorgängig und unabhängig in der Umwelt existieren, sondern durch Wechselwirkungen zwischen Organismus und Umwelt hervorgebracht werden, weist Lewins Theorie Schnittpunkte mit späteren enaktiven Theorien auf. Diese sehen die Umwelt ebenfalls nicht als gegeben an, sondern, wie etwa Varela et al., als durch strukturelle Kopplungen tätig hervorgebracht: »[...] whereas Gibson claims that the environment is independent, we claim that it is enacted (by histories of coupling). Whereas Gibson claims that perception is direct detection, we claim that it is sensorimotor enactment.«⁸⁸ Angesichts der konzeptuellen Schnittpunkte zwischen Lewins Ansatz und enaktiven Theorien erweist es sich als hilfreich, bei der Beschreibung eines als enaktiv verstandenen Musikerlebens auf den Begriff *Aufforderungscharakter* zurückzugreifen.

Aufforderungscharaktere und Musikerleben

Das Beispiel der Guidonischen Hand macht greifbar, wie verkörperte kulturelle Objekte als eine Form von Werkzeug dienen, wie sie aufgrund ihrer Zweckmäßigkeit über spezifische Aufforderungscharaktere verfügen und wie musikbezogene Aufforderungen an einem Objekt, das sowohl Teil des Körpers als auch musikalisches Werkzeug in der materiellen Welt ist, in einem wechselwirkenden Prozess hervorgebracht werden können. Wenn Individuen Aufforderungscharaktere mit den in der Guidonischen Hand sedimentierten Verkörperungen von Kultur und musikalischem Wissen hervorbringen, dann beeinflusst dies, wie weitere musikalische Tätigkeiten hervorgebracht werden. Es handelt sich also um einen Kreislauf aus materiell-körperlichen und kulturell-diskursiven Praktiken, der durch das musikbezogene Tätigsein der Personen aufrechterhalten wird.

Einem verkörperten Verständnis von eingebettetem Erleben folgend, kann konkrete Bedeutung als eine mögliche Realisierung der einer Situation innewohnenden Aufforderungspotenziale aufgefasst werden. Bedeutung bedarf demzufolge ihrer praktischen Realisierung durch Interaktionen, mit denen Individuen ihre konkreten Potenziale einbringen, und kann nicht vor diesem wechselwirkenden Prozess, aus dem sie hervorgeht, in ihren konkreten Merkmalen bestimmt sein.⁸⁹ Interaktionen im Sinne wechselwirkender Relationen ereignen sich zwi-

87 Vgl. hierzu die in Kapitel 7 diskutierten Aufmerksamkeitstheorien, insbesondere die Load-Theorie der Aufmerksamkeit.

88 Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 203-204.

89 Vgl. Kozak, *Enacting Musical Time*, 44. Vgl. dazu auch Kapitel 7, insb. den Abschnitt *Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfelder*.

schen Dingen, Personen, Ereignissen der Umwelt und bestimmten Anlagen oder Fertigkeiten des erlebenden Individuums E_i , etwa der Ausprägung seines Wahrnehmungsapparats, seiner individuellen Vergangenheit struktureller Kopplungen oder seiner emotionalen Empfänglichkeit.⁹⁰ Aufforderungen ergeben sich daher nicht nur während der Tätigkeit des Musizierens, etwa aus den Relationen zwischen Musizierenden und musikalischen Instrumenten.⁹¹ Vielmehr bringt auch der musikalische Realisierungsprozess P_i als ein zentrales Element der Konzertsituation gemeinsam mit dem Publikum Aufforderungscharaktere zu bestimmten Formen des Musikerlebens hervor. Indem Personen intentional erleben und aufgrund ihrer individuellen Verfasstheit mögliche Aufforderungscharaktere der Aufführung explorieren, bringen sie sich aktiv in die spezifische Realisierung von Musik ein.

Musikerleben kann so als individuelles In-Relation-Treten mit musikalischen Aufforderungscharakteren aufgefasst werden, das zugleich über sensomotorische Kopplungen auch körperliche Aspekte berücksichtigt. Aufforderungscharaktere können in Verbindung mit rhythmischen oder melodischen Mustern, gerichteten Bewegungen oder dynamischen Entwicklungen sowie Veränderungen in der Artikulation, im Tempo oder in der Intensität aufzutreten und dazu anregen, Bewegungen auszuführen oder innerlich nachzuvollziehen.⁹² Zwar sind Konzertsituationen besonders für das Erleben von Musik eingerichtet, doch beschränken sich die auftretenden Aufforderungscharaktere nicht allein auf die klangliche Ebene der Aufführung. Wie auch in anderen Situationen trägt bei Musik, die in Konzerten anhand der musikalischen Aufführung erlebt wird, nicht nur die klangliche Dimension, sondern eine Vielzahl von Aspekten zum Erleben des Publikums bei. Am Beispiel der Guidonischen Hand wurde deutlich, dass es sich bei solchen nichtklanglichen Elementen auch um von Menschen eingerichtete kulturell-materielle Artefakte handeln kann. Dazu zählen Klangerzeuger, Instrumente, Videoprojektionen oder Bühneneinrichtungen, die allesamt in der materiellen Welt präsent sind. Diese Objekte tragen durch spezifische Aufforderungscharaktere potenziell zur erlebenden Realisierung von Konzertsituationen bei.

Musikalische Aufführungen fordern musikerlebende Personen dazu auf, die künstlerisch-musikalische, materiell-körperliche Realisierung auf spezifische Weisen zu verwenden, mit ihr tätig erlebend und situiert in Relation zu treten. Eine individuell eingebrachte Bereitschaft des Publikums zur Erkundung der klanglichen und situativen Aufforderungen ist im Kontext von Konzertauffüh-

90 Vgl. Joel W. Krueger, »Doing Things with Music«, *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 10, Nr. 1 (2011): 5.

91 Zum Aufforderungscharakter von Instrumenten vgl. Jonathan De Sousa, *Music at Hand. Instruments, Bodies, and Cognition* (Oxford: Oxford University Press, 2017), 11-17.

92 Vgl. Seibert, »Situational Approaches to Musical Experience«, 25.

rungen erforderlich, da im Gegensatz zum Aufforderungscharakter etwa einer Parkbank kein unmittelbares Bedürfnis wie Müdigkeit vorliegt. Musikerleben bedeutet daher in besonderem Maße *aktiv* erlebendes In-Relation-Treten mit Musik und den situativen Bedingungen des Konzerts. Es realisiert unter Einbringung individueller Merkmale bestimmte Aufforderungscharaktere der Aufführung und der Konzertsituation und bringt mittels der dabei etablierten Relationen Bedeutung hervor. Musikalische Realisierungsprozesse bieten Aufforderungscharaktere zu ihrer erlebenden Verwendung: Musik fordert zu einer spezifischen Weise des Erlebens auf, das sich als Musikerleben realisiert.

Präsenzen und Präsenzkategorien

Die im ersten Kapitel in die Konzeptformel des Experiments eingeführte Kategorie der situativen Bedingungen S_t lässt sich nun anhand des erweiterten Begriffs von Musikerleben weiter präzisieren. Als *situatives Gefüge* wird der Teil der Umwelt (Dinge, Personen, Ereignisse) verstanden, der Aufforderungscharaktere und Möglichkeiten des In-Relation-Tretens anbietet. Um die Fülle der zwischen Individuum und dem situativen Gefüge der Experimental- oder Konzertsituation bestehenden Potenziale für Aufforderungen, Relationen, Tätigkeiten und Wechselwirkungen in einem Begriff zu fassen, wird im Folgenden von *Präsenzen* einer Experimental- oder Konzertsituation die Rede sein. Realisierte Präsenzen bezeichnen jene Untergruppe der konkret etablierten Relationen zwischen erlebendem Individuum und bestimmten Teilen des situativen Gefüges (Dinge, Personen, Ereignisse), die in Konzertsituationen relevant für das individuelle Musikerleben E_t werden. Im Sinne des aktualisierten Konzepts von Musikerleben handelt es sich bei Präsenzen des im Konzert situierten Experiments nicht um vorgängige Gegebenheiten der Umwelt. Sie gehen vielmehr aus den zwischen Individuum und situativem Gefüge etablierten Relationen hervor und bilden individuelle, lokale und situierte Aufforderungscharaktere. Präsenzen nehmen also nicht von außen Einfluss auf die Weise des Erlebens, sondern sind Bestandteil, Bedingung und Ausdruck eines situierten Musikerlebens.

Der Begriff Präsenz steht in keinem direkten Verhältnis zu der Auffassung von »presence«, wie sie in Debatten um »Liveness« von Aufführungen vertreten wird.⁹³ Präsenzen entstehen und bestehen zwar ebenfalls in der direkten Umgebung, verweisen jedoch nicht auf Qualitäten der Unmittelbarkeit. Auch beziehen sie sich nicht allein auf einen zentralen musikalischen Realisierungsprozess, denn alle weiteren Bereiche des situativen Gefüges von Experimenten sowie durch das Publikum eingebrachte individuelle Merkmale und Verfasstheiten können an der

93 Zum Verständnis von »presence« im Kontext von Liveness vgl. Auslander, Philip. *Liveness: Performance in a Mediatized Culture*, 2nd Edition (New York: Routledge, 2008).

Hervorbringung von Präsenzen beteiligt sein. Der Begriff bezieht damit auch keine Position in ästhetischen Debatten um Authentizität oder die »Erfahrung von Fülle und Ganzheit«,⁹⁴ es geht nicht um die Unterscheidung zwischen Präsenz und Repräsentation. Gleichwohl weisen Präsenzen gewisse Züge einer Art individueller Authentizität auf, insofern sie sich sowohl aus dem, was anwesend ist, als auch aus dem, was eingebracht wird, speisen und damit Möglichkeiten des situativen Gefüges darstellen. Dabei sind Präsenzen jeweils lediglich eine der möglichen Realisierungen und nur ein Anteil des jeweiligen lokalen Gebildes, aus dem sie hervorgehen. Sie sind das, was im Zuge des In-Relation-Tretens zwischen Individuum und bestimmten Bereichen des situativen Gefüges entsteht. Eine gewisse Nähe weist das Konzept der Präsenzen daher auch zum Begriff der Abschattung auf, da von Dingen, Personen und Ereignissen in der Experimentalsituation nur Anteile in Erscheinung treten.

Präsenzen werden auf verschiedene Weise in die Experimentalsituation eingebracht oder in ihr hervorgebracht und differieren in ihren spezifischen Aufforderungscharakteren, ihrer Verfügbarkeit sowie ihrer Manipulierbarkeit. Für die weiteren Betrachtungen ist es darum sinnvoll, Präsenzen zu unterscheiden und zu klassifizieren. Was bei der Konzeptformel in Kapitel 1 *Dimensionen des Experiments* waren, stellt sich nun als Präsenzkategorien des situierten Experiments dar. Im Folgenden wird daher von *Präsenzkategorien* der Experimentalsituation die Rede sein, um die bisher unterschiedenen Kategorien des Experiments (musikalischer Realisierungsprozess P_t , musikerlebende Individuen E_t , situative Bedingungen S_t , Rahmenbedingungen R) zu bezeichnen.

Aktualisierungen: Musikerleben, Musikalisierung und situatives Gefüge

Die Einbeziehung von Theorien der verkörperten, eingebetteten und erweiterten Kognition im Kontext von Musikerleben bietet Erklärungspotenziale hinsichtlich der Frage, wie Musikerleben in Konzertsituationen hervorgebracht wird. Die gewonnenen Erkenntnisse wirken sich zunächst auf den Status der Versuchspersonen bei Laborkonzerten aus. Die Individuen des Publikums werden nicht als geistig-ideelle externe Beobachtende verstanden, die Musik allein auf Grundlage ihrer Klanglichkeit rezipieren und daraufhin durch Vergleich mit geistigen Repräsentationen Output-Reaktionen produzieren. Verkörpertes, eingebettetes und erweitertes Musikerleben versteht das Publikum vielmehr als in einer Interaktionsschleife mit seiner musikbezogenen Umgebung befindlich. Handlungen und Erwartungshaltungen werden durch die Gegebenheiten der musikbezogenen

94 Zum Präsenz-Begriff im ästhetischen Kontext vgl. bspw. Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 255.

Umgebung ebenso mitbestimmt wie durch das ausdrücklich körperliche Individuum, das in dieser Umgebung interagiert.⁹⁵

Interaktionen in dieser Umwelt sind multimodal und bilden komplexe Verbindungen, die über die internen Bezugssysteme sowie die Körpergrenzen des Individuums hinausreichen und ein distribuiertes Feld an Relationen mit der Umwelt und anderen Personen ermöglichen.⁹⁶ Für das Musikerleben in Konzertsituationen bedeutet dies, dass das Publikum als eine Gruppe distribuiert erlebender Individuen verstanden wird, die aktive und differenzbildende Bestandteile der Konzertsituation sind.⁹⁷ Dabei handelt es sich jedoch keineswegs um eine homogene Einheit, denn die in wechselseitigen Beziehungen stehenden Individuen verfügen weiterhin über unterschiedliche Vorerfahrungen und erworbene kulturelle Prägungen. Diese Vorerfahrungen sind als sensomotorische Kopplungen auch verkörpert und haben entsprechend physische Bezüge zur Umwelt.

Indem Musikerleben sich nicht autonom im Individuum, sondern erweitert und in wechselwirkenden Relationen zur Umwelt ereignet, rückt das musikerlebende Individuum aus seiner zentralen und privilegierten Position. Andere Individuen sowie nichtmenschliche Präsenzen der Situation werden zu ebenso relevanten Einflussgrößen für Musikerleben. Einerseits sind Präsenzen des situativen Gefüges S_t am Musikerleben beteiligt, andererseits kann das Individuum anhand seines Tätigseins selbst für andere anwesende Individuen zu einer situativen Präsenz mit Aufforderungscharakter werden.

Mit der Etablierung des aktualisierten Modells von Musikerleben verschiebt sich der Status des ›musikalischen Objekts‹ in Laborkonzerten erneut. Nicht nur bei musikalischen Aufführungen, sondern auch bei Musikerleben handelt es sich um eine Weise, mit Musik tätig zu sein. Der Fokus verlagert sich weg von der Annahme eines vorgängigen musikalischen Objekts, dessen Bedeutung lediglich nachgezeichnet, entdeckt oder erschlossen wird, hin zu Musiknutzenden (»music users«) und zum Prozess der musikbezogenen Tätigkeiten, die Bedeutung erst hervorbringen.⁹⁸ Man könnte dies als einen *Musikalisierungsprozess* bezeichnen, wobei der Begriff darauf verweist, dass Musik als erlebtes Phänomen erst im Verlauf dieses Prozesses entsteht. Die Eigenschaften von Musik sind untrennbar mit der Art ihrer Hervorbringung verbunden und somit abhängig von den musik-

95 Vgl. Marc Leman, Micheline Lesaffre und Pieter-Jan Maes, »Introduction. What Is Embodied Music Interaction?«, in *The Routledge Companion to Embodied Music Interaction*, herausgegeben von Micheline Lesaffre, Pieter-Jan Maes und Marc Leman (New York: Routledge, 2017), 1.

96 Vgl. Edwin Hutchins, »The Distributed Cognition Perspective on Human Interaction«, in *Roots of Human Sociality. Culture, Cognition and Interaction*, herausgegeben von N. J. Enfield und Stephen C. Levinson (London: Routledge, 2006), 376.

97 Vgl. Zbikowski, »Cognitive extension and musical consciousness«, 37.

98 Vgl. Reybrouck, *Musical Sense-Making*, 8.

bezogenen Tätigkeiten der beteiligten Personen, die wiederum im Rahmen von deren Fähigkeiten und Beschränkungen stattfinden. Dabei entsteht kein stabiles Endprodukt oder unabhängiges Objekt, sondern ein dynamisches Gefüge aus ständigen Schwankungen und Veränderungen.

Das Konzept eines situativen, verkörperten, erweiterten und eingebetteten Musikerlebens stellt somit das Verständnis von Musik als einer externen Gegebenheit der Umwelt mit festgelegter Bedeutung grundsätzlich in Frage. Wenn die Bedeutung von Musik aus einem Prozess wahrnehmender Tätigkeiten und dem daraus etablierten Feld von Relationen hervorgeht, werden Konzertaufführung und Musikerleben zu einem gemeinschaftlichen Prozess, an dem menschliche und nichtmenschliche Präsenzen beteiligt sind. Die Auflösung des klassischen Objektstatus der Musik bedeutet jedoch keinesfalls die Auflösung ihrer Materialität, sondern führt im Gegenteil zu einer Intensivierung ihres materiellen Status: Erstens weisen zahlreiche Präsenzen der Konzertaufführung wie Instrumente, Aufführende, technische Einrichtungen, Publikum oder Merkmale der Konzerthäuser nach wie vor körperliche, verkörperte und materielle Eigenschaften auf. Zweitens werden Musik wie auch Musikerleben gerade dadurch von ihrem immateriellen Status befreit, dass sie als relationale, verkörperte, eingebettete, erweiterte Prozesse der Realisierung und des Erlebens verstanden werden, die sich als Teil und anhand der physisch-materiellen Welt ereignen.

Die beschriebenen Merkmale von Musikerleben ernst zu nehmen, bedeutet daher auch, dass die für die Musikalisierungsprozesse relevanten Präsenzen der situationsbezogenen Präsenzkategorie S_t zu experimentellen Zwecken nicht ohne Weiteres ausgetauscht werden können, wie es der Fall ist, wenn das Musikerleben von Einzelpersonen anhand von Aufzeichnungen konzertanter Musik im Labor untersucht wird. Das sich aus der konkreten Zusammensetzung der Präsenzkategorien ergebende situative Gefüge der Konzertsituation ist keine bloße Kulisse, vor der sich das Musikerleben der Individuen ereignet. In einem aktualisierten Konzept von Musikerleben sind Individuum und musikbezogene Umwelt auf vielfältige Weisen miteinander verbunden und gemeinsam Teil von verkörperten, eingebetteten und erweiterten Erlebnisprozessen.

Während bei den klassischen Modellen zur experimentellen Untersuchung des Musikerlebens die Tendenz besteht, situative Bedingungen als vorgängige Gegebenheiten aufzufassen, versteht das hier vertretene Konzept das Gefüge aus Präsenzen der Konzertsituation als an einem Prozess andauernder Wechselwirkungen mit dem Individuum beteiligt, das seinerseits wiederum eine Präsenz dieses Gefüges ist. Es lässt sich daher nicht von vom ›Subjekt‹ unabhängigen situativen Bedingungen des Erlebens sprechen. Das aktualisierte Konzept von Musikerleben fordert folglich das an der Laborsituation und Klangfragmenten orientierte dominante Forschungsparadigma der experimentellen Musikfor-

schung heraus und legt nahe, Musikerleben in situ unter Berücksichtigung der spezifischen situativen Präsenzen zu untersuchen.

Vor diesem Hintergrund sind nun die klassischen Methoden der experimentellen Musikforschung zu diskutieren. Denn konfrontiert man die in diesem zweiten Kapitel entwickelte Auffassung von Musikerleben mit den im ersten Kapitel diskutierten klassischen Modellen der Laborexperimente der experimentellen Musikforschung und dem damit verbundenen *Griff des naturwissenschaftlichen Experiments*, so treten Widersprüche zutage. Diese Bruchstellen bilden Ausgangspunkte für die Analysen im folgenden dritten Kapitel.

KAPITEL 3

Ein Erkenntnishindernis experimenteller Musikforschung

Berücksichtigt man das aktualisierte Konzept von Musikerleben im Kontext von Experimentalsituationen, so treten gewisse Widersprüche zu den methodischen Konventionen von Laborpraktiken der experimentellen Musikforschung zutage. In diesem Kapitel werden Merkmale und Auswirkungen dieser Widersprüche analysiert und als Manifestationen eines Erkenntnishindernisses experimenteller Musikforschung diskutiert. Im Zentrum steht dabei die Frage, wie die Annahmen klassischer Modelle und der *Griff des naturwissenschaftlichen Experiments* die Möglichkeiten und Grenzen dieser Forschung prägen.

Erkenntnishindernisse

Einige der Hindernisse, die in der Forschungspraxis für den Erkenntnisgewinn auftreten, entstehen Gaston Bachelard zufolge nicht durch technische oder methodische Ungenauigkeiten der Erhebungspraktiken, durch eine generelle Begrenztheit des menschlichen Geistes oder durch den Umstand, dass ein zu untersuchender Gegenstand allgemein undurchdringbar wäre und sich damit einer Untersuchung entzöge. Vielmehr könne sich eine gewisse »Trägheit« einstellen, die dem Erkenntnisakt selbst innewohnt und darauf beruht, dass einmal gewonnene Erkenntnisse nicht mehr in Frage gestellt werden. Wissenschaftliche Gewohnheiten, die einst funktional waren, können dann hinderlich für die weitere Forschung werden. Für diese spezifische Art von Hindernissen der wissenschaftlichen Erkenntnispraxis prägte Bachelard den Begriff Erkenntnishindernis (»obstacle épistémologique«).¹ Erkenntnishindernisse sind keine individuelle Angelegenheit, die sich lediglich bei einzelnen Forschenden zeigt. Sie sind ebenso in vorherrschenden wissenschaftlichen Lehrmeinungen verankert und werden durch

1 Vgl. Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 46, 48.

den Denk- und Handlungsraum geprägt, den ein wissenschaftliches Feld eröffnet und begrenzt.

Diese aus kollektivem Tätigsein hervorgehenden Verfestigungen von Wissen, die sich etwa als Lehrmeinungen zeigen, hat Ludwik Fleck als *Denkstile* bezeichnet.² Etablierte Denkstile unterwerfen die Mitglieder einer Forschungsgemeinschaft spezifischen *Denkzwängen*, und es sind eben solche Denkzwänge, die bestimmen, »was nicht anders gedacht werden kann, was vernachlässigt oder nicht wahrgenommen wird, und wo umgekehrt mit doppelter Schärfe zu suchen ist.«³ Damit setzt sich Fleck von der Auffassung eines cartesianischen Subjekts ab, das als autonomes Ich einem zu erforschenden Gegenstand gegenübertritt. Erkenntnis ist vielmehr sozial und historisch aufzufassen, das heißt, es handelt sich nicht nur um ein relationales (soziales), sondern auch um ein prozessuales (historisches) Erkennen.⁴ Dies wird besonders an Flecks Forderung deutlich, »Erkennen nicht als zweigliedrige Beziehung des Subjektes und des Objektes, des Erkennenden und des Zu-Erkennenden« zu betrachten, sondern den jeweils aktuellen Kenntnisstand einer Forschungsgemeinschaft als drittes Beziehungsglied und grundlegenden Faktor für den Prozess der Gewinnung neuer Erkenntnisse einzubeziehen.⁵ Der jeweilige Stand eines Denkstils beschränkt aufgrund des mit ihm etablierten Denkzwangs, was überhaupt Teil des jeweils gültigen Kenntnisstands einer Gemeinschaft werden kann. Kenntnisstände sind somit von Denkstilen und Denkzwängen beeinflusst. Diese sind jedoch selbst veränderlich, da sie jeweils durch Denkkollektive wirken und bei ihrer schrittweisen Realisierung in der Forschungspraxis Veränderungen und Verschiebungen unterliegen.⁶

Wissensgewinn ist deshalb mit Fleck als iterativer Vorgang zu verstehen, bei dem der jeweils nächste Schritt von dem mit dem letzten Schritt etablierten Erkenntnisstand abhängig ist.⁷ Es ist daher unmöglich, den forschenden Geist in einen naiven Zustand zu versetzen und veraltetes Wissen ad hoc zu tilgen.⁸ Jedes Fortschreiten beeinflusst, welche weiteren Schritte im Forschungsprozess möglich sind. Zugleich öffnet dieser Iterationsprozess fortlaufend Möglichkeiten

2 Vgl. Ludwik Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, 12. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 110-111, 188-189.

3 Vgl. ebenda, 163.

4 Vgl. Hans-Jörg Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten. Studien zur Geschichte der modernen Biologie*, 2. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 28.

5 Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, 53-54.

6 Vgl. ebenda, 135.

7 Vgl. Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 31.

8 Vgl. ebenda, 47, vgl. auch Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, 31.

für Veränderungen und Umbrüche. In dieser Dynamik treten die performativen Aspekte wissenschaftlicher Praxis hervor, aus deren Prozessen sich sowohl Erkenntnis als auch Erkenntnishindernisse herausbilden.⁹

Ein Merkmal der mit den Aktualisierungen des jeweiligen Stands der Wissenschaft verbundenen Umbrüche ist die Krise von Denkstilen, Theorien und Modellen. Die Ablehnung einer einstmals als gültig akzeptierten Theorie erfolgt nicht ausschließlich aufgrund von Vergleichen dieser Theorie mit der Natur oder dem Gegenstand, auf den sie sich bezieht. Vielmehr muss eine neue Theorie vorliegen, mit der die ältere verglichen wird und die in der Lage ist, die ältere zu ersetzen.¹⁰ Umbrüche führen dazu, dass sich Beurteilungen der Vergangenheit wissenschaftlicher Prozesse aus dem Blickwinkel des neuen Wissensstands fortlaufend neu ordnen.¹¹ Wissenschaftliche Prozesse entfalten ihre Performativität daher nicht lediglich in der Gegenwart anhand der Transformation zu zukünftigen Kenntnisständen und der Rekonfiguration der Bedingungen des Erkennens, sondern ebenso hinsichtlich der Neubewertung der Vergangenheit.

Bei dem für den vorliegenden Kontext zu diskutierenden Modell, das die mit klassischen Modellen verbundenen Denkstile und Praktiken herausfordert, handelt es sich um die im zweiten Kapitel diskutierte aktualisierte Auffassung von Musikerleben. Werden die an den klassischen Modellen orientierten Laborpraktiken der experimentellen Musikforschung in Relation zu den überarbeiteten Konzepten von Musikerleben gesetzt, so entstehen rücklaufende Neueinteilungen, die kritische Momente aufzeigen und es erlauben, Manifestationen eines Erkenntnishindernisses zu beschreiben, das auf die bestehende Wirkungsmacht der klassischen Modelle zurückzuführen ist.

Verkörpernte Anteile von Erkenntnishindernissen

Die folgende Analyse geht davon aus, dass Status und Wirkungsweisen von Erkenntnishindernissen keineswegs einen rein ideellen Charakter aufweisen, sondern vielmehr auch Teil der physischen Bedingungen von Versuchen sind. Sie

- 9 Für eine ausführliche Diskussion des Performativitätsbegriffs im Kontext situierter Experimente im Konzert vgl. Kapitel 10 *Messung und Diskurs*.
- 10 Vgl. Thomas S. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, 26. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2020), 90.
- 11 Das mit der Aktualisierung der Gegenwart verbundene Rückwirken auf das Wissen der Vergangenheit bezeichnet Michel Foucault in *Archäologie des Wissens* mit Verweis auf Michel Serres als »[r]ücklaufende Neueinteilungen, die mehrere Vergangenheiten, mehrere Verkettungsformen, mehrere Hierarchien der Gewichtung, mehrere Determinationsraster, mehrere Teleologien für ein und dieselbe Wissenschaft entsprechend den Veränderungen ihrer Gegenwart erscheinen lassen«. Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, 19. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2020), 11-12.

zeigen sich in der Auswahl der untersuchten Musik und ihrer Formalisierung zu experimentellen Zwecken, werden sichtbar in der situativen Einrichtung von Untersuchungen und der Isolierung der Versuchspersonen, realisieren sich in methodischen Paradigmen als spezifische experimentelle Praktiken und verleihen den konkreten materiellen Ausformungen und Handlungspotenzialen von Messapparaturen Gestalt. Kurz, Erkenntnishindernisse manifestieren sich auch in den physisch-materiellen Aspekten der an den Experimentalsituationen beteiligten Präsenzen.

Es handelt sich bei Erkenntnishindernissen demnach nicht nur um Konsequenzen, die aus bestimmten Stilen des Denkens folgen, sondern auch um konkrete Weisen praktischen Tätigseins sowie um spezifische Ausformungen jener Diskursobjekte, die Hans-Jörg Rheinberger als *epistemische Dinge* und *technische Dinge* bezeichnet. Als epistemische Dinge werden noch nicht gänzlich verstandene Phänomene, Materialien oder Prozesse aufgefasst, die im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen stehen, die die Produktion von neuem Wissen ermöglichen und die in Forschungsprozessen iterativ geformt, verändert und verfeinert werden. Ihnen ist eine »Verschwommenheit und Vagheit« eigen, die dafür sorgt, dass sie stets vorläufig bleiben und daher gerade das verkörpern, was noch nicht bekannt ist. Die Kategorie der technischen Dinge hingegen bezeichnet wissenschaftliche Apparaturen und Aufzeichnungsgeräte. Sie bilden den Kontext, der epistemischen Dingen ihr Hervortreten ermöglicht und zugleich die möglichen Weisen des Hervortretens eingrenzt. Technische Dinge eröffnen und beschränken so den Möglichkeitsraum, in dem epistemische Dinge realisiert werden können.¹² Sie sind daher nicht nur passive Werkzeuge, sondern aktiv am Prozess der Wissenserzeugung beteiligt.¹³ Dass Erkenntnisse somit auch durch Relationen, Interaktionen und Wechselwirkungen zwischen Forschenden und Apparaturen bedingt sind, unterstreicht den Einfluss von Materialität und praktischen Tätigkeiten auf die Forschungsprozesse.

Die im Labor betriebene experimentelle Musikforschung greift häufig auf technische Apparaturen zurück, die ursprünglich für Messungen in anderen wissenschaftlichen Disziplinen entwickelt wurden. Dazu zählen Technologien zur Erfassung physiologischer Veränderungen von Versuchspersonen wie die Elektroenzephalografie (EEG) oder die Elektromyografie (EMG), aber auch aus der soziologischen und psychologischen Forschung stammende Pen-and-Paper-Werkzeuge wie Likert-Skalen oder Adjektivlisten. Letztere wurden mitunter für computerbasierte Erhebungsverfahren adaptiert, was erweiterte Möglichkeiten

12 Vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 24-26.

13 Vgl. Hans-Jörg Rheinberger, »Die Wissenschaft des Konkreten«, in *Iterationen*, herausgegeben von Hans-Jörg Rheinberger (Berlin: Merve Verlag, 2005), 115.

der Randomisierung und Automatisierung eröffnete.¹⁴ Neben dem Import von Apparaturen wurden im Forschungsfeld selbst Instrumente entwickelt. Dazu zählen so unterschiedliche Gerätschaften wie Frede V. Niensens *Tension Tongs* zur Untersuchung von erlebter Spannung im musikalischen Verlauf,¹⁵ das vom Center for Music Research der Florida State University entwickelte *Continuous Response Digital Interface* (CRDI),¹⁶ Emery Schuberts *Emotion-Space Lab* (eine digitale Version des zweidimensionalen Emotionsraums für zeitbezogene Erhebungen),¹⁷ der zur Emotionsmessung adaptierte Joystick *EMuJoy*¹⁸ sowie die *GooseCam*¹⁹ zur Erfassung von Gänsehaut bei sogenannten Chills.²⁰ Die vielfältige Beteiligung von Messapparaturen an Versuchen der experimentellen Musikforschung verweist darauf, dass hier, wie allgemein bei zeitgenössischer experimenteller Forschung, die Darstellung von Phänomenen erst durch die Hinzunahme von technischen Apparaturen möglich wird. Das Verhältnis zwischen erkennendem Individuum und dem Gegenstand wissenschaftlichen Interesses ist daher nicht nur sozial und historisch geprägt, sondern auch technisch und materiell.²¹

Die an der Forschung beteiligten Messapparaturen sind einerseits »verdinglichte Theoreme«²² und damit Verkörperungen bestimmter wissenschaftlicher

- 14 Die Digitalisierung von Mess- und Aufzeichnungsgeräten im Feld der Musikforschung wird in Kapitel 5 anhand der Likert-Skala exemplifiziert.
- 15 Vgl. Frede V. Nielsen, »Musical Tension and Related Concepts«, in *The Semiotic Web '86: An International Year-Book*, herausgegeben von Thomas A. Sebeok und Jean Umiker-Sebeok (Berlin: Mouton de Gruyter, 1987).
- 16 Vgl. Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«.
- 17 Vgl. Emery Schubert, »Measurement and Time Series Analysis of Emotion in Music« (PhD Dissertation, University of New South Wales, 1999) sowie Emery Schubert, »Modeling Perceived Emotion with Continuous Musical Features«, *Music Perception* 21, Nr. 4 (2004).
- 18 Für einen Überblick über die mit dem CRDI durchgeführte Forschung vgl. John M. Geringer, Clifford K. Madsen und Diane Gregory, »A Fifteen-Year History of the Continuous Response Digital Interface: Issues Relating to Validity and Reliability«, *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 160 (2004).
- 19 Vgl. Mathias Benedek et al., »Objective and Continuous Measurement of Piloerection«, *Psychophysiology* 47, Nr. 5 (2010).
- 20 Für einen Überblick über die im Feld der Musikpsychologie bis zum Jahr 2011 entwickelten sowie die in die Disziplin importierten Interfaces vgl. Reinhard Kopiez, Jessika Dressel, Marco Lehmann und Friedrich Platz, *Vom Sentographen zur Gänsehautkamera. Entwicklungsgeschichte und Systematik elektronischer Interfaces in der Musikpsychologie* (Marburg: Tectum Verlag, 2011).
- 21 Hans-Jörg Rheinberger, »Objektizität und Extimität im wissenschaftlichen Experiment«, in *Experimentalität. Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch über Labor, Atelier und Archiv* (Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2018), 213.
- 22 Bachelard zitiert nach Rheinberger, »Die Wissenschaft des Konkreten«, 105.

Denkstile, andererseits handelt es sich jedoch auch um »Phänomenotechnik«, also um eine Kategorie von Werkzeugen und Technologien, die Phänomene physisch realisieren, erfahrbar machen und damit schließlich auch Bedingungen des Erkennens formen.²³ Der materielle Status der technischen Dinge ermöglicht und beschränkt aufgrund seiner physischen Merkmale die Potenziale für zukünftige Tätigkeiten im Forschungsprozess. Analog zu Flecks Denkstilen kann deshalb von materiellen *Praxisstilen* gesprochen werden, die in einem iterativen Prozess bestimmte zukünftige Praktiken ermöglichen und nahelegen, während sie andere verunmöglichen oder zumindest unwahrscheinlich machen. Die mit den beteiligten Apparaturen in der konkreten Experimentalsituation präsenten technischen Merkmale, Bedingungen und Wirkungspotenziale gehen aus materiellen und diskursiven Forschungs- und Erkenntnispraktiken hervor²⁴ und sind gleichzeitig tätiger und auffordernder Teil dieser iterativen Prozesse.

Bachelard erklärt, als er den Begriff des Erkenntnishindernisses einführt, dass »[i]ntellektuelle Gewohnheiten, die nützlich und gesund waren, [...] die Forschung auf Dauer behindern« können.²⁵ Daran anschließend lässt sich formulieren, dass auch Gewohnheiten der experimentellen Praxis und der Tätigkeit mit den Verkörperungen der Messapparaturen (den verdinglichten Theoremen, den technischen Dingen) Hindernisse hervorbringen können, die durch den Umgang mit einst angemessenen Messapparaturen und Untersuchungsbedingungen entstehen.

Im Folgenden werden anhand von Veröffentlichungen und konkreten Praktiken der experimentellen Musikforschung vier Manifestationen eines Erkenntnishindernisses diskutiert. Diese gehen darauf zurück, dass den Versuchsanordnungen implizit Annahmen klassischer Modelle des Experimentierens, der Kognition und des Musikerlebens zugrunde liegen und damit die erkenntnistheoretischen Grundlagen der Experimente prägen. Bei den Manifestationen handelt es sich um:

1. das dislozierte und isolierte Musikerleben,
2. die Auffassung von körperlosem Musikerleben,
3. die Formalisierung zu Quasi-Musik,
4. die Auffassung von der Messapparatur als äußerlichem, immateriellem Maß.

23 Vgl. Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 111, 358.

24 Vgl. in diesem Zusammenhang Hans-Jörg Rheinberger, der die technischen Bedingungen auch als »Sedimentationsprodukte lokaler oder disziplinärer Arbeitstraditionen mit ihren Messapparaturen, dem Zugang zu, vielleicht auch nur der Vorliebe für spezifische Materialien [...] [sowie] den kanonisierten Formen handwerklichen Könnens« beschreibt. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 25.

25 Vgl. Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 48.

Nicht alle Manifestationen treten stets in markanter Form oder gar in jeder einzelnen Veröffentlichung der experimentellen Musikforschung zutage. Doch sind sie als Realisierungen der zugrunde liegenden Prämissen der klassischen Denkstile in wechselnder Gestalt und in unterschiedlichem Ausmaß bei den Praktiken der Erforschung von Musikerleben immer wieder zu beobachten.

Manifestation 1: disloziertes und isoliertes Musikerleben

Die erste der diskutierten Manifestationen bezieht sich auf die Relationen zwischen den situativen Präsenzen der Laborexperimente und dem Erleben der Versuchspersonen. Nach dem klassischen Modell wird Musikerleben in der Regel erforscht, indem Personen nacheinander und einzeln im Labor untersucht werden. Die dabei für das Erleben von Musik geschaffenen Bedingungen unterscheiden sich grundlegend von denen eines Gruppenerlebnisses als Publikum in der eingerichteten Situation des Konzertsaals. Entsprechende Laboruntersuchungen dominieren die Veröffentlichungen des 20. und beginnenden 21. Jahrhunderts.²⁶ Anhand einiger Veröffentlichungen, deren Experimente mit dem *Continuous Response Digital Interface* (CRDI) durchgeführt wurden, lässt sich diese gängige Forschungspraxis anschaulich darstellen.

Über mehrere Jahre hinweg wurden in verschiedenen Studien wiederholt Merkmale des Musikerlebens anhand eines bestimmten 20-minütigen Ausschnitts aus dem ersten Akt von Giacomo Puccinis *La Bohème* erforscht. In den Experimenten wurde in Relation zur rein klanglichen Wiedergabe der Oper untersucht, auf welchen musikalischen Merkmalen die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen lag,²⁷ wie intensiv ihr ästhetisches Erleben ausfiel,²⁸ wie sich Wohlgefallen und Erregungszustände im zeitlichen Verlauf einstellten²⁹ und inwiefern die Bedienung des im Forschungsvorgang eingesetzten Messinterfaces das Erleben beeinflusste.³⁰ In den Experimenten hörte eine Person nach der anderen jeweils allein den musikalischen Ausschnitt der Oper über Kopfhörer und

26 Beispiele für Versuchsdesigns, die Gruppen von Personen in situ untersuchen, werden in Kapitel 4 bei der Diskussion von Laborkonzerten als Experimentalsituation herangezogen.

27 Vgl. Clifford K. Madsen, »Focus of Attention and Aesthetic Response«, *Journal of Research in Music Education* 45, Nr. 1 (1997).

28 Vgl. Madsen, Brittin und Capperella-Sheldon, »An Empirical Method for Measuring the Aesthetic Experience to Music«.

29 Vgl. Clifford K. Madsen, »Emotional Response to Music as Measured by the Two-Dimensional CRDI«, *Journal of Music Therapy* 34, Nr. 3 (1997).

30 Vgl. Clifford K. Madsen und John C. Coggiola, »The Effect of Manipulating a CRDI Dial on the Focus of Attention of Musicians/nonmusicians and Perceived Aesthetic Response«, *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 149 (2001).

bediente dabei zur Erfassung der kontinuierlichen Selbstauskünfte das CRDI.³¹ Die Vorgehensweise entspricht der gängigen Methode, eine Untersuchungsstation so einzurichten, dass einer einzelnen Person die untersuchten ›Reize‹ möglichst kontrolliert und unter Ausschluss oder Kontrolle ›reizfremder‹ Parameter präsentiert werden. Bei den La-Bohème-Laborexperimenten spielten situative Präsenzen der Oper wie Bühne, Kostüme, Inszenierung, spezifisches Verhalten der Aufführenden, das Verhalten anderer Personen im Publikum oder visuelle Anteile der Realisierung einer genretypischen Aufführungssituation keine Rolle. Das Musikerleben war von den üblicherweise mit einer Realisierung von Puccini-Oper einhergehenden situativen Präsenzen entkoppelt und in die Untersuchungssituation des Labors disloziert.

Vergleichbare Dislozierungen des Musikerlebens im Experiment zeigen sich auch bei den Methoden der Untersuchung, die dem Artikel »Cross-Modal Interactions in the Perception of Musical Performance« zugrunde liegt. Im Experiment wurden den Versuchspersonen Videoaufzeichnungen von zwei Klarinetten gezeigt, die ein Stück von Igor Strawinsky spielten. Bezüglich dieser in einer Studioumgebung angefertigten Aufnahmen merkten die Forschenden an, dass die Musizierenden so spielten, als ob sie das Stück einem Publikum vortragen würden.³² Im Experiment war das Publikum dann gewissermaßen doppelt abwesend: Bereits bei der Aufzeichnung handelte es sich ja lediglich um ein imaginiertes Publikum, denn ein reales befand sich während der Videoaufnahme nicht im Raum. Und auch beim Experiment selbst blieben die Versuchspersonen jeweils allein, während sie die Aufzeichnung verfolgten und einen Schieberegler bedienten, um kontinuierliche Selbstauskünfte bezüglich der empfundenen Spannung und der musikalischen Phrasierungen abzugeben.³³

Aufgrund der expliziten Anmerkung, dass die Musizierenden spielten, als wäre Publikum anwesend, lässt sich vermuten, dass es den Forschenden wichtig war, dass der Vortrag möglichst wie bei einem tatsächlichen Konzert wirkte. Dabei wurde offensichtlich angenommen, dass die Anwesenheit von Publikum und damit die Aufführungssituation, also das, was im zweiten Kapitel *situative Präsenzen* genannt wurde, durchaus Einfluss auf das Spiel der Musizierenden hat. Augenscheinlich wurde jedoch ebenso davon ausgegangen, dass die bloße Vorstellung eines Publikums dessen tatsächliche Präsenz für die Aufführenden

31 Für die Forschungsmethode unter Verwendung des CRDI vgl. exemplarisch Madsen, »Focus of Attention and Aesthetic Response«.

32 »The clarinetists performed Stravinsky's second piece for solo clarinet, as if presenting to a public audience.« Vgl. Bradley W. Vines, Carol L. Krumhansl, Marcelo M. Wanderley und Daniel J. Levitin, »Cross-Modal Interactions in the Perception of Musical Performance«, *Cognition* 101, Nr. 1 (2006): 85.

33 Zum Versuchsdesign vgl. ebenda, 85-87.

ersetzen könne. Die mögliche Bedeutung eines imaginierten oder tatsächlichen Publikums für die *Versuchspersonen* wurde hingegen weiterhin als vernachlässigbar behandelt, denn für das Experimentaldesign spielte die tatsächliche Präsenz eines Publikums keine Rolle.

Bei den La-Bohème-Experimenten handelte es sich um typische Versuchsdesigns der experimentellen Musikforschung, die jedoch keineswegs ausschließlich bei Untersuchungen mit klassischer Musik angewendet werden. Um das Erleben von Break-Sequenzen der Electronic Dance Music (EDM) zu untersuchen, wurden bei der im *Journal Music Perception* veröffentlichten Studie »Wait For It: An EEG Exploration Of Excitement In Dance Music« Versuchspersonen mit einer EEG-Haube ausgestattet. Für die Untersuchungen wurden die Breaks mit einer Dauer von etwa 20 Sekunden aus den jeweiligen EDM-Tracks herausgeschnitten. Im Experiment wurden den Versuchspersonen dann die 90 EDM-Breaks, jeweils unterbrochen durch einige Sekunden Pause, nacheinander präsentiert. Das Forschungsinteresse bestand darin, zu untersuchen, welche Erwartungs- und Erregungszustände die Passagen bei den Versuchspersonen auslösten und welche Hirnareale dabei aktiviert wurden. Während der Breaks und insbesondere während des Drop-Moments, in dem der basslastige Beat einsetzte, wurde in mehreren Arealen eine gesteigerte Gehirnaktivität festgestellt. Dabei identifizierten die Forschenden besonders aktive Gehirnregionen und schlossen daraus, dass diese Regionen mit Höhepunkten des Wohlgefallens (»peak-pleasurable emotions«) verbunden sind, die typischerweise dann auftreten, wenn mit dem Genre verbundene *musikalische* Erwartungen bestätigt werden.³⁴

Es spricht aus wissenschaftlicher Sicht gewiss nichts dagegen, zu untersuchen, welche Hirnareale im Zuge der auditiven Wahrnehmung aktiviert werden. Bemerkenswert ist jedoch, dass in der Veröffentlichung explizit davon gesprochen wird, dass mit dem Experiment Phänomene im Kontext von Musik untersucht wurden.³⁵ Denn mit dem Experiment wird eine sehr spezifische Form isolierten und dislozierten Musikerlebens unter der EEG-Haube realisiert, wodurch sich Untersuchungsbedingungen ergeben, die sich stark von gängigen situativen Einbettungen von Musik unterscheiden. Aufgrund der so unterschiedlichen situativen Präsenzen lassen sich nur begrenzt Aussagen darüber treffen, wie die Versuchspersonen die untersuchten Breaks und die mit ihnen in Verbindung gebrachten »peak-pleasurable emotions« als Teil von tatsächlicher Musik oder gar im EDM-Club erleben würden. Während die untersuchten Breaks eigentlich seltene Höhepunkte und Ausnahmen von der musikalischen Regel darstellen, sahen

34 Vgl. Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«, 347-352 und 355.

35 Die intendierte Aussagekraft für Musik wird explizit zum Ausdruck gebracht: »This paper offers a novel insight into the neurological and emotive responses to short moments of expectancy in music, using EDM break routines.« Vgl. ebenda, 356.

sich Teilnehmende im Labor mit einer Folge von 90 Breaks konfrontiert. Welche Auswirkungen diese Häufung und der gleichzeitige Ausschluss der weniger intensiven musikalischen Abschnitte auf die im Experiment untersuchte Erwartungshaltung hatte, ist unbekannt. Auf derartige zeitbezogene Aspekte kommt die dritte Manifestation *Formalisierung zu Quasi-Musik* zurück.

Für die Charakterisierung der Manifestation des dislozierten und isolierten Musikerlebens ist zunächst relevant, dass die soziale Wahrnehmung des Publikums nicht nur den Aufführenden gilt, sondern auch die Präsenz der anderen Personen im Publikum das eigene Erleben während der Konzertsituation beeinflussen kann.³⁶ Im zweiten Kapitel wurde dieser Aspekt als Teil eines *eingebetteten* Musikerlebens beschrieben, bei dem andere Personen für ein Individuum Bedeutung erlangen, indem es diese wahrnimmt und mit ihnen interagiert. Das kann beispielsweise durch deren Bewegungen, Haltung, Gestik, Mimik oder ihr Verhalten in Bezug auf die situative Umwelt geschehen. Musikalische Break-Ereignisse werden im Club typischerweise in einer Gruppe von Menschen erlebt, die sie als Höhepunkte antizipieren, die während der Breaks womöglich jubeln, ihre Tanzbewegungen ändern und in der veränderten Lichtstimmung vielleicht nur noch als schattenhafte Silhouetten wahrnehmbar sind. In Laborsituationen laufen mögliche musikbezogene, situative und soziale Einbettungen, Erweiterungen und sensomotorische Kopplungen hingegen ins Leere, wenn die teilnehmende Person von gewohnten situativen Kontexten des Musikerlebens entkoppelt und *isoliert* ist.

Dem im zweiten Kapitel aktualisierten Konzept von Musikerleben zufolge ist das mit dem Experiment konstruierte situative Gefüge nicht bloße Kulisse, sondern Faktor eines als *erweitert* verstandenen Musikerlebens, das von Individuen tätig und in permanenter Wechselwirkung mit ihrer Umwelt hervorgebracht wird. Situative Präsenzen und die mit ihnen verbundenen Aufforderungscharaktere unterscheiden sich in der Laborsituation deutlich von jenen in einer Aufführungssituation oder im Dance-Club und verschieben damit das Feld der möglichen Relationen zwischen Individuum und situativem Gefüge. Da die mit diesen Präsenzen verbundenen Aufforderungen zu spezifischen Weisen des Musikerlebens bei Laborexperimenten bewusst ausgeklammert sind, ereignet sich das Musikerleben der Versuchspersonen im Labor *disloziert*.

In der Logik des klassischen Modells ließe sich anstatt von Dislozierung und Isolierung ein Mangel an ökologischer Validität vermuten und im äußersten Fall kritisieren, dass eine Untersuchung wissenschaftlichen Gütekriterien nicht in ausreichendem Maß entsprochen habe. Dies ist bei den angeführten Beispielen jedoch keineswegs der Fall, denn entsprechend den Grundsätzen des klassischen

36 Vgl. Stephanie E. Pitts, »What Makes an Audience? Investigating the Roles and Experiences of Listeners at a Chamber Music Festival«, *Music & Letters* 86, Nr. 2 (May 2005): 260.

Modells wurden sie nach wissenschaftlichen Kriterien sowie dem gültigen Denkstil entsprechend entworfen und ausgeführt. Darauf, dass die Publikationen die Erwartungshaltung der Scientific Community an die Qualitätsstandards des Forschungsfeldes erfüllt haben, deutet auch der Umstand hin, dass sie in den Journals *Music Perception* und *Cognition* als peer-reviewed Artikel erschienen sind.

Im Sinne des klassischen Ideals einer kontrollierten Experimentalsituation war es aus methodischer Sicht sogar wünschenswert, Einflüsse anderer Personen oder situativer Aspekte, die nicht kontrolliert werden können und daher potenzielle Störquellen darstellen, auszuschließen. Der Sachverhalt lässt sich daher nicht auf die Frage eines Mangels an ökologischer Validität reduzieren. Es ist anzunehmen, dass bei der Planung und Durchführung der Studie ein solcher Mangel an ökologischer Validität nicht diskutiert wurde, da Aspekte des verkörperten, erweiterten und eingebetteten Musikerlebens dem vorherrschenden Denkstil entsprechend keine Einflussgrößen für die Experimentalsituation darstellten. Dislozierung und Isolation der Versuchspersonen waren somit keine etablierten Kategorien für die Beurteilung des Experimentaldesigns und fanden folglich auch keine methodische Berücksichtigung.

Es ist außerdem wichtig zu betonen, dass mit den diskutierten Einwänden keineswegs ein künstlich verengtes Verständnis davon vertreten werden soll, was Musik sei und was nicht oder was Musikerleben generell zu sein habe. Es geht vielmehr um die aus den experimentellen Bedingungen abgeleitete Begründung dafür, dass Dislozierung und Isolierung von Personen zu einem Labor-Musikerleben führen kann, das sich nicht mehr ohne Weiteres auf ›die Musik‹ übertragen lässt, die sich stets in einer soziokulturellen Einbettung vollzieht und von Individuen in Relation zu bestimmten Präsenzen des jeweiligen situativen Gefüges erlebend realisiert wird.

Die angeführten Veröffentlichungen exemplifizieren auch, wie Messapparaturen gemeinsam mit den anderen Präsenzkategorien der Experimentalsituation daran beteiligt sind, disloziertes und isoliertes Musikerleben zu gewährleisten. Hinsichtlich der Art, Instrumente in die Versuchsdesigns zu integrieren, lassen sich zwei wesentliche Kategorien unterscheiden, die beide die beschriebene Manifestation begünstigen: einerseits wurden Forschungstechnologien aus anderen wissenschaftlichen Feldern importiert. Dazu zählen aufwändige Apparaturen wie jene zur Durchführung von funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRI), Elektroenzephalografie (EEG), aber auch weniger technikintensive Vorrichtungen zur Messung der Atemfrequenz oder Hautleitfähigkeit. Andererseits wurden Apparaturen für konkrete Forschungsvorhaben speziell erdacht und gebaut. Dabei handelt es sich häufig um Prototypen oder Einzelanfertigungen für eine bestimmte Untersuchungsmethode sowie Geräte von sehr begrenzter Stückzahl (letzterer Kategorie ist das in den La-Bohème-Experimenten verwendete CRDI

zuzurechnen).³⁷ Der banal anmutende Umstand, dass es sich sowohl bei den importierten Apparaturen als auch bei den Eigenentwicklungen in der Regel um Einzelgeräte oder Prototypen von geringer Stückzahl handelte, machte es wahrscheinlich, dass in Experimenten lediglich das Erleben von Einzelpersonen untersucht wurde. Darüber hinaus beförderte die Annahme der Gütekriterien des klassischen Modells die Verwendung gerade solcher Messapparaturen, die unter den Bedingungen der Isolierung und Dislozierung von Versuchspersonen operieren. Die unter Beteiligung von Messapparaturen realisierten Experimentalsituationen der Musikforschung sind somit auch Verkörperungen der Annahmen des klassischen Modells und daher Teil jener verdinglichten Theoreme, die sich aus vorherrschenden Denkstilen und experimentellen Praxisstilen realisieren.

Die materiellen Merkmale der in den Versuchen der experimentellen Musikforschung wirkenden Messapparaturen erweitern die Möglichkeiten des Experimentierens und setzen ihm zugleich Grenzen. Diese zweifache Wirkung prägt die unter ihrer Beteiligung realisierten Erkenntnisprozesse. Da in den angeführten Apparaturen die Grundsätze des klassischen Modells als materielle Anordnung wirken, schreiben sich diese Prämissen anhand der praktischen Tätigkeit der Apparaturen in den Experimenten fort.

Manifestation 2: körperloses Musikerleben

Laboruntersuchungen der experimentellen Musikforschung werden keineswegs unter Ausschluss von Körperlichkeit durchgeführt. Wenn innere Zustände der teilnehmenden Personen anhand von Veränderungen physiologischer Merkmale wie Hautleitfähigkeit, Atemfrequenz und Puls sowie über Reaktionen wie Veränderungen des Gesichtsausdrucks oder das Auftreten von Gänsehaut operationalisiert und gemessen werden, sind die Experimente häufig sogar ausgesprochen körperbezogen. Dabei handelt es sich jedoch nicht um Untersuchungen eines Musikerlebens, das selbst als verkörpert verstanden wird, bei dem also Kognition und Erleben als Tätigkeiten aufgefasst würden, die körperliche Anteile aufweisen. Denn im Unterschied zu sensomotorischen Konzepten werden bei Experimenten, die sich an klassischen Modellen orientieren, Veränderungen körperlicher Zustände eher als Reaktionen auf präsentierte Reize verstanden und nicht als Anteile verkörperter enaktiver Erlebnisprozesse. Die beobachteten körperlichen Veränderungen stellen dann Indikatoren für innere, geistige Zustände und Prozesse dar, die durch die unabhängige Variable ›Musik‹ ausgelöst wurden. Körperliche Aspekte lediglich als nachfolgendes Resultat geistiger Prozesse aufzufassen, erlaubt es, körperliche Bedingungen des Musikerlebens, die bei Versuchspersonen

37 Für eine detaillierte Betrachtung der in der experimentellen Musikforschung eingesetzten Messapparaturen vgl. Kapitel 5.

etwa als sensomotorische Kopplungen vorliegen, weitgehend auszuklammern. So wird es möglich, bei der Einrichtung von Experimenten weitreichende Eingriffe am menschlichen Körper selbst vorzunehmen. Auf die Aspekte eines implizit als körperlos verstandenen Musikerlebens möchte ich im Folgenden anhand von Beispielen eingehen.

Manifestationen eines Ideals körperlosen Musikerlebens, das sich auf die Einrichtung von Versuchsdesigns auswirkt, lassen sich zunächst im bereits angeführten Artikel »Wait For It« beobachten. Es scheint naheliegend, dass die Forschenden die Klangsequenzen des Genres EDM als Grundlage für ihre »musikalischen Reize« wählten, weil sie annahmen, dass sich die zu prüfenden Hypothesen anhand der stark formalisierten und funktionalen Break-Sequenzen gut testen lassen würden. Diese aus Sicht des klassischen Modells günstige Wahl blendet jedoch aus, dass *Electronic Dance Music* vor allem auch dafür gemacht ist, zu ihr zu tanzen und Musik dabei dezidiert körperlich und aktiv zu erleben. Dass die Versuchspersonen während der Durchführung der Experimente am Kopf befestigte EEG-Elektroden und darüber Kopfhörer tragen mussten, erforderte jedoch, dass sie sich gerade möglichst wenig bewegten, um die Funktion der Messapparatur nicht zu beeinträchtigen und Bewegungsartefakte zu vermeiden. Um die Qualität der erhobenen Messdaten zu erhöhen, wurden die Versuchspersonen außerdem angehalten, ihren Blick auf ein Kreuzsymbol zu fixieren, während ihnen die zuvor zurechtgeschnittenen 90 EDM-Breaks von jeweils etwa 20 Sekunden Dauer in randomisierter Reihenfolge vorgespielt wurden. Mit dieser zusätzlichen Fixierung des Blicks sollte gewährleistet werden, dass Augenbewegungen und damit verbundene Artefakte minimiert werden.³⁸ Die durch die Wahl der Messapparatur und der Versuchsanordnung notwendig gewordenen Maßnahmen hatten offenkundig eine weitreichende körperliche Ruhigstellung der Versuchspersonen zur Folge.

Auch wenn man akzeptieren möchte, dass es mit Formen des Musikerlebens in der »realen Welt« vergleichbar ist, sich nacheinander 90 EDM-Breaks von etwa 20 Sekunden Dauer anzuhören, stellt die im Versuchsdesign angelegte Ausklammerung vertrauter körperlicher Erfahrungen und der damit verbundenen sensomotorischen Kopplungen eine Herausforderung für das Verständnis von Musikerleben als verkörperte Praxis dar. Besonders im Hinblick auf das dezidiert körperliche Erleben von EDM ergibt sich eine Diskrepanz. Gemäß der Logik des klassischen Modells ist diese Ausklammerung verkörperter Aspekte jedoch konsequent, da Musikerleben als geistiger Vorgang aufgefasst wird, der sich im Gehirn abspielt, während körperliche Veränderungen als Reaktionen auf geistige Prozesse bei der Verarbeitung wahrgenommener Reize gedeutet werden. Mit der EEG-Untersuchung werden nach diesem Verständnis die internen Verarbeitungs-

38 Zur beschriebenen Prozedur vgl. Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«, 349.

vorgänge abgebildet, die im Gehirn anhand der Input-Reize (in diesem Fall der EDM-Breaks) stattfinden und erst sekundär zu körperlichen Reaktionen führen. Die Ausklammerung verkörperter Aspekte des Musikerlebens ist daher, ebenso wie die Dislozierung und Isolierung der Versuchspersonen, keineswegs ein Hinweis auf Nachlässigkeit der Forschenden oder Fehler im Forschungsdesign, sondern vielmehr ein Beleg für die Präsenz und Wirkmächtigkeit der Paradigmen des klassischen Modells und der damit verbundenen Denkwänge.

Die von den Versuchspersonen potenziell in der Vergangenheit mit EDM erworbenen sensomotorischen Kopplungen müssen in der dislozierten, isolierten und körperlich ruhiggestellten Gegenwart des Experiments weitgehend ins Leere laufen: Die sich nun in Relation zu den Präsenzen des Laborexperiments ereignenden verkörperten Anteile von Musikerleben sind grundlegend andere als im Dance-Club und auch als beim Hören am Laptop oder Radio. Es handelt sich in diesem Sinne um ein Musikerleben, das sich exklusiv unter den spezifischen Bedingungen und im Kontext der situativen Präsenzen des Labors ereignen kann. Zwar folgt daraus keineswegs, dass dieses Musikerleben des Labors ein generell falsches oder gänzlich unzulässiges wäre. Es bedeutet jedoch, dass die körperlichen und situativen Aufforderungscharaktere des Experiments etwas anderes hervorbringen, und damit etwas anderes untersucht wird, als das Erleben von Electronic Dance Music beziehungsweise das typischerweise mit der Situation verbundene Musikerleben von Personen.

Eine weitreichende körperliche Isolierung ist ebenfalls notwendig, wenn fMRI-Apparaturen bei Experimenten der Musikforschung eingesetzt werden. Das Prozedere erfordert eine liegende Position mit im Scanner gelagertem Kopf, zumeist mit stabilisierender Auflage zur Minimierung von Bewegungen.³⁹ Mit dieser Verbindung von Mensch und Messapparatur werden nicht nur zahlreiche der bei den Personen vorhandenen sensomotorischen Kopplungen ausgeklammert. Die Notwendigkeit der körperlichen Eingriffe bringt auch hier für die zu untersuchenden Personen physische Konditionen hervor, die selbst potenziell zu Bedingungen ihres verkörperten Erlebens werden. Diese Konditionen können als Einflussgrößen des Musikerlebens wirken, da sie ko-konstituieren, welche Relationen zwischen Person, Klang und Umgebung überhaupt wirksam werden können.

Die körperliche Isolierung betrifft auch Aspekte des eingebetteten Musikerlebens. Durch die technischen Anforderungen der Apparatur wird Musik notwendigerweise allein und entkoppelt vom sozialen Kontext anderer Personen erlebt. Dieses Musikerleben ereignet sich damit doppelt körperlos. Einerseits

39 Für einen Überblick über die Verwendung von fMRI in Teilen der Musikforschung vgl. Stefan Koelsch, Walter A. Siebel und Thomas Fritz, »Functional Neuroimaging«, in *Handbook of Music and Emotion. Theory, Research, Applications*, herausgegeben von Patrik N. Juslin und John A. Sloboda (Oxford: Oxford University Press, 2010).

werden durch die mit der experimentellen Einrichtung verbundene Ruhigstellung des eigenen Körpers vorhandene sensomotorische Kopplungen weitgehend ausgeschaltet. Andererseits bedeutet die Abwesenheit anderer Personen, dass deren körperliches Verhalten nicht mehr als Gerüst für eingebettetes Musikerleben dienen kann.

Wird Musikerleben hingegen als verkörperte, eingebettete Tätigkeit verstanden, dann sollten die Bedingungen berücksichtigt werden, unter denen körperliche Aspekte zum Erkenntnisgewinn beitragen können. In jüngerer Zeit wurden Studien vorgelegt, die verkörperte Anteile des Musikerlebens ausdrücklich in den Blick nehmen.⁴⁰ So wurde etwa nonverbale Synchronie des Publikums während des als verkörpert aufgefassten Musikerlebens anhand von koordinierten Körperbewegungen mittels Video-Aufzeichnungen untersucht.⁴¹

Manifestation 3: Formalisierung zu Quasi-Musik

Das Ideal der kontrollierten Experimentalsituation, in der ›Reize‹ systematisch variiert werden, das Ausklammern der Zeitbezogenheit von Musik, die Einrichtung eines dislozierten und isolierten Musikerlebens sowie ein entkörperertes Konzept von Musikerleben ermöglichen es Forschenden, kurze formalisierte Klangsequenzen in Experimenten als Musik aufzufassen. Die im Folgenden diskutierten Veröffentlichungen geben jeweils an, Experimente zur Musik und zu Aspekten ihres Erlebens durchzuführen. In der Darstellung des Versuchsdesigns ist dann jedoch meist von ›Stimuli‹ die Rede. Doch wie wird es bewerkstelligt, Klänge im Experiment zugleich als Musik und als Stimulus aufzufassen?

Die Formalisierung von Musik zu Klangreizen erfolgt anhand von drei wesentlichen Strategien, die sich hinsichtlich der jeweils praktizierten Vorgehensweisen als subtraktive, additive und manipulative Praktiken unterscheiden lassen. Bei subtraktiven Praktiken werden Tonaufzeichnungen bestehender Musik nach theoretisch hergeleiteten methodischen Kriterien, nach Zufallsverfahren oder aufgrund von forschungspraktischen Motiven zu Klangausschnitten von meist kurzer Dauer reduziert. Bei additiven Praktiken erfolgt die Produktion klanglicher Sequenzen durch die Forschenden selbst. Diese Klänge entstehen nach Kriterien, die in erster Linie wissenschaftlichen und nur sekundär künst-

40 Ein Überblick über empirische Forschung zu verkörperten Aspekten von Musikerleben findet sich bei Marc Leman und Pieter-Jan Maes, »Music Perception and Embodied Music Cognition«, in *The Routledge Handbook of Embodied Cognition*, herausgegeben von Lawrence Shapiro (London: Routledge, 2014), 84–88.

41 Vgl. Christoph Seibert, Fabian Greb und Wolfgang Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«, in *Jahrbuch Musikpsychologie*, Bd. 28, herausgegeben von Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn und Christoph Louven (Münster: Waxmann-Verlag, 2019).

lerischen Logiken folgen. Bei manipulativen Praktiken werden schließlich ausgewählte Merkmale vorhandener Musikstücke modifiziert und die resultierenden Varianten miteinander verglichen. Anhand der in Tabelle 3.1 angeführten Publikationen lassen sich die drei Vorgehensweisen bei der Formalisierung von Musik zu Stimuli des Labors exemplarisch darstellen. Die resultierenden Klänge bezeichne ich im Folgenden als *Quasi-Musik*. Der Begriff entwickelte sich während der Arbeit aus einer der diskutierten Studien, in der die Forschenden den Ausdruck »quasi-musical stimuli« für ihre stark verarbeiteten, abstrahierten Klänge verwendeten.⁴² Im Verlauf der folgenden Diskussion ausgewählter Formalisierungspraktiken wird die Terminologie der Quasi-Musik an begrifflicher Kontur gewinnen.

Subtraktive Formalisierungspraktiken wurden unter anderem mit Werken des klassisch-romantischen Kanons realisiert. Dabei wurden Sätze aus Sinfonien⁴³ und Zyklen⁴⁴ sowie Opernarien⁴⁵ verwendet, die, obwohl sie nur ein Teil eines umfassenderen Werks sind, immer noch einen inneren Zusammenhang und eine gewisse Abgeschlossenheit aufweisen. Weitreichendere Eingriffe erfolgten etwa, wenn Forschende anhand von außermusikalischen Kriterien zunächst eine bestimmte Zeitdauer festlegten und musikalische Ausschnitte entsprechend zugeschnitten wurden.

An der Studie »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music« lässt sich diese Formalisierungsstrategie gut beobachten. Um die Gehirnaktivität während des Musikerlebens im Laborexperiment zu untersuchen, wurden anhand von CD-Aufnahmen aus Werken des klassischen Repertoires die ersten 23 Sekunden extrahiert. Um die Gehirnaktivitäten abzubilden, wurden die angefertigten musikalischen Fragmente anschließend Versuchspersonen vorgespielt, die sich nacheinander in einen fMRI-Scanner begaben. Die Entscheidung für die Reduzierung auf eine Dauer von 23 Sekunden wurde damit begründet, dass diese Zeitspanne eine optimale Blockgröße für die fMRI-Analyse darstelle.⁴⁶

42 Vgl. Daniel J. Levitin und Vinod Menon, »Musical Structure is Processed in »Language« Areas of the Brain: A Possible Role for Brodmann Area 47 in Temporal Coherence«, *NeuroImage* 20, Nr. 4 (2003): 2143

43 Verwendung fand etwa der erste Satz von Haydns *Sinfonie 104*. Vgl. Clifford K. Madson, John M. Geringer und William E. Fredrickson, »Focus of Attention to Musical Elements in Haydn's Symphony #104«, *Bulletin of the Council for Research in Music Education* Nr. 133 (Summer 1997).

44 Emery Schubert verwendete aus Edvard Griegs *Peer-Gynt-Suite* die »Morgenstimmung«. Vgl. Schubert, »Modeling Perceived Emotion with Continuous Musical Features«, 565.

45 Vgl. bspw. die unter Manifestation 1 angeführten *La-Bohème*-Experimente.

46 Bei den Werken handelte es sich um vertraute Stücke wie Beethovens *Für Elise*, Mozarts *Eine kleine Nachtmusik* oder Strauß' *An der schönen blauen Donau* sowie weniger

Die Funktionsweise der Messapparatur hatte also bestimmte Praktiken der Formalisierung begünstigt. Indem sich die Eigenschaften der Apparatur den Merkmalen der für das Experiment konstruierten Musik aufprägten, wurden sie Teil der klanglichen Aufforderungscharaktere für das Musikerleben der Versuchspersonen. Dieses Musikerleben war damit von der Präsenz der Messapparatur und ihrer konkreten technisch-materiellen Beschaffenheit in der Experimentalsituation ko-konstituiert.

Auch das Versuchsdesign der Studie »Differential Patterns of Music Listening« griff auf Strategien zurück, mit denen existierende Musik des klassischen Kanons zu Labor-Musik formalisiert wurde. Die subtraktiven Praktiken wurden bei dieser Forschung in mehreren Schritten durchgeführt: (1) Eine Gruppe von Lehrenden der Musikologie einer größeren Universität wurde gebeten, Werke des klassischen Kanons zu nennen, die eine der vier zu untersuchenden musikalischen Qualitäten (Rhythmus, Dynamik, Klangfarbe, Melodie) deutlich aufweisen. Aus ihren Empfehlungen entstand eine Liste geeigneter Werke. (2) Anschließend wurde eine Tape-Aufnahme mit 28 der vorgeschlagenen Werke zusammengestellt, die dann von 32 Musikstudierenden dahingehend beurteilt wurden, welche der vier zu untersuchenden musikalischen Qualitäten jeweils am deutlichsten auftrat. (3) Dieser Vorgang wurde mit 24 weiteren Musikstudierenden anhand der 16 Ausschnitte wiederholt, die in Schritt 2 die konsistenteste Beurteilung erhalten hatten. Die Prozedur ergab ein Tape mit zehn Ausschnitten von jeweils etwa 30 Sekunden Dauer, die im Experiment schließlich 120 Versuchspersonen (isoliert und disloziert) vorgespielt wurden.⁴⁷ Mit der standardisierten quantitativen Zeitvorgabe von 30 Sekunden und der qualitativen Beurteilung durch Fachpersonen aus dem Forschungsfeld kombinierte diese methodische Vorgehensweise zwei Formalisierungsstrategien.

Weitere Merkmale der subtraktiven Praktiken lassen sich anhand der bereits unter Manifestation 1 besprochenen Studie »Wait For It« nachzeichnen. Wie erwähnt reduzierten die Forschenden EDM-Tracks auf normierte Ausschnitte von etwa 20 Sekunden Dauer und versahen die resultierenden Fragmente am Anfang und Ende jeweils mit einer Fade-Dauer von einer Sekunde. Die Ausschnitte beinhalteten ausschließlich Break-Sequenzen der Tracks und eliminierten sämtliche andere musikalische Passagen.⁴⁸ Die Vorgehensweise hatte verschiedene Konsequenzen. Anstatt ganzer Tracks hörten die Versuchspersonen 90 EDM-

vertraute Werke wie Beethovens *Sinfonie Nr. 1*, seine *Klaversonate Nr. 14* (»Mondscheinsonate«) oder Mozarts *Ein musikalischer Spaß*. Vgl. Daniel J. Levitin und Vinod Menon, »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music: Evidence from Functional Neuroimaging at 3 Tesla«, *Music Perception* 22, Nr. 3 (2005), 565-566, 575.

47 Vgl. Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«, 47-48.

48 Vgl. Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«, 348.

Breaks hintereinander. Da aber Breaks bei EDM-Tracks wie zuvor erwähnt eigentlich Höhepunkte und klangliche Ausnahmen sind,⁴⁹ unterscheidet sich das sequenzielle Erleben der reinen Breaks ohne die sie umgebenden klanglich-musikalischen Strukturen von einem Erleben einzelner Breaks als Teil von EDM. Das Erlebnis dieser musikalischen Fragmente ist beschnitten, denn wie auch bei den Klangmaterialien der vorigen beiden Beispiele, die sich aus dem klassisch-romantischen Kanon bedienten, fehlt der zeitliche Kontext als eine der Grundlagen für Musikerleben.⁵⁰

Als Konsequenz der Reduktion von Musik auf formalisierte Klänge entfernen sich die kurzen Ausschnitte von jenem im zweiten Kapitel diskutierten charakteristischen Merkmal von Musik, das zeitbezogenes und prozessuales Erleben, also *transformatives Musikerleben*, provoziert und einfordert. Dass also die vergangenen, im Verlauf eines Musikstücks gemachten Erlebnisse für das gegenwärtige Erleben von Relevanz sind, gilt sowohl für Untersuchungen anhand von klassisch-romantischer und populärer Musik als auch für die Untersuchungen anhand von Breaks der Electronic Dance Music. Hier findet das Spiel zwischen Spannung und Entspannung nicht über Konsonanz und Dissonanz oder Vers und Refrain statt, sondern unter anderem durch den Wechsel von Passagen mit tanzbaren Rhythmen, Breaks und neuerlichen Beat-Drops. Die Intensität, ihre klanglich-musikalische Bedeutung und damit das typische Erleben von Breaks werden eigentlich durch ihre typische Funktion ko-konstituiert, nach welcher sie die vorausgehenden Phasen der klanglich-strukturellen Kontinuität durchbrechen und dabei zugleich eine neue Phase initiieren. Die zeitliche Reihung der intensivsten Stellen der Musiktracks aber richtet andere Aufforderungscharaktere an musikerlebende Personen als die Musik, deren Teil die Breaks eigentlich sind. Generell lässt sich Musik im Zuge ihrer Formalisierung nicht von ihrer Zeitbezogenheit lösen, ohne genre- oder werktypische Aspekte des Musikerlebens kollabieren zu lassen. Die Formalisierung von Musik zu Klängen des Labors resultiert daher in einer zeitlichen Form des Erlebens, das dem typischen zeitbezogenen Erleben der jeweiligen Musikform in der Regel nicht gerecht werden kann.

49 Zum Erleben des Höhepunkt-Charakters von EDM-Breaks vgl. Torvanger Ragnild Solberg und Nicola Dibben, »Peak Experiences with Electronic Dance Music: Subjective Experiences, Physiological Responses, and Musical Characteristics of the Break Routine«, *Music Perception* 36, Nr. 4 (2019).

50 Das Problem des mangelnden Kontextes von Ausschnitten hatte bereits 1936 Kate Hevner erkannt und daher für manipulative Verfahren argumentiert: »The isolation of the variable to be studied must not be accomplished by an actual isolation of the one particular element from all the relationships which make it musical, but by some better method«. Kate Hevner, »Experimental Studies of the Elements of Expression in Music«, *The American Journal of Psychology* 48, Nr. 2 (1936): 248.

Veröffentlichung	Jahr	Praxis	Formalisierung	Messung
Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«	1990	subtraktiv	30-sekündige Ausschnitte	Zeitbezogen
Levitin und Menon, »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music«	2005	subtraktiv	Ausschnitte der ersten 23 Sekunden	Nicht zeitbezogen
Gold et al., »Predictability and Uncertainty in the Pleasure of Music«	2019	subtraktiv	30-sekündige Ausschnitte	Nicht zeitbezogen
Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«	2021	subtraktiv	20-sekündige Ausschnitte	Nicht zeitbezogen
Clemente, Pearce und Nadal, »Musical Aesthetic Sensitivity«	2021	additiv	Melodische Konturen in Klangsequenzen von vier Sekunden Dauer	Nicht zeitbezogen
Hevner, »The Affective Character of the Major and Minor Modes in Music«	1935	manipulativ	Änderung der Dur-/Moll-Tonalität	Nicht zeitbezogen
Gotlieb und Konečni, »The Effects of ... in the Goldberg Variations«	1985	manipulativ	Änderung der Reihenfolge der Variationen	Nicht zeitbezogen
Cook, »The Perception of Large-Scale Tonal Closure«	1987	manipulativ	Änderung der Tonalität	Rudimentär zeitbezogen
Bannister und Eerola, »Suppressing the Chills«	2018	manipulativ	Extrahierte Chill-Momente	Zeitbezogen

Tabelle 3.1 Beispiele für die Formalisierung zu Quasi-Musik bei Versuchsdesigns der experimentellen Musikforschung. Die Titel der Veröffentlichungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Kurzform angegeben, die vollständigen Nachweise finden sich im Literaturverzeichnis.

Wie ausdrücklich experimentelle Musikforschung mitunter dem klassischen Ideal der Kontrolle von klanglichen ›Stimuli‹ verpflichtet ist, zeigt sich besonders anschaulich daran, dass die Veröffentlichung »Wait For It« an früheren EEG-Studien sogar bemängelt, dass die den Versuchspersonen vorgespielten Ausschnitte aufgezeichneter Musik *zu lang* gewesen seien und damit die Präzision bei der Messung durch die EEG-Apparatur verringert worden sei.⁵¹

Auch bei dieser Untersuchung beeinflusste die Präsenz der Messapparatur in der Experimentalsituation offenbar, wie die Klänge hergestellt wurden. Die Merkmale der im Experiment realisierten Klangfragmente wurden durch Auf-

51 Vgl. Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«, 345.

forderungscharaktere der EEG-Messung ko-konstituiert, die sich, wie etwa das Ideal der kurzen Dauer, aus den spezifischen physischen und technologischen Eigenschaften der Apparatur ergaben. Die resultierende Quasi-Musik richtet an die Versuchspersonen wiederum Aufforderungscharaktere, die aus der Geschichte ihrer apparativen Formung hervorgehen. Abermals ko-konstituiert diese spezifische Musik des Experiments Formen des Musikerlebens, denen indirekt Merkmale der beteiligten Apparatur aufgeprägt sind. Zugleich werden aufgrund der spezifischen Eigenschaften der Apparatur andere Formen des Musikerlebens ausgeschlossen.

Es könnte nun der grundsätzliche Einwand vorgebracht werden, dass es sich bei den drei für subtraktive Formalisierungspraktiken exemplarisch beschriebenen Experimenten um Hörversuche handeln müsse, bei denen es um die Untersuchung der Reaktionen auf akustische Merkmale und nicht um das Erleben von Musik gehe. Dem steht jedoch entgegen, dass die Artikel in *Music Perception* beziehungsweise *Bulletin of the Council for Research in Music Education* veröffentlicht wurden, also zwei Journals, die thematisch auf Forschung zu Wirkung und Erleben von Musik ausgerichtet sind. Auch erheben die Forschenden in den Titeln der angeführten Studien und bei den jeweiligen Beschreibungen der Vorgehensweisen ausdrücklich den Anspruch, die Veränderungen von Personen anhand von *Musik* zu erforschen.⁵² Bemerkenswert ist insbesondere auch der Umstand, dass es der Studie »Wait For It« um die Untersuchung von »music expectancy« geht, dabei jedoch ausgerechnet der wesentliche Aufbau dieser Erwartungshaltung durch den größeren musikalischen Kontext ausgeklammert wird.

Als zweite Form von Formalisierungspraktiken sollen nun additive Vorgehensweisen diskutiert werden. Bei den Experimenten der Studie »Musical Aesthetic Sensitivity«⁵³ setzten Forschende ein Set von 200 standardisierten »Melodien« ein, die als »western tonal musical stimuli« (MUST) bezeichnet werden und zuvor entwickelt wurden, um zu untersuchen, wie Musik wahrgenommen und erlebt wird. Sämtliche Klangsequenzen des Sets haben eine standardisierte Dauer von vier Sekunden und wurden gezielt als musikalisch ansprechend (»musically

52 »Our subjects listened with focused attention to music from the standard classical repertoire [...].« Levitin und Menon, »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music«, 570.

»This study was designed to investigate patterns of music listening among music major and nonmusic major subjects.« Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«, 51.

»Here we offer the first exploration into how music expectancy relates to brain activity and peak-pleasurable emotions across seconds, using EDM break routines.« Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«, 352.

53 Vgl. Clemente, Pearce und Nadal, »Musical Aesthetic Sensitivity«.

appealing«) und experimentell kontrolliert (»experimentally controlled«) erstellt. Die Stimuli variieren in den Parametern Balance, Symmetrie, Kontur und Komplexität, wobei zu jedem der vier Parameter 50 Stimuli produziert und daraufhin überprüft wurden, ob sie bei den Beurteilungen durch Versuchspersonen die erwarteten Eigenschaften aufweisen.⁵⁴

Zunächst mag die Überzeugung der Forschenden überraschen, dass die Quasi-Musik des MUST-Sets eine besonders hohe ökologische Validität aufweise: »The MUST set combines ecological validity and experimental control, a delicate and desirable balance between two core virtues of any set of stimuli.«⁵⁵ Jedoch wird der Anspruch mit einem Vergleich zu anderen Studien begründet, deren synthetisierte Klänge aufgrund ihrer Abstraktheit noch weiter von real existierender Musik entfernt seien.⁵⁶ Um die produzierten Klänge von vier Sekunden Dauer als Musik verstehen und das Erleben dieser Musik als ökologisch valide betrachten zu können, muss allerdings erneut ausgeblendet werden, welche Bedeutung die zeitliche und relationale Einbettung musikalischer Strukturen in den musikalischen Kontext für das Musikerleben hat.

Eingesetzt wurde bei dem Experiment, das dem in *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* publizierten Artikel »Musical Aesthetic Sensitivity« zugrunde liegt, schließlich eine Auswahl von 96 Klängen des MUST-Sets.⁵⁷ Auch bei dieser Untersuchung, die bereits im Titel den Bezug zu ästhetischer Sensitivität im Kontext von Musik herstellt, wurde somit der Anspruch erhoben, dass die verwendeten formalisierten Klangreize dem Phänomen »Musik« in ausreichendem Umfang ähnlich seien, um in Laborexperimenten jenes individuelle Erleben hervorzubringen, das mit dem Musikerleben von real existierender Musik vergleichbar sei.

Eine Formalisierungspraxis, die subtraktive und additive Verfahren verbindet, beschreibt der Artikel »Predictability and Uncertainty in the Pleasure of Music«. Einerseits geben die Forschenden an, dass sie sich für reale Musik (»real music«) statt für speziell angefertigte Stimuli entschieden hätten, um ein natürlicheres Hörerlebnis zu gewährleisten und die angenommene große Bandbreite an individuellen Reaktionen besser untersuchen zu können.⁵⁸ Die Herstellung dieses

54 Vgl. Clemente et al., »A Set of 200 Musical Stimuli Varying in Balance, Contour, Symmetry, and Complexity«, 1492-1493.

55 Ebenda, 1505.

56 Vgl. ebenda, 1492.

57 Vgl. Clemente, Pearce und Nadal, »Musical Aesthetic Sensitivity«, 3. Das Journal *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* ist gemäß der Erklärung zum Umfang des Journals der Forschung zur Psychologie der Künste und Aspekten der kreativen Praxis gewidmet. Vgl. American Psychological Association, »Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts«, abgerufen am 1. Juli 2025, www.apa.org/pubs/journals/aca.

58 Vgl. Gold et al., »Predictability and Uncertainty in the Pleasure of Music: a Reward for Learning?« *Journal of Neuroscience* 39, Nr. 47 (2019): 9399.

›natürlichen‹ Hörerlebnisses erfolgte erneut in mehreren Schritten: (1) Im ersten Schritt wurden MIDI-Files aus frei verfügbaren Online-Datenbanken bezogen. Es handelte sich um diverse musikalische Gattungen aus verschiedenen Epochen, die unterschiedliche Tonarten, Tempi und Metren aufweisen. Die Musikstücke entstammten dem Kanon der westlichen Kunstmusik, umfassten aber auch einige Jazzstücke sowie traditionelle Musik aus China und Japan. (2) Diese MIDI-Files wurden auf einstimmige Passagen von 30 Sekunden Dauer (+/- zwei Sekunden) beschnitten. Aufgrund der Fokussierung auf einstimmige Abschnitte war die Auswahl der Werke auf Solostücke oder Werke mit Solo-Passagen beschränkt. (3) Die Lautstärken der extrahierten MIDI-Daten wurden anhand der lautesten Stelle der jeweiligen Passage normalisiert. (4) Die Tempi der MIDI-Daten wurden auf Werte von 96, 120 und 144 bpm standardisiert und die Ausschnitte dementsprechend beschleunigt oder verlangsamt. (5) Diese laut den Forschenden nun »well-controlled stimuli« wurden zu »naturalistic-sounding WAV files« gemacht, indem die MIDI-Files durch den Synthesizer Kontakt 5 (strenggenommen ein Sample-Player) verklanglicht wurden.⁵⁹

Wie realistisch die aus diesen Formalisierungsschritten hervorgegangenen Klänge tatsächlich waren und wie natürlich das resultierende Hörerlebnis sein konnte, ist jedoch zu hinterfragen. Die zeitliche Isolierung von 30-sekündigen Ausschnitten, die Beschränkung auf eine Solostimme, die Veränderung des Tempos sowie die Wiedergabe von ursprünglich für traditionelles Instrumentarium geschaffener Musik durch synthetische Klänge stellen nicht nur nach einem enaktiven Verständnis von Musikerleben fundamentale Eingriffe dar. Wie erwähnt, gingen die Forschenden jedoch davon aus, gerade durch diese Vorgehensweise ein realistisches Hörerlebnis zu gewährleisten. Entsprechend fanden die Untersuchungen ausdrücklich anhand von Musik statt. Diese Annahme ermöglichte es, die Untersuchung von *predictability and uncertainty in the pleasure of music* im Sinne des klassischen Denkstils anhand von Ausschnitten und MIDI-Phrasierungen, also mit wohlkontrollierten Reizen, durchzuführen.

Die dritte Kategorie der Formalisierungsstrategien bilden schließlich manipulative Praktiken, die zwar vordergründig additiven Vorgehensweisen ähneln, sich jedoch in einigen Merkmalen unterscheiden. Während Klänge bei additiven Verfahren von Grund auf neu konstruiert werden, entstehen Stimuli durch manipulative Praktiken, indem Parameter von vorhandenem musikalischem Material gezielt variiert werden. Ein frühes Beispiel für manipulative Praktiken ist die 1935 von Kate Hevner veröffentlichte Untersuchung zum affektiven Charakter von Dur- und Moll-Tonalitäten. Für die Studie wurde die Tonalität von Werken wie Beethovens *Menuett Op. 49 Nr. 2* oder eines *Andante* aus Glucks *Orfeo* durch

59 Vgl. ebenda, 9399-9400.

Bearbeitung von Dur nach Moll und umgekehrt verändert.⁶⁰ Hevners Forschung ist vor allem wegweisend, weil ein Pianist sowohl die originalen als auch die manipulierten Musikstücke einstudierte und sie einer Gruppe von Personen, die als Publikum aufgefasst wurde, in einer Aufführungssituation vortrug. Damit wurden die zu Forschungszwecken produzierten Bearbeitungen in einer Umgebung präsentiert, die den typischen Aufführungsbedingungen der Ausgangswerke stark ähnelte. Diese Praxis bildet eine Synthese aus einem »authentischen« Musikalisierungsprozess unter Beteiligung typischer situativer Präsenzen und den Konstruktionen der Forschenden.⁶¹

Auch bei der Studie »Suppressing the Chills« wurde das Ziel verfolgt, durch manipulative Praktiken möglichst ökologisch valide musikalische »Stimuli« zu erzeugen. Als Ausgangsmaterial dienten drei Musikstücke, von denen aus einer früheren Studie bekannt war, dass sie sogenannte Chills auslösen konnten. Um Varianten der Stücke herzustellen, wurden diejenigen Abschnitte herausgetrennt, bei denen die Chills aufgetreten waren. Die verbleibenden Teile wurden anschließend zusammengefügt, um die in den Musikstücken entstandenen Lücken zu schließen. Im Experiment hörten die Versuchspersonen sowohl die Originalfassungen als auch die manipulierten Varianten der Stücke. Mögliche Chill-Momente wurden anhand der Hautleitfähigkeit an den Fingern der Teilnehmenden sowie durch kontinuierliche Selbstauskünfte erhoben. Letztere wurden mit einem einfachen Schieberegler erfasst, mit dem die momentane Intensität von Chills angegeben werden sollte.⁶² Der Anspruch ökologischer Validität bezog sich augenscheinlich darauf, existierende Musikstücke zu verwenden und damit auf Aspekte dessen einzugehen, was in Kapitel 1 als *transformatives Musikerleben* charakterisiert wurde. Situative Aspekte des Musikerlebens wurden nicht berücksichtigt.

Bei der Studie »The Effects of Instrumentation, Playing Style, and Structure in the Goldberg Variations by Johann Sebastian Bach« untersuchten Gotlieb und Konečni in zwei von drei durchgeführten Experimenten, welche Auswirkungen eine veränderte Reihenfolge der Goldberg-Variationen auf Aspekte des Musikerlebens der Versuchspersonen hat. Im ersten Experiment wurden manipulierte Fassungen angefertigt, indem die Variationen in zufälliger Folge gereiht wurden. Die Aria verblieb zunächst am Anfang und am Ende der manipulierten Version. Bei einer zweiten Bearbeitung wurde die Aria zusätzlich hinter die Variationen 14 und 15 platziert. Für die Herstellung der manipulierten Fassungen wurden Ein-

60 Vgl. Hevner, »The Affective Character of the Major and Minor Modes in Music«, *The American Journal of Psychology* 47, Nr. 2 (1935): 103-108.

61 In den Kapiteln 4 und 6 werden derartige Verbindungen unter dem Begriff *forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse* vertiefend diskutiert.

62 Vgl. Scott Bannister und Tuomas Eerola, »Suppressing the Chills: Effects of Musical Manipulation on the Chills Response«, *Frontiers in Psychology* 9, 2046 (2018): 3-5.

spielungen von Glenn Gould verwendet, die den Teilnehmenden in Gruppen von je zwei bis acht Personen in einem Studio über Lautsprecher vorgespielt wurden. Im zweiten Experiment wurden zwei Dreiergruppen der Variationen (1-3 und 16-18) ausgewählt und die Reihenfolge innerhalb dieser Gruppen zufällig verändert.⁶³ Wie schon bei Kate Hevners Experimenten wurde bei den Untersuchungen zu den Goldberg-Variationen, anders als bei gängigen Laborpraktiken, ein vollständiges musikalisches Werk vorgespielt. Auch waren die Teilnehmenden nicht isoliert, sondern erlebten die Musik als Gruppe.

Bei den Studien, die manipulative Strategien zur Herstellung von Quasi-Musik des Experiments einsetzen, wurde häufig das Ziel genannt, möglichst ökologisch valide Reize vorzulegen. Wenn manipulierte Werke, wie in den Untersuchungen von Kate Hevner, als Ganzes im Konzert aufgeführt werden oder wenn, wie im Fall von ›Suppressing the Chills‹, den Teilnehmenden zumindest Aufzeichnungen ganzer Stücke vorliegen, dann ist davon auszugehen, dass man sich mit dem jeweiligen Vorgehen dem Ziel ökologischer Validität durchaus stärker annähert als durch additive oder subtraktive Verfahren. Fraglos spielt das Gütekriterium der ökologischen Validität generell auch in der experimentellen Musikforschung eine wichtige Rolle. Es überrascht daher nicht, dass bei der Dokumentation der Stimulusproduktion häufig betont wird, dass die jeweils gewählte Vorgehensweise für besonders ökologisch valide Ergebnisse Sorge, unabhängig davon, ob Reize durch additive, subtraktive oder manipulative Praktiken angefertigt wurden. Bemerkenswert ist jedoch, dass Forschende zu dieser Perspektive gelangen, während sich auf Basis der in Kapitel 2 beschriebenen Konzepte von Musikerleben durchaus auch ein anderer Schluss ziehen ließe. Hier wird ein Spannungsfeld sichtbar, in dem Musikforschung im Kontext der Denkstile des klassischen Modells agiert. Es erfordert von Forschenden, Strategien zu entwickeln, die es ihnen erlauben, die Quasi-Musik des Experiments sowohl als Musik als auch als Stimulus aufzufassen.

Für die Manifestation *Formalisierung zu Quasi-Musik* lässt sich festhalten, dass das methodische Prinzip der Formalisierung auf das Ideal des klassischen Modells zurückgeführt werden kann, bestimmte ›Reizmerkmale‹ zu Untersuchungszwecken möglichst zu isolieren und zu kontrollieren. Damit soll zugleich gewährleistet werden, dass solche Merkmale möglichst ausgeklammert oder konstant gehalten werden, die nicht untersucht werden sollen. Die Eingriffe betreffen speziell jene zeitbezogenen Aspekte von Musik, die eigentlich eine Grundlage für ein *transformatives Musikerleben* bilden, wie es in Kapitel 1 diskutiert wurde. Dass

63 Vgl. Heidi Gotlieb und Vladimir J. Konečni. »The Effects of Instrumentation, Playing Style, and Structure in the Goldberg Variations by Johann Sebastian Bach«, *Music Perception* 3, Nr. 1 (1985): 96-97.

insbesondere kurze Ausschnitte bevorzugt eingesetzt werden, zeigt auch eine Meta-Studie, die 306 Veröffentlichungen aus dem Bereich der Musik-Emotionsforschung untersuchte. Etwa 78 Prozent der in den untersuchten Studien verwendeten ›musikalischen Stimuli‹ wiesen eine Dauer von unter einer Minute auf, während lediglich etwa 1 Prozent länger als vier Minuten war.⁶⁴

Die mit den unterschiedlichen Formalisierungspraktiken einhergehende Reduktion ist jedoch nicht auf klangbezogene Präsenzen des Musikerlebens beschränkt, sondern umfasst weitere Dimensionen wie visuelle Aspekte von Aufführungen, körperlich-gestische Relationen zwischen Aufführenden und Publikum, eingebettetes Erleben in Bezug auf andere Personen sowie situative Aspekte von Raum und Bühne. Das Ausklammern anderer Merkmale und die Formung der Untersuchungsmaterialien stellen entsprechende Versuchsdesigns aus Sicht des klassischen Modells jedoch nicht vor Schwierigkeiten. Im Gegenteil, die Gütekriterien favorisieren die Trennung und Kontrolle der zu untersuchenden Reizmerkmale bei gleichzeitiger Eliminierung möglichst aller weiteren Einflüsse. Erst durch seine Formalisierung lässt sich das komplexe Phänomen ›Musik‹ in eine Form bringen, die es vermeintlich erlaubt, einzelne ›Reizmerkmale‹ zu isolieren und im Sinne des *Griffs des naturwissenschaftlichen Experiments* zu variieren. In der Praxis ist Musikerleben jedoch selten auf einen einzelnen musikalischen Parameter zurückzuführen, da die besondere Wirkung meist gerade im Zusammenspiel einer Vielzahl zeitbezogener Phänomene liegt.

Manifestation 4: die Messapparatur als äußerliches, immaterielles Maß

Bei der Untersuchung der Strategien zur Transformation von Musik zu Quasi-Musik werden zwei Punkte besonders deutlich: Formalisierung bedeutet stets auch Formung, und die Merkmale der aus der Formalisierung hervorgehenden Klänge lassen sich nicht allein auf die Intentionen und Tätigkeiten der Forschenden zurückführen. Wie die Beispiele der EEG- und fMRI-Messungen gezeigt haben, ist die konkrete Realisierung der Labor-Musik maßgeblich durch die Präsenz der beteiligten Messapparaturen und die von ihnen eingebrachten technisch-materiellen Bedingungen geprägt. Indem diese als Klang realisierten Produkte diskursiver, materieller und technologischer Forschungspraktiken in der eingerichteten Situation des Experiments von Versuchspersonen erlebt werden, entstehen Verschiebungen und Differenzierungen des Musikerlebens. Wirken Messapparaturen aufgrund ihrer materiellen Einrichtung derart differenzbildend, so lassen sie sich weder auf verdinglichte Theoreme, die aus wissenschaft-

64 Vgl. Lindsay A. Warrenburg, »Choosing the Right Tune: A Review of Music Stimuli Used in Emotion Research«, *Music Perception* 37, Nr. 3 (2020): 243, 250.

lichen Modellen hervorgehen, noch auf eine Phänomenotechnik, die Phänomene der Wissenschaft realisiert, reduzieren. Messapparaturen zeigen darüber hinaus im Prozess der Realisierung auch performative Eigenschaften, da sie Personen (vermittels transformativen Musikerlebens) und Dinge wie Quasi-Musik aufgrund ihrer Aufforderungs- und Formungspotenziale im Forschungsprozess differenziert hervorbringen.

Bei einigen der bisher dargestellten Manifestationen zeigen sich Anzeichen für produktive Beiträge der Messapparaturen zur Experimentalsituation und zum Erkenntnisprozess. Angesichts der aktiven Teilnahme der Instrumente sei daran erinnert, dass die im ersten Kapitel diskutierte Konzeptformel des klassischen Modells keine eigene Kategorie für die an Experimenten beteiligten Messapparaturen vorsah. Auch bei Harrers *Griff des naturwissenschaftlichen Experiments* waren Apparaturen durch Gewöhnung einfach verschwunden. Aus der Perspektive des klassischen Modells ist dies schlüssig, denn Messapparaturen haben idealerweise den Status externer Entitäten: Sie sollen den Untersuchungsgegenstand erfassen, ohne über den eigentlichen Messvorgang hinaus mit den untersuchten Gegenständen oder dem situativen Gefüge des Experiments in Wechselwirkung zu treten. Sollten dennoch Interferenzen auftreten, sind diese durch Verbesserungen an der Apparatur oder am Versuchsdesign zu beheben und damit die Trennung von Messsituation und Messapparatur wiederherzustellen.

Im Gegensatz zu dieser Abgetrenntheit der Messapparatur rückt die Einbeziehung erweiterter, eingebetteter und verkörperter Aspekte des Musikerlebens die Bedingungen des situativen Gefüges der Experimentalsituation in den Fokus. Im zweiten Kapitel wurde argumentiert, dass konkrete Experimentalsituationen aus dem Zusammenspiel der Präsenzen ihres situativen Gefüges hervorgehen. Wenn sich in diesem Sinne der Status der beteiligten Messapparaturen hin zu einer situierten Präsenz des Experiments mit spezifischen Aufforderungscharakteren und Responsivitäten verschiebt, dann können die Relationen und das Zusammenwirken mit anderen situativen Präsenzen nicht länger ausgeklammert bleiben. Die hier diskutierte vierte Manifestation beschreibt daher den gegenteiligen Umstand, dass die Apparatur, dem klassischen Denkstil folgend, als von außen angelegtes neutrales Maß verstanden wird, das von dieser Position der Äußerlichkeit aus auf musikerlebende Individuen gerichtet wird.

Wie situative und materielle Bedingungen von Messapparaturen im Denkstil des klassischen Modells ausgeklammert werden, lässt sich an einem Experiment veranschaulichen, das dem im Journal *Music Perception* veröffentlichten Artikel »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music« zugrunde liegt.⁶⁵ Der Versuch basiert auf einer Methode, die zunächst in der vorbereitenden

65 Vgl. Levitin und Menon, »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music«.

Untersuchung »Musical Structure is Processed in ›Language‹ Areas of the Brain« vom gleichen Forschungsteam im Journal *Neuroimage* publiziert wurde.⁶⁶ Dieses Journal ist nicht der Dokumentation experimenteller Musikforschung gewidmet, sondern publiziert Fortschritte in der Anwendung von Neuroimaging-Verfahren zur Untersuchung von Gehirnfunktionen.⁶⁷ Im Experiment dieser ersten Studie wurde mittels funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRI) die Aktivität verschiedener Hirnareale gemessen, während die Versuchspersonen 23-sekündige Ausschnitte aus Werken des klassischen westlichen Kanons hörten. Außerdem wurden Versionen der Ausschnitte angefertigt, bei denen die Aufnahmen nach Zufallskriterien in Fragmente von 250-350 Millisekunden Dauer geschnitten und diese Bruchstücke anschließend in zufälliger Reihenfolge aneinandergereiht wurden. Diese Verarbeitung führte zu einem zweiten Typus von Klängen, den die Forschenden als quasi-musikalische Stimuli (»quasi-musical stimulus examples«) bezeichneten.⁶⁸ Man unterschied somit zwischen der angefertigten Quasi-Musik und der ›echten‹ Musik der Klangaufzeichnungen des klassischen Kanons.

Im Hinblick darauf, dass der Artikel im Journal *Neuroimage* erschien, ließe sich einwenden, die Untersuchung aktivierter Hirnregionen beim Musikhören sei nicht gleichbedeutend mit der Erforschung des Musikerlebens. Doch wird der Geltungsanspruch in der zweiten Studie, die auf demselben Versuchsdesign basiert, explizit gemacht. Bereits der Titel »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music« formuliert den Anspruch, Aussagen über Musik zu treffen. Auch wurde nun im Journal *Music Perception* veröffentlicht, dessen Fokus auf der Forschung zur Wahrnehmung und Kognition von Musik beim Komponieren, Improvisieren, Spielen, Aufführen, Erinnern, Erkennen, Lehren, Lernen und Reagieren auf Musik über einzelne oder mehrere Modalitäten liegt.⁶⁹ Bei dieser zweiten Studie ging es also ausdrücklich darum, Merkmale der bei den Versuchspersonen auftretenden Erwartungshaltungen (»expectancies«) zu untersuchen, während sie *Musik* erlebten. Da aber Erwartungshaltungen und mit ihnen in Verbindung gebrachte Zustände, wie zum Beispiel überrascht zu sein oder Wohlgefallen zu empfinden, Aspekte von Musikerleben sind, handelt es sich um ein Expe-

66 Vgl. Levitin und Menon, »Musical Structure is Processed in ›Language‹ Areas of the Brain«.

67 Vgl. Elsevier Journals, »NeuroImage«, abgerufen am 1. Juli 2025, www.journals.elsevier.com/neuroimage.

68 Vgl. Levitin und Menon, »Musical Structure is Processed in ›Language‹ Areas of the Brain«, 2143.

69 ›The journal's scope concerns the perception and cognition of music in composing, improvising, playing, performing, recalling, recognizing, teaching, learning and responding to music through single or multiple modalities.« University of California Press, »Music Perception«, abgerufen am 1. Juli 2025, <https://online.ucpress.edu/mp>.

periment, bei dem mithilfe einer als geeignet befundenen Messapparatur Merkmale des Musikerlebens untersucht wurden.⁷⁰

Die Methode basiert auf dem bildgebenden Verfahren der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRI) und wurde mit einem entsprechenden Scanner durchgeführt. Da die Versuchspersonen mit dem Kopf im Gerät liegen mussten und dieser mit starken Magnetfeldern sowie mit hoher Lautstärke arbeitet, war es unmöglich, übliche Kopfhörer zu verwenden. Um den Teilnehmenden die gewünschten Klänge überhaupt zu Gehör bringen zu können, musste daher ein spezielles System konstruiert werden, das mit den physikalischen und physischen Bedingungen sowie mit der Lautstärke des Magnetfeldgenerators kompatibel war. Die Konstruktion bestand aus einem piezoelektrischen Lautsprecher, der an einem kegelförmigen Trichter befestigt wurde, der wiederum mit flexiblen Kunststoffschläuchen verbunden war, die zu den Ohren der Versuchspersonen geleitet wurden, um den Schall des Lautsprechers hörbar zu machen. Die Schläuche führten durch Schaumstoff-Ohrstöpsel, die den durch die Messapparatur verursachten Geräuschpegel um etwa 28 dB dämpften. Der Lautstärkepegel am Kopf der untersuchten Person betrug während des Scan-Vorgangs etwa 98 dB(A), sodass der Hintergrundlärm auch nach der Dämpfung durch die Ohrstöpsel immer noch bei etwa 70 dB(A) lag.⁷¹

Offensichtlich lassen sich auch bei diesem Experiment die zuvor diskutierten Manifestationen des dislozierten und isolierten Musikerlebens, des entkörpernten Musikerlebens sowie der Formalisierung zu Quasi-Musik beobachten. Das Augenmerk soll nun jedoch besonders auf die Präsenz der Messapparatur gerichtet werden. Dem Denkstil des klassischen Modells folgend ließe sich konstatieren, dass die von der Messapparatur erzeugten Geräusche aufgrund ihrer Lautstärke mit der Wahrnehmung der Musik interferieren und sowohl das Musikerleben der Versuchspersonen als auch dessen Erhebung stören. Die Störung ergibt sich im Wesentlichen aus dem intensiven Geräusch des fMRI-Scanners, das durch das Einsetzen von Ohrstöpseln einen zusätzlichen körperlichen Eingriff notwendig macht. Kennzeichen der Störung ist auch, dass die Lautstärke mit 70 dB(A) ungeachtet der speziell konstruierten Ohrhörer immer noch so hoch ist, dass sie klangliche Merkmale der Musik maskiert. Da das Maschinengeräusch keine gleich-

70 Konkret wurde dem Experiment die Hypothese zugrunde gelegt, dass Musik syntaktische und hierarchische Prinzipien aufweise und dass diese zeitbezogen seien. Syntaktische Merkmale von Musik würden daher in ähnlichen Hirnregionen wie die der Sprache prozessiert. Diese Zeitbezogenheit der Musik führe außerdem zu Erwartungshaltungen darüber, wie sich ein Musikstück weiterentwickle, also welche Ereignisse wann eintreten würden. Vgl. Levitin und Menon, »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music«, 564.

71 Zum Versuchsdesign vgl. Levitin und Menon, »Musical Structure is Processed in ›Language‹ Areas of the Brain«, 2144-2145.

mäßige Frequenzverteilung aufweist, werden bestimmte Frequenzen der Musik stärker verdeckt als andere.⁷² Falls diese direkten und indirekten Störeffekte der Apparatur spätestens im Diskussionsteil einer Veröffentlichung als zu ausgeprägt befunden würden (sie wurden es in der Veröffentlichung nicht), würde auf dieses Problem nach gängiger Forschungspraxis in folgenden Experimenten mit Veränderungen an der Messapparatur reagiert.⁷³ Damit würde gewährleistet, dass die Messapparatur weiterhin dem Ideal eines neutralen, von außen angelegten und damit immateriellen Maßes entspricht.

Gemäß dem bisher entwickelten Modell von Experimentalsituationen und Musikerleben ergibt sich für den beschriebenen Versuch eine andere Interpretation. Die physisch-technischen Bedingungen der Messapparatur, die spezifische Körperlichkeit der Versuchspersonen sowie der ›quasi-musikalische Stimulus‹ werden zu Tätigkeitspotenzialen, die als Präsenzen die konkrete Experimentalsituation wechselwirkend hervorbringen. Dass der fMRI-Scanner dafür konstruiert ist, mit menschlichen Körpern in Relation zu treten, prägt seine konkrete technologisch-materielle Ausformung. Zu diesen physischen Wirkungsweisen zählt das auf den Menschen gerichtete Magnetfeld, das es einerseits ermöglicht, innere körperliche Zustände abzubilden, während jedoch andererseits die mit seiner Produktion verbundene hohe Lautstärke einschränkt, wie die Klänge des Experiments erlebt werden können. Zu den materiellen Bedingungen der Apparatur ist auch die röhrenartige Konstruktion zu rechnen, die den Kopfbereich der Person umgibt und sie in eine liegende Position zwingt. Zu den Bedingungen gehört zudem die Formalisierung der Musik zu Ausschnitten von 23 Sekunden Dauer, die von den Forschenden als ideale ›Reizdauer‹ für Messungen mit der fMRI-Apparatur befunden wurde.⁷⁴

Die technisch-materiellen Merkmale, Bedingungen und Aufforderungen der Apparatur beeinflussen offenbar sowohl die Art der Formalisierung zu Quasi-Musik als auch, wie diese in Kombination mit den Geräuschen der Apparatur

72 Der Rückgriff auf das klassisch-romantische Repertoire bei den Experimenten ist aufgrund der Anwendung eines syntaktischen, sprachorientierten Modells für Musik naheliegend. Doch gerade wegen des für diese Musik typischen großen Dynamikumfangs ist anzunehmen, dass leise Passagen stärker vom Lärm der Messapparatur maskiert wurden als laute Stellen. Der Einfluss des Geräuschpegels der Apparatur wäre daher im zeitlichen Verlauf unterschiedlich und nicht kontrollierbar gewesen.

73 Eine Möglichkeit, mit dem Problem der Geräuscentwicklung von fMRI-Scannern umzugehen, besteht darin, Scans in Intervallen durchzuführen (›sparse temporal sampling‹) und die Musik dazwischen vorzuspielen. Diese Verfahrensweise bringt jedoch offenkundig andere methodische Herausforderungen mit sich. Vgl. Koelsch, Siebel und Fritz, »Functional Neuroimaging«, 335.

74 Zur optimalen Reizdauer von 23 Sekunden vgl. Levitin und Menon, »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music«, 565.

realisiert wird. Die Präsenz der Messapparatur ko-konstituiert darüber hinaus die notwendige technisch-materielle Einrichtung, die erforderlich ist, um die Quasi-Musik über den Piezolautsprecher in Form von Mono-Signalen über die Trichter-Schlauch-Konstruktion durch Ohrstöpsel mit einem partiell maskierenden Geräuschpegel von 70 dB(A) überhaupt erlebbar zu machen. Bedingungen und Merkmale der Messapparatur sind damit maßgeblich an der Hervorbringung der situativen Präsenzen eines als verkörpert, erweitert und eingebettet verstandenen Musikerlebens beteiligt. Die materielle Einrichtung des Experiments, die aus dem Zusammenwirken der eingebrachten technologischen und körperlichen Präsenzen hervorgeht, bringt spezifische Aufforderungscharaktere hervor. Das Erleben der im Inneren der Maschine befindlichen Person wird somit regelrecht von der Präsenz der Apparatur geformt.

Die teilweise prekäre Kopfhörerkonstruktion der Versuchsanordnung ist eine materielle Realität, die aus dem Aufeinandertreffen der physischen Beschaffenheit und Funktionsweise der Messapparatur mit den körperlichen Bedingungen der zu vermessenden Personen sowie den durch den Gegenstand ›Musik‹ eingebrachten Notwendigkeiten entsteht. Dieses situative Gefüge physischer Präsenzen wird aufgrund der im Zuge seiner Hervorbringung realisierten Eigenschaften und Potenziale seinerseits zur Bedingung dafür, welche Formen von Musikerleben wahrscheinlich und welche unwahrscheinlich werden. Doch im Unterschied zu Manifestation 2 ändert sich der Blickwinkel nun dahingehend, dass die Entkörperung zu einer Notwendigkeit für die Tätigkeit der Messapparatur wird: Wenn die Versuchsperson auf der Liege des fMRI-Scanners liegt, umgeben von der röhrenförmigen Scan-Einheit und eingehüllt in den von der Maschine produzierten Schall, befindet sie sich sowohl in Bezug auf die eigene Körperlichkeit als auch auf die unmittelbare Umwelt in einer Situation, die sich deutlich von jenen unterscheidet, in denen sich Musikerleben typischerweise ereignet. So entsteht die paradoxe Situation, dass die experimentelle Einrichtung zwar durch Körperlichkeit ko-konstituiert ist, aber gleichzeitig eben diese Körperlichkeit systematisch ausklammert.

Für den konkreten Erkenntnisprozess ist es von Bedeutung, dass die technisch-materiellen Bedingungen der Messapparatur die spezielle Konstruktion aus Piezolautsprecher und Trichter-Schlauch-Konstruktion erforderlich machen. Entscheidender ist jedoch, wie auf Grundlage dieser spezifischen Präsenzen die physisch-körperlichen Wechselwirkungen zwischen Apparatur, Personen und Musik Bedeutung erlangen. Das Musikerleben, das aus dieser besonderen Anordnung hervorgeht, ist nicht mehr lediglich das Ergebnis einer einfachen Reaktion auf bestimmte quasi-musikalische Reize. Es entsteht vielmehr aus dem vielfältigen In-Relation-Treten der beteiligten materiellen Apparaturen, der formalisierten Quasi-Musik und der Körperlichkeit der Versuchspersonen. Die Messapparatur kann dementsprechend nicht als außerhalb der Untersuchungssituation

befindlich verstanden werden, denn wie gezeigt wurde, bringt sie auf mehrfache Weise Merkmale, Bedingungen, Tätigkeitspotenziale und Aufforderungen in das situative Gefüge ein. Die Messapparatur ist folglich als eigenständige Präsenzkategorie des Experiments zu berücksichtigen. An die Stelle einer ›Messung von außen‹ tritt die *messende Präsenz*, deren Tätigkeiten als Teil des situativen Gefüges in Wechselwirkung mit anderen Präsenzen erfolgen.

Bei der Analyse dieser Manifestation und dem Status der Messapparatur geht es nicht darum, ob fMRI-Scans Musikerleben auf akzeptable Weise erfassen können oder ob die Wiedergabe durch die Trichter-Schlauch-Konstruktion noch als Musik bezeichnet werden kann – ob die experimentelle Methode also grundsätzlich dazu geeignet ist, Musikerleben untersuchbar zu machen. Auch bei dieser Manifestation handelt es sich nicht um einen Fehler im Experiment, denn im Denkstil des klassischen Modells ist die Vorgehensweise der Forschenden plausibel und folgerichtig. Die Analyse verdeutlicht vielmehr eine auf den unterliegenden Denkstil zurückzuführende Tendenz, die Präsenz der Messapparatur bei der Untersuchung von Musikerleben auszuklammern. Gerade dadurch aber wird verhindert, die performativen Merkmale der Messapparatur als Präsenz der Experimentalsituation in den Blick zu nehmen.

Messapparaturen als Präsenzkategorie und Erkenntnishindernis

Die in diesem dritten Kapitel unternommene Analyse machte deutlich, dass Erkenntnishindernisse nicht ausschließlich ideeller Natur sind, sondern auch materielle Dimensionen aufweisen. Sie sind nicht nur Effekte von Denkstilen oder Denkwängen und auch nicht allein in den spezifischen Praktiken und typischen Verfahrensweisen von Forschenden und wissenschaftlichen Gemeinschaften präsent. Sie wirken auch über Verkörperungen von Forschungsinstrumenten, Werkzeugen und Apparaturen. Auch Messapparaturen können daher aufgrund ihrer Merkmale und Tätigkeiten Manifestationen von Erkenntnishindernissen sein oder zu deren Entstehung beitragen. Solche verkörperten Beiträge können aus Veränderungen des Kontexts hervorgehen, also wenn Apparaturen in neue Forschungszusammenhänge eingebracht werden und sich dabei situative Gefüge verändern. Zu Diskrepanzen kann es auch kommen, wenn neuere Theorien und veränderte Denkstile mit Apparaturen untersucht werden, die ältere theoretische Konzepte und Denkstile verkörpern. Die materielle Dimension von Erkenntnishindernissen fordert daher zu Reflexionen über die in den Forschungsinstrumenten verkörperten theoretischen Vorannahmen sowie über die physischen Implikationen der Apparaturen als tätige Präsenzen der Experimentalsituation auf.

Die Beschreibung der vier auf den Denkstil des klassischen Modells zurückgeführten Manifestationen verdeutlicht innere Diskrepanzen und Widersprüche zu den in den ersten beiden Kapiteln aktualisierten Konzepten von Musikerleben

und situierten Experimenten. Die ersten beiden Manifestationen des untersuchten Erkenntnishindernisses beziehen sich auf das Musikerleben E_t der Versuchspersonen in der Experimentalsituation. Die dritte Manifestation betrifft in erster Linie den musikalischen Realisierungsprozess P_t . Manifestation 4 hingegen steht im Zusammenhang mit dem Status der Messapparatur als einer Präsenz der Experimentalsituation. Wendet man diese Aktualisierungen auf die diskutierten experimentellen Praktiken der Musikforschung an, führt das zu weiteren Verschiebungen im Verständnis von Experimentalsituationen und den beteiligten Messapparaturen. Sowohl erlebende Individuen als auch technologische Messapparaturen zeigen sich als Präsenzen des situativen Gefüges des Experiments. Sie sind aufgrund ihrer individuellen Eigenschaften, aufgrund der Aufforderungscharaktere, die sie an andere Präsenzen richten, sowie aufgrund ihrer Möglichkeiten, mit anderen Präsenzen in Relation zu treten, an der Hervorbringung von Experimentalsituation und Musikerleben beteiligt. Die Messapparatur ist damit keine eigenschaftslose, äußerliche Entität, die mit dem Ziel der Entdeckung einer gegebenen Realität zwischen forschendem ›Subjekt‹ und epistemischem ›Objekt‹ platziert werden könnte. Vielmehr handelt es sich um eine tätige Präsenz der Experimentalsituation. Um diesem Umstand gerecht zu werden, müssen die Präsenzkategorien des Experiments um die Kategorie M_t erweitert werden, die Merkmale, Bedingungen, Aufforderungscharaktere und Potenziale des In-Relation-Tretens der als Präsenz der Experimentalsituation eingerichteten Messapparatur fasst.

Im folgenden vierten Kapitel wird das Laborkonzert anhand des bisher aktualisierten Modells als eine situierte Form des Experiments charakterisiert, das für Untersuchungen von Musikerleben zur Verfügung steht. Dabei wird sich zeigen, dass mit dem Konzept des Laborkonzerts die umgekehrte Strategie wie mit den in diesem Kapitel beschriebenen additiven, subtraktiven und manipulativen Verfahrensweisen zur experimentellen Einrichtung von Musik als Quasi-Musik verfolgt wird. Während diese Praktiken die Kunst anhand von wissenschaftlichen Modellen zu einer Klanglichkeit des Experiments transformieren, verfolgen Laborkonzerte das Ziel, experimentelle Situationen zu schaffen, die einer Logik der Kunst folgen und dennoch auch wissenschaftlichen Kriterien genügen.

KAPITEL 4

Laborkonzerte: das Konzert als Experiment

Laborversuche der experimentellen Musikforschung weisen im Idealfall eine hohe interne Validität auf. An Versuchspersonen beobachtete Veränderungen sind dann eindeutig auf die Wirkung der unabhängigen Variable, also der Quasi-Musik, zurückzuführen. Um diesem Ideal nahezukommen, werden personenbezogene und untersuchungsbedingte Störvariablen, etwa durch Randomisierung, möglichst weitgehend kontrolliert.¹ Diese Maßnahmen können jedoch dazu beitragen, die externe Validität der jeweiligen Experimente zu verringern. Wie im dritten Kapitel gezeigt wurde, beeinflussen die mit der Einrichtung der Versuchsanordnung entstehenden situativen Bedingungen, welche Formen des Musikerlebens überhaupt möglich sind. Das Erleben der Teilnehmenden kann sich als Teil dieses situativen Gefüges dann deutlich vom Musikerleben in einer ›alltäglichen Lebenswelt‹ unterscheiden. Zwar lassen sich die im Labor gewonnenen Resultate für vergleichbare Bedingungen generalisieren und in Laboruntersuchungen reproduzieren, doch ist eine Übertragung auf das Musikerleben bei real praktizierter Musik in Konzertaufführungen oft nur in geringem Umfang möglich.

Dem Ideal der Reproduzierbarkeit im Labor steht die Einmaligkeit des Ereignisses gegenüber, die verschiedentlich als ein wesentliches ästhetisches Merkmal von musikalischen Aufführungen und Kunst-Performances angesehen wurde. Das Erleben, das sich in der konkreten Aufführungssituation ereignet und sowohl die Präsenz der Aufführenden als auch des Publikums erfordert, wird hierbei als das eigentliche Erleben verstanden. Selbst Film- oder Tonaufzeichnungen haben daher den Status nachrangiger Dokumentationen.²

- 1 Zu den Begriffen ›interne Validität‹, ›externe Validität‹, ›personengebundene Störvariable‹ und ›untersuchungsbedingte Störvariable‹ vgl. Nicola Döring und Jürgen Bortz, *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 5. Aufl. (Berlin: Springer, 2016), 195-197.
- 2 Vgl. hierzu Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 127.

Musikerleben in Konzerten zu erforschen, ermöglicht es, auf Manifestationen der im dritten Kapitel beschriebenen Erkenntnishindernisse einzugehen. Wenn Personen als Teil eines Publikums die Aufführung vollständiger Musikstücke im situativen Gefüge der Konzertsituation erleben und sich dabei der Anwesenheit anderer Personen bewusst sind, können die Manifestationen *disloziertes und isoliertes Musikerleben*, *körperloses Musikerleben* und *Formalisierung zu Quasi-Musik* methodische Berücksichtigung finden. Das zu Forschungszwecken eingerichtete Konzert als situiertes Experiment aufzufassen und beteiligte Messapparaturen als Teil dieser Situation zu verstehen, erlaubt es wiederum, auf die Manifestation *die Messapparatur als äußerliches, immaterielles Maß* einzugehen. Im Folgenden werden Merkmale, Bedingungen und Aufforderungen solcher zu Forschungszwecken eingerichteter Konzertaufführungen diskutiert und als *Laborkonzerte* beschrieben.

Konzert und Experiment

Bei Konzerten ereignen sich in räumlicher Ko-Präsenz von Musizierenden und Publikum³ Tätigkeiten, Relationen und Erlebnisse in einer speziell dafür eingerichteten Umgebung.⁴ Da Konzerte besonders für musikbezogene Praktiken eingerichtet sind, handelt es sich nicht um alltägliche Formen des Tätigseins, In-Relation-Tretens und Erlebens. In Konzerten bilden sedimentierte kulturelle und künstlerische Diskurse, situative Bedingungen sowie die Tätigkeiten der Aufführenden und des Publikums unter den Bedingungen der technischen Einrichtung gemeinschaftlich temporäre künstlerisch-kulturelle Formationen.

Konzertsituationen sind daher sowohl soziokulturelle Ereignisse⁵ als auch eine Sozietät musizierender und musikerlebender Individuen.⁶ Sie sind als Emergenz eines Prozesses musikbezogener Tätigkeiten von unterschiedlichen Qualitäten beschrieben worden,⁷ der konkrete Bedeutung aus einer Vielzahl möglicher

3 Vgl. Christa Brüstle, *Konzert-Szenen. Bewegung, Performance, Medien. Musik zwischen performativer Expansion und medialer Integration 1950–2000* (Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 2013), 11.

4 Für eine vertiefende Betrachtung der Räumlichkeiten musikalischer Aufführungen vgl. Volker Kirchberg, »Annäherung an die Konzertstätte. Eine Typologie der (Un-)Gewöhnlichkeit«, in *Das Konzert: Neue Aufführungskonzepte für eine klassische Form*, herausgegeben von Martin Tröndle (Bielefeld: transcript, 2011).

5 Vgl. Brüstle, *Konzert-Szenen*, 9.

6 Vgl. Seibert, »Situating Approaches to Musical Experience«, 23–24.

7 Zur Auffassung, dass Musik aus gemeinschaftlichen musikbezogenen Tätigkeiten hervorgeht und dass diese Tätigkeiten wesentlich vielfältiger und weitreichender sind als das bloße Spielen von Instrumenten oder das Erleben von Musik durch ein Publikum, vgl. Small, *Musicking*.

Bedeutungen hervorbringt.⁸ Konzerte bieten den anwesenden Personen aufgrund ihrer spezifischen Einrichtung besondere Präsenzen und Aufforderungscharaktere für ein Musikerleben, das hier als ein verkörpertes, erweitertes und eingebettetes Erleben von aufgeführter Musik verstanden werden soll. Musikerleben ereignet sich bei Konzerten zeitgenössischer westlicher Kunstmusik in Relation und Differenz zu den Werten und Normen der europäisch-westlichen Musiktradition und des gesellschaftlichen Musikwesens.

Konzertsituationen sind dafür eingerichtet, die Aufmerksamkeit des Publikums auf die Musik zu lenken.⁹ Durch ihre spezifische Konfiguration ermöglichen und begünstigen sie bestimmte Formen des Musikerlebens, während sie andere unwahrscheinlich machen oder gar ausschließen.¹⁰ Einerseits hat sich die Konzertsituation vom klassisch-romantischen Ideal gelöst, kompositorische Arbeiten zu präsentieren, bei denen die Strukturierung von Klangereignissen, also die ›Musik an sich‹, das alleinige Zentrum darstellt, an das sich die anderen Präsenzen des Konzerts nachrangig angliedern. Die Einbeziehung weiterer Medien und die performativen Elemente rückten verstärkt in den Fokus¹¹ und haben den multimodalen Charakter des Musikerlebens im »ganzheitlichen Erlebnis« der Aufführung intensiviert.¹² Andererseits hat das Konzert durch die fortschreitende Mediatisierung sowie die allgegenwärtige Verfügbarkeit von Musik an Bedeutung als eine zentrale Einrichtung für das Erleben von Musik eingebüßt.

Aufführungen zeitgenössischer Musik sind typischerweise darauf ausgerichtet, Differenzen zu bestehenden Konventionen hervorzubringen¹³ und transformative Potenziale zu entwickeln, die sich in Konzertsituationen realisieren.¹⁴ Dabei kann es sich beispielsweise um neuartige Kompositions- und Aufführungspraktiken, innovative Klanglichkeit, spezifische technische Einrichtungen und Apparaturen oder unkonventionelle Verbindungen von auditiven und visuellen

- 8 Vgl. Nicholas Cook, »Musik als Text, Musik als Performanz«, in *Das Konzert II. Beiträge zum Forschungsfeld der Concert Studies*, herausgegeben von Martin Tröndle (Bielefeld: transcript, 2018), 70.
- 9 Vgl. Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, 30-32.
- 10 Vgl. Seibert, Toelle und Wald-Fuhrmann, »Live und interaktiv«, 427.
- 11 Vgl. Christian Grüny, »Vor und nach der Musik. Für eine antiessentialistische Philosophie der Musik«, in *Perspektiven der Musikphilosophie*, herausgegeben von Wolfgang Fuhrmann und Claus-Steffen Mahnkopf (Berlin: Suhrkamp, 2021), 93.
- 12 Vgl. Brüstle, *Konzert-Szenen*, 11.
- 13 Zu diesem ›Innovationsimperativ‹ der Avantgarde vgl. Anna Schürmer, *Klingende Eklats. Skandal und Neue Musik* (Bielefeld: transcript, 2018), 74. Zur Individualität neuer Spieltechniken als Gegenpol zu Konventionen in der Neuen Musik bei Globokar vgl. Brüstle, *Konzert-Szenen*, 247.
- 14 Die transformativen Potenziale von Aufführungen diskutiert Erika Fischer-Lichte unter dem Begriff ›Liminalität‹. Vgl. Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 305-314.

Elementen handeln.¹⁵ Die entsprechenden Konzertsituationen sind daher notwendigerweise neben ihrer Konformität mit Sedimenten vergangener Praktiken dafür eingerichtet, dass sich Neues und Überraschendes ereignen kann. Die künstlerisch tätigen Personen schaffen damit, wie Erika Fischer-Lichte formuliert, »nicht mehr gottähnlich ein Werk, sondern stellen als Versuchsleiter eine spezifische Situation her, der sie sich selbst und andere aussetzen«.¹⁶ Diese Versuchsleitenden sind sowohl bei musikalischen Aufführungen als auch in Experimentalsituationen daran beteiligt, Räume für Unvorhergesehenes zu eröffnen, denn wie Konzerte sind auch Versuche dafür eingerichtet, dass sich Neues ereignen kann.

Experimentieren ist ein Vorgang, der bewusst Freiräume für zufällige und nicht gänzlich planbare Ereignisse lässt und trotz der damit verbundenen Unwägbarkeiten nicht in ein zufälliges Durcheinander verfällt. Ein Experiment kann daher als ein exploratives Verfahren verstanden werden, als ein »Erkundungsgang«, der Neuland erschließt, oder als »ein Sich-Abstoßen vom vorhandenen Wissen hin auf eines, das man nur begrenzt vorhersehen kann«.¹⁷ Dieser Prozess beinhaltet notwendigerweise die Tätigkeiten der Forschenden, denn ihre »epistemischen Verfahren [...] führen immer wieder zu einem Überschuss, der nicht vorausgesehen werden kann und sich im Machen selbst einstellen muß«.¹⁸ Die Versuche sind im Spannungsverhältnis zwischen ihrer Einbettung in die zeitgenössische Wissenschaft und der Möglichkeit des Bruchs mit den etablierten Denkstilen der jeweiligen Disziplin angelegt.

Aus dieser Fragilität bezieht ein wissenschaftliches Feld seinen Antrieb. Darin, so Thomas S. Kuhn, gleichen die Forschenden den künstlerisch tätigen Personen. Ihr Dasein vollzieht sich in einer Zwischenwelt des ständigen Werdens und damit in einer notwendigen »grundlegenden Spannung«.¹⁹ Eine Laborwissenschaft, die nur reproduziert, wäre hingegen erstarrt. Entsprechend bieten Experimente

15 Vgl. Schürmer, *Klingende Eklats*, 74.

16 Vgl. Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 285.

17 Hans-Jörg Rheinberger, »Mit den Händen denken«, in *Experimentalität. Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch über Labor, Atelier und Archiv* (Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2018), 229-230.

18 Vgl. Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 115.

19 Kuhn zur Bedeutung von zeitweiligen Zonen der Ungewissheit in Kunst und Wissenschaft: »Wie Künstler müssen auch schöpferische Wissenschaftler gelegentlich in der Lage sein, in einer aus den Fugen geratenen Welt zu leben – an anderer Stelle habe ich diese Notwendigkeit als ›die grundlegende Spannung‹ beschrieben, die der wissenschaftlichen Forschung eigen ist.« Thomas S. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, 26. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2020), 92.

Raum für das Auftreten von Differenzen, ihnen ist die Notwendigkeit des Fortschreitens vom Bestehenden eingearbeitet.²⁰

Sowohl Experimenten zur Erforschung des Erlebens von Kunst als auch künstlerischen Praktiken selbst wurde attestiert, dass sie eigene Realitäten oder Welten hervorbrächten.²¹ Das Labor der experimentellen Musikforschung ist dabei vorrangig auf die Erzeugung experimenteller Realitäten ausgerichtet, was unter anderem zu den Spannungsfeldern führt, die im vorangegangenen Kapitel anhand der vier Manifestationen diskutiert wurden. Konzertsituationen werden hingegen zur Hervorbringung künstlerischer Realitäten eingerichtet. In welchem Verhältnis stehen aber diese Gefüge aus gemeinschaftlichen, diskursiven, produktiven, technologiebezogenen Tätigkeiten, die als *Konzert* und *Experiment* sowohl verbindende als auch unterscheidende Merkmale aufweisen? Welche neuen Merkmale gehen aus ihrer Verbindung zu Laborkonzerten hervor? Relevante Charakteristika sollen im folgenden Abschnitt zunächst anhand früherer Forschungspraktiken diskutiert werden.

Laborkonzerte als forschungsgel leitete Musikalisierungsprozesse

Bei der 1935 in New York etablierten wöchentlichen Konzertreihe Composers' Forum-Laboratory (CFL) handelt es sich um ein frühes Beispiel dafür, wie empirische Methoden und ›eigentliche‹ Konzertsituation verschränkt und damit künstlerisch tätige Personen Bestandteil eines für den Erkenntnisgewinn eingerichteten Prozesses wurden. Ein Vorhaben der CFL-Reihe war, eine sich herausbildende Öffentlichkeit mit zeitgenössischer amerikanischer Musik zu konfrontieren und dabei mehr über vorhandene Haltungen und Meinungen zu erfahren. Bei den präsentierten Musikstücken handelte es sich folglich meist um Uraufführungen amerikanischer Kompositionen. Den zu Beginn der Konzerte ausgegebenen Konzertprogrammen wurden Stift und Zettel beigelegt und das Publikum wurde angehalten, während der Aufführung Fragen und Kommentare zu notieren. Nach den Aufführungen wurden abgegebene Zettel anonym vorgelesen, und die für die Kompositionen verantwortlichen Kunstschaaffenden beantworteten die gestellten Fragen.²² Bei den CFL-Konzerten wurden auf diese Weise in größerem Umfang Reaktionen, Gedanken und Haltungen des Publikums erhoben. Eine Besonder-

20 Vgl. Rheinberger, »Mit den Händen Denken«, 230.

21 Hierzu zählt die Auffassung, dass mit dem Experiment eine spezifische Realität konstruiert wird, die sich zur Überprüfung einer bestimmten Theorie eignet. Vgl. Kebeck und Schroll, *Experimentelle Ästhetik*, 181.

22 Vgl. Melissa De Graaf, »Aaron Copland and the Composers' Forum-Laboratory: A Post-Concert Discussion, February 24, 1937«, in *Aaron Copland and his World*, herausgegeben von Carol J. Oja und Judith Tick (Princeton : Princeton University Press, 2005), 396.

heit bestand darin, dass die sich aus der Beantwortung der Fragen ergebenden Diskussionen transkribiert und archiviert wurden. Der freie Eintritt zu den Konzerten begünstigte laut Berichten eine diverse Zusammensetzung des Publikums.²³ Die Konzerte des Composers' Forum-Laboratory waren also, insofern einem *wirklichen* Konzertpublikum *wirkliche* Aufführungen präsentiert wurden, auch *wirkliche* Konzerte. Gleichzeitig stellten diese Konzerte eine für den Erkenntnisgewinn eingerichtete Anordnung dar, die dazu geeignet war, auf Grundlage der vom Publikum erhobenen Rückmeldungen Schlussfolgerungen über die Haltungen und Werturteile zu den erlebten Aufführungen zu ziehen. Es handelte sich folglich um *forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse*. Da Methoden zur Erhebung qualitativer Daten angewendet wurden und neben dem Ziel, der Öffentlichkeit amerikanische Kompositionen vorzustellen, ein Forschungsinteresse bezüglich der Meinungen und Haltungen des Publikums zur gehörten Musik bestand, gingen die Konzerte über das, was man üblicherweise als Gesprächskonzerte auffassen könnte, hinaus.²⁴

In einigen neueren Studien wurden experimentelle Anordnungen im Konzert ausdrücklich als Laborkonzerte bezeichnet. So wurden bei einer öffentlichen Aufführung des Projekts »Interactive Brains, Social Minds« am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin im Jahr 2011 die Hirnströme der Musizierenden mittels Elektroenzephalografie (EEG) erfasst. In einem *Laborkonzert*, das im Pressetext als Höhepunkt der Studie angekündigt war, sollten nicht nur die Musizierenden (es handelte sich um ein Gitarrenquartett), sondern auch vier Personen aus dem Publikum während der Konzertaufführung vermessen werden. Mit der Methode wollte man mehr darüber erfahren, inwieweit die messbaren Gehirnaktivitäten von Musizierenden und Zuhörenden während der Aufführung synchron verliefen.²⁵ Augenscheinlich unterschied sich die Gewichtung künstlerischer und wissenschaftlicher Aspekte in diesem Forschungsdesign von derjenigen des Composers' Forum-Laboratory. Dennoch war auch hier das Konzert Teil eines forschungsgeleiteten Musikalisierungsprozesses, da es von realen Musizierenden vor einem Publikum aufgeführt wurde und dabei zugleich Teil der Forschungsmethodik war.

Weitere Beispiele für Konzerte, die als forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse eingerichtet wurden, finden sich in den Untersuchungen, die im ArtLab

23 Vgl. Melissa De Graaf, »The Records of the New York Composers' Forum: The Documentary Motive and Music in the 1930s«, *Notes* 64, Nr. 4 (2008): 689–690, 693.

24 Zu Gesprächskonzerten hingegen vgl. Walter Salmen, *Das Konzert. Eine Kulturgeschichte* (München: C.H. Beck, 1988), 222–224.

25 Vgl. »Laborkonzert. Gitarrenquartett Cuarteto Apasionado spielt für die Wissenschaft«, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung Berlin, abgerufen am 1. Juli 2025, www.mpib-berlin.mpg.de/pressemeldungen/gitarrenquartett-cuarteto-apasionado.

des Max-Planck-Instituts für empirische Ästhetik in Frankfurt am Main durchgeführt wurden. Das ArtLab wird als »Veranstaltungsraum zur psychophysiologischen und behavioralen Rezeptionsforschung« positioniert, der unter anderem der Durchführung von Konzerten unter experimentellen Bedingungen dient.²⁶ Der Konzertraum verfügt über integrierte Messapparaturen zur Erhebung von peripher-physiologischen Reaktionen und Selbstauskünften des Publikums.²⁷ Mit der Integration der experimentellen Einrichtung in die Raumsituation des Konzerts soll eine möglichst starke Verschränkung von Experiment und Konzertsituation erreicht werden. Im Rahmen ihrer im ArtLab durchgeführten Untersuchung verwendeten Forschende teilweise den Begriff »Forschungskonzert«, um die Experimentalsituation im Konzert zu benennen.²⁸ Weitere Beispiele für Forschung im ArtLab finden sich im fünften Kapitel im Kontext der Diskussion zur Integration von Messapparaturen in den Konzertsaal.

›Natürliche‹ Konzertsituation und ›ingerichtetes‹ Laborkonzert

Mit einer ersten und vorläufigen Definition sollen nun Laborkonzerte als forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse gefasst werden, die unter Einsatz geeigneter Methoden und Apparaturen mit dem Ziel des Erkenntnisgewinns in einer spezifisch für Musikerleben eingerichteten Konzertsituation durchgeführt werden. Werden Konzert- oder Experimentalsituationen als Laborkonzerte eingerichtet oder zu solchen erweitert, entstehen situative Gefüge, die Anteile sowohl von Konzert- als auch von Experimentalsituationen aufweisen und die es daher nicht gestatten, den Status von Laborkonzerten auf den eines reinen Konzerts oder eines reinen Experiments zu reduzieren. Vielmehr ist es erforderlich, Laborkonzerte als eine eigene Kategorie mit spezifischen Präsenzen und Aufforderungscharakteren zu verstehen und diese Kategorie anhand eigener Kriterien zu bestimmen.

Da es sich sowohl bei Konzerten als auch bei Experimenten um besonders eingerichtete Situationen handelt, ermöglichen sie jeweils Erlebnisse, die in alltäglichen Situationen nicht oder kaum gemacht werden können. Für die spezifischen Ausprägungen des mit dem jeweiligen Laborkonzert eingerichteten situativen Gefüges sowie der daraus hervorgehenden Präsenzen und Aufforderungscharaktere sind sowohl die Art der Einrichtung als auch der Entstehungshintergrund

26 Vgl. »Was ist das ArtLab?«, Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik Frankfurt, abgerufen am 1. Juli 2025, www.aesthetics.mpg.de/artlab/information.html.

27 Vgl. »Ausstattung«, Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik Frankfurt, abgerufen am 1. Juli 2025, www.aesthetics.mpg.de/artlab/ausstattung.html.

28 Vgl. Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«, 59, 64-65, 76.

relevant. Anhand von veröffentlichten Forschungsberichten lassen sich drei wesentliche Vorgehensweisen unterscheiden:

- a. Ein Laborkonzert wird von Beginn an möglichst ganzheitlich in seiner experimentellen und künstlerischen Einrichtung geplant.
- b. Ein bestehendes Konzert, das gängige künstlerische oder kommerzielle Interessen verfolgt, wird mit der für ein bestimmtes Forschungsvorhaben benötigten experimentellen Einrichtung angereichert.
- c. Es werden Konzertsituationen selbst untersucht, wobei die situativen Präsenzen in diesen Experimenten die unabhängige Variable darstellen, die zu Forschungszwecken variiert wird.

a. Frühe Beispiele für zu wissenschaftlichen Zwecken durchgeführte Konzertaufführungen, die sowohl nach experimentellen als auch künstlerischen Kriterien eingerichtet wurden, finden sich in der bereits im dritten Kapitel angeführten Untersuchung »The Affective Character of the Major and Minor Modes in Music« sowie in der Studie »The Affective Value of Pitch and Tempo in Music«, die Kate Hevner 1935 und 1937 veröffentlichte.²⁹ In beiden Studien wurden Varianten von Werken des klassischen Kanons angefertigt, von einem Pianisten einstudiert und anschließend einem Publikum in einer Art Laborkonzert vorgetragen. Das Publikum füllte nach dem Konzert Adjektivlisten aus und gab so Auskunft darüber, wie die Erfahrung der Aufführung das affektive Erleben im Hinblick auf untersuchten musikalischen Parameter beeinflusst hatte.³⁰ Bei diesen Aufführungen handelte es sich um forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse, die als Laborkonzerte bezeichnet werden können, da sie zu Forschungszwecken und unter Einsatz wissenschaftlicher Erhebungsmethoden durchgeführt wurden. Es wurden vollständige Musikstücke aufgeführt und die teilnehmenden Personen waren nicht isoliert, sondern bildeten gemeinsam ein Publikum.³¹

29 Vgl. Kate Hevner, »The Affective Character of the Major and Minor Modes in Music«, sowie Kate Hevner, »The Affective Value of Pitch and Tempo in Music«, *The American Journal of Psychology* 49, Nr. 4 (1937).

30 Vgl. Hevner, »The Affective Value of Pitch and Tempo in Music«, 622. Auch Cook untersuchte tonale Spannung anhand von Klaviermusik, die von einem Pianisten live vorgetragen wurde. Vgl. Nicholas Cook, »The Perception of Large-Scale Tonal Closure«, *Music Perception* 5, Nr. 2 (1987): 200.

31 Eine Abweichung von gängigen Aufführungssituationen bestand jedoch darin, dass der Pianist während seines Spiels vor den Blicken des Publikums abgeschirmt war. Diese Ausblendung der visuellen Komponente und der Körperlichkeit des Aufführenden weicht offenkundig vom Musikerleben in einer konventionellen Konzertsituation ab. Vgl. Hevner, »The Affective Value of Pitch and Tempo in Music«, 623.

In der im Jahr 2004 in *Music Perception* veröffentlichten Studie »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings in Response to a Contemporary Piece in a Live Concert Setting« wird der Einfluss der musikalischen Form auf Aspekte des Musikerlebens anhand zweier Aufführungen der Komposition *The Angel of Death* (2001) von Roger Reynolds untersucht. In experimentell eingerichteten Konzerten wurden kontinuierliche Selbstauskünfte vom Publikum erhoben, das zu diesem Zweck während der Aufführung Interfaces einer Messapparatur bediente. Die Forschenden gingen davon aus, dass die Versuchsanordnung in der Konzertsituation ideale Bedingungen hinsichtlich der ökologischen Validität biete und es sich wohl um die erste Untersuchung in einer derart natürlichen Umgebung für Konzertmusik handle.³² Zwar fanden auch im Composers' Forum-Laboratory bereits wirkliche Konzerte als Laborkonzerte statt, jedoch ging die Versuchsanordnung des Angel-of-Death-Projekts in der Tat einen Schritt weiter. Während der Konzertaufführung wurden mit einer eigens entwickelten Apparatur zeitbezogene kontinuierliche Selbstauskünfte aufgezeichnet, und das Publikum wurde nach wissenschaftlichen Kriterien befragt. Die Laborkonzerte dieses Forschungsprojekts stellten somit eine Verbindung her zwischen einer »natürlichen« Konzertumgebung und den auf technologische Apparaturen gestützten Versuchsanordnungen des musikwissenschaftlichen Forschungslabors.

Der Veröffentlichung »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert« liegt ein Forschungskonzert zugrunde, das im ArtLab mit einem Publikum von 22 Personen durchgeführt wurde. In der experimentell eingerichteten Konzertaufführung wurde das gemeinschaftliche verkörperte Erleben der Aufführung anhand von nonverbaler Synchronie von Publikum und Aufführenden untersucht. Die Apparatur des Experiments umfasste drei stationäre Videokameras, die mit einem Taktgenerator zur Synchronisierung der Aufnahmen ausgestattet waren. Die in der Konzertsituation angefertigten Videoaufzeichnungen wurden später unter Verwendung von Computer-Vision-Algorithmen analysiert, um den Grad an Synchronizität der körperlichen Bewegungen zu bestimmen.³³ Da das Konzert im ArtLab durchgeführt wurde, das aufgrund seiner Einrichtung mit entsprechenden Messapparaturen ausgestattet ist, und das Publikum speziell für die Forschung rekrutiert wurde, waren sowohl konzertante als auch experimentelle Anteile des Laborkonzerts gezielt für Forschungszwecke eingerichtet.

32 »Experiments were carried out under ideal conditions for ecological validity at the premiere concerts of the piece in Europe and North America using a continuous response method. This may well be the first time such an experiment has been performed in such natural conditions for concert music.« Stephen McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings in Response to a Contemporary Piece in a Live Concert Setting«, *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 298.

33 Vgl. Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«, 60-64.

b. Sollen bestehende Konzerte zu Laborkonzerten werden, so bedürfen sie einer besonderen, auf wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zielenden Einrichtung. Sie unterscheiden sich dadurch von Konzerten, die etwa aus künstlerischen oder kommerziellen Interessen durchgeführt werden. Ein Beispiel für entsprechende Versuchsdesigns liefert das der Publikation »Continuous Self-Report of Engagement to Live Solo Marimba Performance« zugrunde liegende Experiment, das als Teil eines Konzertabends des HCSNet SummerFest in Sydney durchgeführt wurde. Die Publikation beruht auf Forschung zur ersten Aufführung des Abends, *Two Mexican Dances for Marimba 2* von Gordon Stout. Die Performerin wurde aufgefordert, einen bestimmten Teil der Komposition zunächst möglichst ausdruckslos und unbewegt und dann bei einer späteren Wiederholung mit starkem Ausdruck vorzutragen. Damit sollte untersucht werden, ob sich dieser Unterschied auf das Erleben von Involviertheit des Publikums auswirkt. Während der Aufführung wurden über die zu diesem Zweck entwickelte pARF-Messapparatur kontinuierliche Selbstauskünfte vom Publikum erhoben. Das situierte Versuchsdesign erlaubte nach Angaben der Forschenden eine ökologisch besonders valide Untersuchungssituation im Konzert.³⁴

Auch bei dem der Veröffentlichung »New Audiences for Classical Music« zugrunde liegende Versuchsdesign wurden bestehende Orchesterkonzerte mit experimentellen Methoden angereichert. In diesem Fall wurde das mit dem Konzert vorhandene Publikum durch zusätzlich eingeladene Versuchspersonen erweitert. Die Teilnehmenden, die entweder gar nicht oder kaum mit klassischen Konzerten vertraut waren, erlebten innerhalb einer Woche drei verschiedene Konzertabende und wurden anschließend in Interviews dazu befragt. Mit dem Forschungsvorhaben sollte untersucht werden, welche Erlebnisse und situativen Bedingungen in Konzertsituationen dazu beitragen, dass Personen Konzerte besuchen – und welche sie eher davon abhalten.³⁵

Für die Studie »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?« wurde das Konzertpublikum im Oktober 2017 bei einer Konzertveranstaltung im Rahmen des Manchester Science Festivals am Einlass gebeten, eine eigens entwickelte Software-App auf dem Smartphone zu installieren. Das

34 Vgl. Mary C. Broughton, Catherine J. Stevens und Emery Schubert, »Continuous Self-Report of Engagement to Live Solo Marimba Performance«, *Proceedings of the 10th International Conference on Music Perception and Cognition (ICMPC10)*, herausgegeben von Ken'ichi Miyazaki, Yuzuru Hiraga, Mayumi Adachi, Yoshitaka Nakajima und Minoru Tsuzaki (Sapporo: ICMPC, 2008), 367. Bei dem pARF-Interface (portable Audience Response Facility) handelt es sich um ein mit einem Stift bedientes PDA, auf dessen Display Eintragungen in eine eindimensionale Skala vorgenommen wurden. Zum pARF-Interface vgl. auch Stevens et al., »Cognition and the Temporal Arts«.

35 Vgl. Melissa C. Dobson, »New Audiences for Classical Music: The Experiences of Non-Attendees at Live Orchestral Concerts«, *Journal of New Music Research* 39, Nr. 2 (2010).

Mobilgerät wurde so zum Interface einer Messapparatur, die es ermöglichte, kontinuierliche Selbstauskünfte darüber zu erheben, wie die Teilnehmenden während der Aufführung die Grenzen musikalischer Abschnitte erlebten.³⁶ Mit diesem Versuchdesign wurden die bestehenden situativen Gegebenheiten auf zweifache Weise nutzbar gemacht. Zum einen wurde eine reguläre Konzertsituation als Setting der Untersuchung verwendet, zum anderen wurden die vom Publikum zum Konzert mitgebrachten elektronischen Geräte in die Messapparatur eingebunden.

c. Konzert- und Experimentalsituationen wurden jüngst auch in Projekten verschränkt, die das Ziel verfolgen, das Phänomen »Konzert« selbst zu beforschen. Der Fokus liegt hier weniger auf einem Erkenntnisgewinn über das Erleben von Musik, sondern vielmehr auf der Erforschung der Bedeutung der Aufführungsbedingungen. Ein Ziel ist es dabei, auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse neue Konzertformate zu entwickeln.³⁷ Es könnte der Einwand vorgebracht werden, dass diese Forschung keine Musikforschung im eigentlichen Sinn sei, da sie das Erleben der Personen nur indirekt musikbezogen untersuche. Doch rücken gerade mit dem im zweiten Kapitel etablierten eingebetteten und erweiterten Verständnis von Musikerleben auch diejenigen bisher eher vernachlässigten Präsenzen des situativen Gefüges ins Blickfeld der Forschung, die über die Bedingungen, Merkmale und Aufforderungscharaktere der musikalischen Aufführung an sich hinausgehen. Damit werden Forschungsfragen relevant, die sich mit Aufforderungscharakteren beschäftigen, die etwa bezüglich der Räumlichkeiten oder Bühnensituationen im Kontext von Musikerleben entstehen.

Entsprechende Vorgehensweisen lassen sich anhand der Konzerte exemplifizieren, die im Rahmen des Projekts »Experimental Concert Research« im Radialsystem Berlin unter dem Titel *Das Konzert im Experiment* durchgeführt wurden.³⁸ Die »Konzert-Experimente« des Projekts fragten, »wie Menschen Musik in Abhängigkeit von der konkreten Gestaltung eines Konzerts erleben«. Um zu untersuchen, wie sich das Musikerleben des Publikums je nach Konzertformat unterschiedlich gestaltet, sollten bei sieben Experimenten Parameter des Konzerts variiert werden, während das musikalische Konzertprogramm gleich bleibt.³⁹ Ein vergleichbares Forschungsziel verfolgt das Projekt »Digital Concert Experience«,

36 Vgl. Michelle Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«, *Frontiers in Psychology* 11, 1001 (2020).

37 Vgl. Experimental Concert Research, »Über das Projekt«, abgerufen am 1. Juli 2025, www.experimental-concert-research.org/das-projekt.

38 Vgl. Experimental Concert Research, »Events«, abgerufen am 1. Juli 2025, www.experimental-concert-research.org/event.

39 Vgl. Experimental Concert Research, »Über das Projekt«.

mit dem die Wirkung von Online-Streaming-Konzerten beforscht wurde.⁴⁰ Auch bei diesem Projekt sollten explizit »Labor-Konzerte« durchgeführt werden, um peripher-physiologische Daten der Versuchspersonen zu erheben.⁴¹ Ziel dieser Laborkonzerte ist es also nicht, zu erforschen, wie konkrete musikalische Aufführungen bestimmte Weisen des Musikerlebens hervorbringen, sondern wie die veränderten Aufforderungscharaktere der situativen Bedingungen eines spezifischen Konzertformats mit dem Publikum besondere Weisen des Musikerlebens begünstigen.

›Natürliches‹ Publikum und ›gemachte‹ Stichprobe

Das Publikum von Laborkonzerten setzt sich aus Individuen zusammen, die auf verkörperte, eingebettete und erweiterte Weise Musik erleben. Als Bestandteil von zu experimentellen Zwecken eingerichteten Situationen bildet dieses Publikum einen körperlichen Anteil eines epistemischen Objekts, mit dem sich Musikerleben ereignet und an dem Musikerleben untersucht wird. Die Individuen des Publikums unterliegen aufgrund des transformativen Charakters von Musikerleben Veränderungen, die im Forschungskontext möglichst gezielt hervorgerufen und analysiert werden sollen. Die Körperlichkeit und die Verfasstheit des Publikums werden von der Forschung genutzt, um diese Veränderungen zu erfassen.

Im »ästhetischen Labor« des Konzertsaaes wird das Publikum durch »die direkte Teilhabe am Forschungsprozess am Ort des Geschehens [...] selbst zu[m] Forschungsmedium« und trägt so zum Erkenntnisprozess bei.⁴² Die Personen im Publikum werden im Sinne eines verkörperten, eingebetteten und erweiterten Musikerlebens nicht nur als erlebende Individuen und als Teil der hervorgebrachten Phänomene aufgefasst, sondern, da das übrige Publikum für die Einzelnen ein Faktor des eingebetteten Erlebens ist, auch als Präsenz der situativen Aufforderungscharaktere einer Konzertsituation. Das Publikum von Laborkonzerten ist daher auf dreierlei Weise »Forschungsmedium« und trägt entsprechend in mehrfacher Hinsicht zum Erkenntnisprozess im Laborkonzert bei.

Bei Laborkonzerten werden anhand der Präsenz des musikerlebenden Publikums und mithilfe von Messapparaturen Phänomene hervorgebracht und beob-

40 Vgl. ebenda. Digital Concert Experience, »Über das Projekt«, abgerufen am 1. Juli 2025, www.digital-concert-experience.org.

41 Vgl. Digital Concert Experience, »Forschung live: das Labor-Konzert (6)«, abgerufen am 1. Juli 2025, www.digital-concert-experience.org/konzert/forschung-live-das-labor-konzert-6.

42 Gerhard Eckel, »Konzertsaal«, in *Künstlerische Forschung. Ein Handbuch*, herausgegeben von Jens Badura et al. (Zürich: Diaphanes, 2015), 310.

achtbar gemacht. Da das Publikum eine derart zentrale Funktion im Erkenntnisprozess erfüllt, ist für das Versuchsdesign neben der individuellen Konstitution von Einzelpersonen auch die Struktur des Publikums als Gruppe von Relevanz. Auswahl und Zusammensetzung des Publikums sowie sein spezifischer Status in der Experimentalsituation bilden Bedingungen des Erkenntnisprozesses von Laborkonzerten.

Bei gängigen Konzerten des Kulturbetriebs entspricht die Zusammensetzung des Publikums dem, was quantitative sozialwissenschaftliche Studien als nichtprobabilistische Stichproben bezeichnen. Das bedeutet, dass aus solchen Stichproben keine statistischen Aussagen über die Gesamtbevölkerung getroffen werden können. Wird ein solches Konzert als Laborkonzert eingerichtet, dann handelt es sich außerdem um eine Gelegenheitsstichprobe, bei der das Publikum nicht nach statistischen Kriterien, sondern nach Verfügbarkeit und pragmatischen Gesichtspunkten zusammengestellt wird. In akademischen Studien stellen Gelegenheitsstichproben die häufigste Form der Stichprobenziehung dar.⁴³ Um bei dem zu untersuchenden Publikum bestimmte Verhältnisse hinsichtlich musikalischer Vorerfahrung, Vertrautheit mit bestimmten Musikrichtungen oder soziokulturellem Hintergrund herzustellen, können je nach Forschungsinteresse Strategien zur Bildung einer Quotenstichprobe angewandt werden. Beispielsweise wurden die Teilnehmenden bei der Studie »Probabilistic Models of Expectation Violation« anhand eines Online-Fragebogens bereits vor der eigentlichen Untersuchung in die Kategorien »Amateure« und »professionelle Musizierende« eingeteilt.⁴⁴

Die Merkmale einer bestimmten Musik- oder Konzertform beeinflussen, wie die Zusammenstellung des Testpublikums als Gelegenheitsstichprobe ausfallen kann, da spezifische Bedingungen der Durchführung von Konzerten es wahrscheinlich machen, dass bestimmte Personen zum Konzert erscheinen, während die Teilnahme anderer Personengruppen eher unwahrscheinlich wird. Der soziale Status des Konzertabends (handelt es sich um ein Metal-Konzert im Live-Club oder um einen Liederabend in der Oper?), die Art der Bewerbung des Konzerts (über die Studierendenorganisation einer Kunstuniversität oder über eine Bekanntmachung in der Zeitung), die Kosten für den Eintritt sowie weitere soziokulturelle Faktoren und Rahmenbedingungen können bei verschiedenen Musik- und Konzertformen denkbar unterschiedlich ausgeprägt sein und

43 Zur Ziehung von nicht-probabilistischen Stichproben vgl. Döring und Bortz, *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 305-308.

44 Vgl. Hauke Egermann, Marcus T. Pearce, Geraint A. Wiggins und Stephen McAdams, »Probabilistic Models of Expectation Violation Predict Psychophysiological Emotional Responses to Live Concert Music«, *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience* 13, Nr. 3 (2013).

die Zusammensetzung des Publikums entsprechend beeinflussen. Je nach Versuchsdesign und Forschungsinteresse kann eine Gelegenheitsstichprobe daher sogar besonders geeignet sein, wenn das anwesende Publikum als typisch für das jeweilige Konzertformat gelten kann.

Studie	n	Messapparatur
McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings«	106 (FRA) 99 (USA)	Kabelgebundener Hardware-Slider
Egermann et al., »Probabilistic Models of Expectation Violation«	50	iPod Touch, Online-Fragebogen
Broughton, Stevens und Schubert, »Continuous Self-Report of Engagement to Live Solo Marimba Performance«	19	pARF
Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«	22	ArtLab, Video/Computer Vision
GAPPP-Projekt	10	IRMA
Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«	259	PRiSM, auf mitgebrachten Smartphones installiert
Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«	99	PLUX Wireless Biosignals, auf drei Konzerte verteilt

Tabelle 4.1 Stichprobengrößen und Messapparaturen zur Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte in Laborkonzerten. Die Titel der Veröffentlichungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Kurzform angegeben, die vollständigen Nachweise finden sich im Literaturverzeichnis.

Auch aus forschungsökonomischer Sicht ist die Bildung von Gelegenheitsstichproben aus dem anwesenden Publikum eines Konzerts vorteilhaft, da die betreffenden Personen leicht verfügbar sind. Je nach Forschungsinteresse sind jedoch unterschiedliche Grade der forschungsgeleiteten Formung des Publikums erforderlich: Sollen beispielsweise verschiedene Gruppen hinsichtlich ihrer soziodemografischen oder persönlichen Merkmale miteinander verglichen werden, dann ist eine kontrollierte Auswahl der Stichprobe erforderlich, um eine Zusammensetzung zu erzielen, die eine ausreichend große und gleichverteilte Gruppengröße für die angestrebten Vergleiche gewährleistet. Bei zeitbezogenen Erhebungen in Laborkonzerten basierte das Publikum meist auf Gelegenheitsstichproben (vgl. Tabelle 4.1).

Erinnerung und diskursive Neuheit

Die Programmierung der CFL-Konzertreihe mit zeitgenössischen Kompositionen und Uraufführungen hatte zur Folge, dass die vorgestellte Musik dem Publikum größtenteils unbekannt war. Dass die musikalischen Werke wenig oder keine Rezeptionsgeschichte hatten, führte dazu, dass die Erlebnisse des Publikums im Konzert frisch und weitgehend unbeeinflusst von werkspezifischen Kenntnissen waren. Es gab weder Vorerfahrungen zur konkreten Konzertaufführung noch ältere, auf das aufgeführte Werk bezogene Erlebnisse. Bei solchen neuen Werken fehlten Konzertkritiken oder Gefallensbekundungen von Peers. Auch Werkanalysen und andere kulturelle Einbettungen wie Radio- oder Fernsehübertragungen, die das gegenwärtige Musikerleben durch Erinnerungsprozesse überformen würden, waren nicht vorhanden. Für derartige Aufführungen lässt sich von einer Art *diskursiver Neuheit* sprechen.

Zwar ist jede Konzertaufführung neu und einzigartig,⁴⁵ gleichzeitig ereignet sie sich jedoch in einem Feld aus Konformität und Differenz zu tradierten Praktiken und verfestigten Vorstellungen. In der experimentellen Musikforschung wird die Vertrautheit der Versuchspersonen mit derartigen Konventionen und Stilen je nach Forschungsinteresse durch Fragebögen abgefragt. Ist ein Musikstück durch vergangene Erlebnisse vertraut, dann liegen potenziell weitaus vielfältigere werkspezifische Erlebniskontexte vor, die das gegenwärtige Erleben der Aufführung in Relation zu diesen Erinnerungen setzen.⁴⁶ Dabei kann es sich beispielsweise um mit dem betreffenden Stück verbundene autobiografische Erinnerungen (»music-evoked autobiographical memories«, MEAMs) handeln,⁴⁷ die häufig soziale Themen wie Beziehungen zu nahestehenden Menschen betreffen und unwillkürlich sowohl in alltäglichen Situationen als auch in Laboruntersuchungen auftreten.⁴⁸

45 Zur Einzigartigkeit von Aufführungen vgl. Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 127.

46 Zur experimentellen Untersuchung des Einflusses von sozialem Feedback auf Musikerleben vgl. Hauke Egermann, Oliver Grewe, Reinhard Kopiez und Eckart Altenmüller, »Social Feedback Influences Musically Induced Emotions«, *Annals of the New York Academy of Sciences* 1169, Nr. 1 (2009).

47 Für einen Überblick über empirische Forschung zu Musik und autobiografischen Erinnerungen vgl. Amy M. Belfi und Kelly Jakobowski, »Music and Autobiographical Memory«, *Music & Science* 4 (2021).

48 Zwar ist bisher kaum erforscht, wie sich die Häufigkeit und Ausprägung von MEAMs zwischen verschiedenen kulturellen Gruppen oder in Bezug auf Alter und Gender unterscheiden. Jedoch wurde festgestellt, dass ältere Menschen MEAMs positiver erleben als junge Menschen. Vgl. Kelly Jakobowski, Amy M. Belfi und Tuomas Eerola, »Phenomenological Differences in Music- and Television-Evoked Autobiographical Memories«, *Music Perception* 38, Nr. 5 (2021): 435-437.

Eine gängige Praxis der experimentellen Musikforschung im Labor besteht darin, Werke des klassisch-romantischen Kanons als Grundlage der subtraktiven Methode zur Formalisierung zu Quasi-Musik heranzuziehen. Dabei ist jedoch anzunehmen, dass diese Werke weithin bekannt sind und dass vielfaches Vorerleben mit ihnen besteht. Das trifft umso mehr zu, wenn aus forschungsökonomischen Gründen im akademischen Kontext Studierende »vom Fach« als Gelegenheitsstichprobe rekrutiert werden.⁴⁹ Generell ist das Auftreten von musikbezogenen autobiografischen Erinnerungen bei verschiedenen musikalischen Genres, einschließlich der klassischen Musik, dokumentiert. Während des Hörens von Popsongs traten bei etwa 30 Prozent der Songs MEAMs auf, die überwiegend positiv und in Verbindung mit intensiven Emotionen erlebt wurden.⁵⁰ Die damit potenziell vorhandenen Effekte sollten daher eigentlich methodisch berücksichtigt werden.

Zur Veranschaulichung des Sachverhalts ein Beispiel für mögliche Auswirkungen der Verwendung von vertrauter Musik: Bei einem Experiment, bei dem kontinuierliche Selbstauskünfte im Modell des zweidimensionalen Emotionsraums erhoben wurden, spielte man den Versuchspersonen, bei denen es sich teilweise um Musikstudierende handelte, je ein Stück aus Dvořáks *Slawische Tänze* und Griegs *Peer-Gynt-Suiten* sowie Johann Strauss' *Pizzicato Polka* vor. Es ist unklar, ob den Versuchspersonen diese Werke der populären Klassik vertraut waren, und falls ja, was angesichts ihrer Bekanntheit recht wahrscheinlich ist, welche Qualitäten ihre Vorerfahrungen mit den Werken aufwiesen.⁵¹ Im Modell des zweidimensionalen Emotionsraums, das der Untersuchung zugrunde gelegt wurde, werden Emotionen anhand der Dimensionen Valenz und Erregung beschrieben. Wenn nun Versuchspersonen die recht bekannte *Morgenstimmung* aus Griegs *Peer-Gynt-Suiten* vorgespielt wurde und ein Teil der Stichprobe aus Musikstudierenden bestand, für die eine hohe Vertrautheit mit dem klassisch-romantischen Kanon anzunehmen ist, liegt nahe, dass die in unterschiedlichem Ausmaß auftretenden MEAMs zum Bestandteil des Musikerlebens wurden. Da aber MEAM-Erlebnisse mit positiven und intensiven Emotionen verbunden sind, ist zu vermuten, dass die per-

49 Die gebräuchliche Vorgehensweise, verfügbare Personen aus dem Umfeld des akademischen Fachs zu rekrutieren, wird auch von Döring und Bortz beschrieben: »In der akademischen Forschungspraxis wird [...] bekanntlich oft auf Studierende zurückgegriffen: Einen Fragebogen in der Vorlesung zu verteilen oder per Aushang im Institutsflur studentische Versuchspersonen für ein Experiment anzuwerben, ist die beste Gelegenheit, um schnell an Untersuchungspersonen zu kommen.« Döring und Bortz, *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 305.

50 Vgl. Petr Janata, Stefan T. Tomic und Stefan T. Rakowski, »Characterisation of Music-Evoked Autobiographical Memories«, *Memory* 15, Nr. 8 (2007): 857-858.

51 Vgl. Schubert, »Modeling Perceived Emotion With Continuous Musical Features«, 565-566.

sönlichen Erinnerungen der betreffenden Versuchspersonen bei den Selbstauskünften zu Verschiebungen auf den Valenz- und Erregungsachsen geführt haben könnten. Dieser Umstand würde dem Ziel der Kontrolle der »musikalischen Reize« bezüglich ihrer affektiven Wirkung entgegenstehen.

Insgesamt wird die Vertrautheit der Versuchspersonen mit der jeweiligen verwendeten Musik in der experimentellen Forschung eher wenig thematisiert. Anders verhält es sich mit der Studie »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«, bei der unter anderem zwei Sätze von Debussys *Klaviertrio in G-Dur* sowie die Schubert-Lieder *Im Frühling* und *Der Musensohn* konzertant aufgeführt wurden. Die Vertrautheit mit der aufgeführten Musikform wurde hier im begleitenden Fragebogen anhand der Frage »Wie vertraut sind Sie mit der Art von Musik, die Sie gerade gehört haben?« erhoben.⁵² Auch bei einer Untersuchung, in der die Rolle von Überraschungsmomenten während des Musikerlebens im Konzert erforscht wurde, wurden Versuchspersonen nach den Aufführungen des Laborkonzerts anhand einer siebenstufigen Skala gefragt, wie vertraut sie mit dem gerade aufgeführten Werk waren.⁵³ Offen blieb bei diesen Fragen zur Vertrautheit jedoch noch, ob es konkrete vorausgehende Erlebnisse mit dem spezifischen Musikstück oder lediglich mit der Art von Musik gab. Es wäre auch zu klären, welche Qualitäten diese Vertrautheit, die ja potenziell mit konkreten Erinnerungen verbunden ist, hatte. Welchen Effekt hätte beispielsweise die Erinnerung an das Wohlgefühl eines gelungenen Open-Air-Konzerts an einem lauen Sommerabend in entspannter Urlaubsumgebung? Und wie würden im Falle von Musikstudierenden oder professionellen Musizierenden Erinnerungen an traumatische Übungsroutinen oder den Stress eines missglückten Vorspiels der Schubert-Lieder das Erleben überformen?

Für die Durchführung von Laborkonzerten lässt sich schlussfolgern, dass in Fragebögen nicht nur die Vertrautheit mit einem musikalischen Genre, sondern auch die Vertrautheit mit den konkret aufgeführten Werken sowie die Qualitäten dieser Vertrautheit als persönlicher Hintergrund der Versuchspersonen abgefragt werden sollten. Manche Versuchsdesigns lösten die Problematik, indem sie Personen mit spezifischen Vorerfahrungen von der weiteren Untersuchung ganz ausschlossen.⁵⁴

52 Vgl. Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«, 60, 85.

53 Vgl. Egermann, Pearce, Wiggins und McAdams, »Probabilistic Models of Expectation Violation«, 538.

54 Entsprechend verfahren wurde bei der bereits zuvor zitierten Untersuchung Gold et al., »Predictability and Uncertainty in the Pleasure of Music«. Nicholas Cook fragte für seine Studie »The Perception of Large-Scale Tonal Closure« die beteiligten Musikstudierenden, ob sie eines der vorgespielten Werke selbst schon einmal gespielt hätten.

Diskursive Neuheit, also das Merkmal eines Musikerlebens, das sich bei erstmaligem Kontakt mit einem Stück und weitgehend frei von werkspezifischen diskursiven Einbettungen vollzieht, stellt bei nur wenigen Studien ein relevantes Kriterium für die Durchführung von Experimenten dar. Eine Ausnahme bildet neben der CFL-Konzertreihe das bereits angeführte Angel-of-Death-Projekt, das Musikerleben in Konzerten anhand nationaler Uraufführungen untersuchte.⁵⁵ Während hier diskursive Neuheit zumindest angenommen werden kann, erklärten Forschende in der Veröffentlichung »Continuous Self-Report of Engagement to Live Solo Marimba Performance« ausdrücklich, dass keine der Versuchspersonen mit dem bei der Untersuchung aufgeführten Musikstück vertraut gewesen sei.⁵⁶ In einem weiteren Laborkonzert untersuchten dieselben Forschenden die Auswirkungen von Wiederholungen sowie der Dichte und Intensität der musikalischen Struktur auf das Musikerleben eines ausgewählten Publikums. Bei dem aufgeführten Werk handelte es sich um die atonale post-serialistische Komposition *The Source for Solo Marimba* (1991) von Toshi Ichianagi. Der Aspekt der diskursiven Neuheit war bei dieser Studie sogar zentral für das Versuchsdesign, da man der Frage nachging, wie bestimmte musikalische Parameter von unbekannter Musik mit dem Musikerleben in der Konzertsituation in Relation stehen. Eine Versuchsperson wurde entsprechend von der Teilnahme ausgeschlossen, da sie möglicherweise mit der Musik und den Spieltechniken vertraut war.⁵⁷

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diskursive Neuheit ein Faktor für die Validität von Laborkonzerten sein kann. Um individuelle musikbezogene Vorerfahrungen und autobiografische Erinnerungen des Publikums zu konkreten Aufführungen zu minimieren oder ganz auszuschließen, können verschiedene Strategien verfolgt werden. Einerseits liegt es nahe, aktuelle Musik zu verwenden, die in Laborkonzerten als Uraufführung realisiert wird, wie es etwa bei der CFL-Konzertreihe der Fall war. Entsprechend können für Forschungszwecke auch eigens Kompositionsaufträge vergeben werden, wie beim Angel-of-Death-Projekt oder beim GAPPP-Projekt. Insbesondere wenn das Forschungsinteresse die Verwendung bekannter Stücke oder von Werken des klassischen Kanons erfordert, dann empfiehlt sich die Überprüfung von Vertrautheit und Vorerfahrungen der Teilnehmenden sowie gegebenenfalls deren Ausschluss von entsprechenden Untersuchungen.

55 Vgl. McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings«, 307-308.

56 Vgl. Broughton, Stevens und Schubert, »Continuous Self-Report of Engagement to Live Solo Marimba Performance«, 367.

57 Vgl. Mary C. Broughton, Emery Schubert, Dominic G. Harvey und Catherine J. Stevens, »Continuous Self-Report Engagement Responses to the Live Performance of an Atonal, Post-Serialist Solo Marimba Work«, *Psychology of Music* 47, Nr. 1 (2019): 114.

Aufforderungscharaktere der Aufführungssituation

Die situative Einrichtung eines Laborkonzerts entspricht im besten Fall weitgehend einer typischen Konzertsituation der für den Versuch ausgewählten Musik. Dabei unterscheiden sich das situative Gefüge der Präsenzen sowie die Rahmenbedingungen einer konkreten (Labor-)Konzertsituation je nach musikalischer Praxis und den mit dieser verbundenen Konventionen. Situative Aufforderungscharaktere können jedoch auch je nach Aufführungsort Unterschiede aufweisen. Der Umstand lässt sich besonders anschaulich anhand der im GAPPP-Projekt untersuchten zeitgenössischen Kunst darstellen, deren Aufführungsorte und -räume häufig weniger standardisiert sind als das klassische Konzert- oder Opernhaus.⁵⁸ Ich möchte daher an dieser Stelle auf das GAPPP-Projekt zurückkommen und exemplarisch auf drei Aufführungen von Marko Ciciliani *Kilgore* eingehen, die an drei verschiedenen Aufführungsorten stattfanden.

Kilgore weist mehrere Abschnitte auf, in denen die Aufführenden entweder musikalische Instrumente spielen oder Avatare mit Game-Controllern durch eine soundbezogene virtuelle 3D-Umgebung steuern. Letztere wird für das Publikum aus der First-Person-Perspektive der beiden Spielenden im Aufführungsraum projiziert.⁵⁹ Da die Aufführenden bei den fünf Abschnitten von *Kilgore* immer wieder zwischen ihren Instrumenten und der Steuerung der Avatare wechseln und die Projektionen eines der zentralen Merkmale der Aufführung darstellen, ist die Raumsituation für die Realisierung besonders bedeutend. Diese war jedoch bei den im Folgenden beschriebenen Aufführungen von *Kilgore* sehr unterschiedlich.

Die erste Aufführung im Rahmen des GAPPP-Projekts war als Laborkonzert eingerichtet und fand am 28. Februar 2018 im Cube des Instituts für Elektronische Musik und Akustik in Graz statt.⁶⁰ In diesem verhältnismäßig kleinen Raum befinden sich zahlreiche gut sichtbare Lautsprecher und ein entsprechendes Hängesystem an den Wänden. Weitere technische Einrichtungen wie Mischpulte oder Computersysteme sowie ein Flügel waren zwar im Raum präsent, wurden

58 Auch die Aufführungsstätten der klassischen Kunstmusik sind nie identisch und können auf unterschiedliche Weisen zum Musikerleben beitragen. So wird bekanntermaßen dem Bayreuther Opernhaus zugesprochen, dass Bauweise und Konstruktion des Orchestergrabens besonders geeignet für die Realisierung von Wagners ›Schmelzklänge‹ seien und diese Klanglichkeit in anderen Häusern nicht in gleicher Form realisierbar sei.

59 Für eine Beschreibung von *Kilgore* vgl. Marko Ciciliani, »Kilgore & Kilgore's Resort«, in *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021), 166.

60 Für die Dokumentation der Durchführung und Auswertung des Experiments siehe Kapitel 9.

jedoch in der Aufführung nicht verwendet. Die von Ciciliani vorgesehenen Videoprojektionen der virtuellen 3D-Umgebung waren aufgrund der technischen Gegebenheiten, konkret wegen der vorhandenen Videoprojektoren und Leinwände, vergleichsweise klein. Das Publikum von etwa 30 Personen saß auf Stühlen dicht beieinander und nahe an der ebenerdigen Bühnenfläche. Technische Gegenstände, Tonregie und Publikum füllten den Raum weitgehend, sodass die Situation insgesamt eng, fast gedrängt wirkte. *Kilgore* wurde an einem Abend im Kontext weiterer Performances des GAPPP-Projekts aufgeführt. Während der Aufführung wurden Aufzeichnungen mit der Messapparatur IRMA durchgeführt.

Die zweite Aufführung fand während des Ars Electronica Festivals 2018 (6. bis 10. September) im Deep Space des Ars Electronica Center in Linz statt, einem mittelgroßen Raum, der besonders durch seine große Höhe weitläufig wirkt. Da der Raum für immersive visuelle Erlebnisse gestaltet wurde und dementsprechend mit aufwändigen Technologien ausgestattet ist, befand sich die große Videoprojektionsfläche im Zentrum der räumlichen Anordnung. Die visuellen Anteile von *Kilgore* traten entsprechend in den Vordergrund. Die beiden Projektionen waren im Gegensatz zu den beiden anderen Aufführungen nicht voneinander getrennt, sondern grenzten unmittelbar aneinander. Die beiden Performer nahmen im Verhältnis zu den Projektionen bei dieser Aufführung vergleichsweise wenig Raum ein. Der Deep Space bietet außerdem die Möglichkeit, Videoprojektionen durch geeignete Brillen in 3D zu erleben. Dieser Umstand forderte Marko Ciciliani dazu auf, *Kilgore* so an die Gegebenheiten anzupassen, dass das Publikum die Projektionen mit den am Einlass ausgegebenen Brillen in 3D erleben konnte, was die Aufmerksamkeit potenziell zusätzlich auf die visuellen Anteile lenkte. Diese Aufführung fand im Unterschied zu den beiden anderen mehrmals und zu unterschiedlichen Tageszeiten statt. Das Publikum bestand aus Festivalgästen, von denen anzunehmen ist, dass sie ein besonderes Interesse an zeitgenössischen technikintensiven Kunstformen hatten. Sitzgelegenheiten befanden sich auf einer kleinen Tribüne sowie auf dem Boden. Der Bühnenraum war wiederum ebenerdig eingerichtet und hatte eine weitläufige räumliche Anmutung.

Die dritte Aufführung von *Kilgore* im Rahmen des GAPPP-Projekts fand am 30. März 2019 als Teil eines Konzertabends statt, der ein Programmpunkt des GAPPP-Symposiums war und im MUMUTH in Graz realisiert wurde. Das MUMUTH bietet einen großen Konzertsaal mit einer technischen Einrichtung, die programmierbare, flexible Lautsprecheranordnungen zur Erzeugung von Surround- und Ambisonic-Klangsituationen umfasst. Im Unterschied zum IEM Cube ist die technische Einrichtung jedoch stärker in die Raumsituation integriert und dürfte daher von einem Publikum weniger intensiv erlebt werden. Das Publikum von etwa 20 Personen bestand aus den Gästen des Symposiums, also einem besonders fachkundigen Publikum. Da der Saal für eine deutlich größere

Personenzahl ausgelegt ist, entstand eine weitläufige Raumsituation. Die ebenerdige Bühne, vor der das Publikum auf Stühlen saß, befand sich nicht auf der eigentlichen Bühne der Konzerthalle, sondern war an der Seitenwand des Saals aufgebaut. Am gleichen Abend erfolgten Aufführungen von weiteren Werken, die während des GAPPP-Projekts entstanden waren. Die Projektionen waren entsprechend der durch die vorhandenen Videoprojektoren gegebenen technischen Bedingungen von mittlerer Größe und voneinander separiert. Während der Aufführung wurden Erhebungen mit IRMA durchgeführt, deren Daten jedoch nicht verwendet werden konnten, da die Aufführung von *Kilgore* aufgrund von technischen Problemen unterbrochen werden musste.

Die Aufführungen folgten gemeinsamen Grundparametern, zu denen die Präsenz von zwei Performenden und zwei Videoprojektionen sowie die ebenerdige Bühnensituation gehörten. Diese Präsenzen realisierten sich jedoch bei jeder der beschriebenen Aufführungen in unterschiedlichen Ausformungen. Die unterschiedlichen räumlichen, materiellen und technischen Gegebenheiten der Orte beförderten diese Differenzierungen. Auch die Einbettung der Räumlichkeiten in unterschiedliche soziale Umfelder trug dazu bei und führte zu unterschiedlichen Zusammensetzungen des jeweiligen Publikums. Da diese Aufführungssituationen unterschiedliche Aufforderungscharaktere an die anwesenden Personen richteten, machten sie jeweils unterschiedliche Formen des Musikerlebens wahrscheinlich oder unwahrscheinlich.⁶¹

Prinzip der Nichtwiederholbarkeit von Laborkonzerten

Die spezifische Konstellation von Kunstschaffenden, Forschenden und Publikum sowie von eingebrachten künstlerischen und wissenschaftlichen Denkstilen, Apparaturen und Verfahrensweisen macht jedes Laborkonzert zu einer einzigartigen Experimentalsituation. Aufgrund der Relationen, die Präsenzen der Kategorien P_t , E_t , M_t und S_t unter den Rahmenbedingungen R miteinander eingehen, treten die charakteristischen Merkmale, Bedingungen, Aufforderungscharaktere und Bedeutungen der jeweiligen Experimentalsituation im Laborkonzert in Erscheinung. Der Umstand, dass musikalische Aufführungen nicht identisch wiederholbar sind, liegt daher nicht allein an der jeweils spezifischen Interpretation durch die Aufführenden, an der besonderen räumlichen Situation oder an der

61 Neben den beschriebenen Präsenzen, die aus der Variation des situativen Gefüges hervorgingen, wurden die Aufführungen auch von unterschiedlichen Personen unter Verwendung unterschiedlicher Instrumente und Interfaces realisiert. Da diese Differenzen jedoch den musikalischen Realisierungsprozess selbst und nicht die situativen Aufforderungscharaktere betrafen, wurden sie an dieser Stelle nicht ausführlicher besprochen.

besonderen Konstellation und Verfasstheit der musikerlebenden Personen. Entscheidend ist vor allem auch das indeterminierte und transformierende Zusammenspiel der am situativen Gefüge des Experiments beteiligten Präsenzen sowie der mit ihnen verbundenen Aufforderungscharaktere, Merkmale und Potenziale, die Musikerleben und den Musikalisierungsprozess hervorbringen. Daraus ergibt sich erstens, dass sich dieser komplexe Prozess an Tätigkeiten und Wechselwirkungen weder identisch wiederholen noch kontrolliert variieren lässt. Zweitens verändert transformatives Musikerleben die beteiligten Personen im Verlauf des Laborkonzerts, sodass sie nicht als identische, unveränderte Individuen zu einer künftigen Wiederholung beitragen könnten.

Die Situiertheit des Experiments im Konzert und die damit verbundene höhere ökologische Validität des Laborkonzerts werden erzielt durch die Preisgabe der kontrollierten und systematischen Variation, wie sie das klassische Modell vorsieht. Die Forderung an den naturwissenschaftlichen Versuch, dass er möglichst exakt wiederholbar und damit nachprüfbar sei, lässt sich bei Laborkonzerten, verstanden als situierte Experimente in Konzertsituationen, nicht einlösen. Die Ursache dafür liegt nicht in mangelnder Präzision oder unzulänglicher methodischer Planung, sondern im Erkenntnisvorgang des situierten Experiments selbst. Daraus folgt der Grundsatz, dass sich Laborkonzerte als Experimente, die Musikerleben als Teil von musikalischen Aufführungssituationen untersuchen, niemals exakt wiederholen lassen. Resultate erfassen daher stets Phänomene des konkreten Falls, der aus den Bedingungen seines spezifischen situativen Gefüges hervorgeht. Die Phänomene sind durch die Konditionen ihrer Hervorbringung ko-konstituiert, sie bieten dementsprechend zunächst lediglich Erklärungspotenziale für den Prozess, aus dem sie hervorgehen. Jede Beobachtung bezieht sich auf eine konkrete Beobachtungssituation, die daher eigens beschrieben werden muss. Dennoch ist denkbar, dass die Aussagekraft erweitert wird, indem anhand einer Reihe von nicht identischen Wiederholungen statistische Wahrscheinlichkeiten ermittelt werden.

Interne und externe Validität

Das Kapitel begann mit dem Hinweis, dass Laboruntersuchungen der experimentellen Musikforschung in der Regel eine hohe interne Validität aufweisen und dass dies gleichzeitig zu einer geringen externen Validität führt. Es ließe sich mutmaßen, dass Laborkonzerte, sobald sie vor Ort im Konzert mit konkreten musikalischen Aufführungen und mit einem Publikum durchgeführt werden, das Konzert selbst *sind*, und damit der Begriff der externen Validität kollabiert, weil der Begriff ›extern‹ selbst zurücktritt, wenn Experimentalsituation und Umwelt zusammenfallen und situierte Experimente situiertes Wissen hervorbringen. Wie bereits mehrfach argumentiert wurde, ist jedoch eine völlige Übereinstim-

mung von Experimentalsituation und Konzertsituation eine theoretische Konstruktion, die sich in der Praxis nicht realisieren lässt.

Da sich die komplexen Verbindungen von Ereignissen und Veränderungen bei Laborkonzerten nicht kontrolliert variieren lassen, können kaum unmittelbare Aussagen über kausale Beziehungen zwischen einzelnen Merkmalen oder Ereigniskategorien und den bei Individuen gemessenen Veränderungen getroffen werden. Allerdings lassen sich parallel ablaufende Veränderungen von Phänomenen des Musikalisierungsprozesses einerseits und am Publikum erfasste Veränderungen andererseits durchaus aufzeichnen, analysieren und miteinander in Beziehung setzen. Die am Publikum beobachteten Veränderungen lassen zunächst unterschiedliche Interpretationen darüber zu, zu welchen Phänomenen der komplexen Konzertsituation sie in Relation stehen. Um dieser nach den Kriterien der klassischen Versuchstheorie geringen internen Validität zu begegnen, sind die im vorigen Abschnitt geforderten detaillierten Beschreibungen der Präsenzkategorien des Laborkonzerts essenziell. Sie helfen dabei, die beim Publikum erhobenen Veränderungen konkreten Veränderungen des situativen Gefüges und insbesondere Phänomenen der Aufführung zuzuordnen. Da es sich bei der Anfertigung der Beschreibungen der Präsenzkategorien um einen individuellen Vorgang handelt, kommt dabei auch den persönlichen Eigenschaften der forschenden Person Bedeutung zu. Handelt es sich um eine Person vom künstlerischen Fach, die ein besonderes Augenmerk auf die künstlerischen Details von Aufführungen legt? Oder um eine wissenschaftlich forschende Person, die vor allem soziale Interaktionen und situative Bedingungen beschreibt? Oder handelt es sich gar um eine Person aus dem Publikum selbst? Dieser Problematik ließe sich durch eine Triangulation mehrerer Beschreibungen und Blickwinkel begegnen. Eine solche Vorgehensweise gestaltet sich zwar aus forschungsökonomischer Sicht aufwändiger, erscheint jedoch methodisch sinnvoll.

In diesem vierten Kapitel wurden auf Basis der Erkenntnisse der ersten drei Kapitel und anhand der Analyse weiterer Publikationen die Präsenzkategorien des Laborkonzerts weiter charakterisiert. Als Experimente unter Beteiligung von Menschen weisen Laborkonzerte Merkmale des Sozialen und des Psychologischen auf. Sie sind jedoch aufgrund ihres Gegenstandes sowie der spezifischen Praktiken und Methoden nicht vollständig durch Konzepte erklärbar, die auf Grundlage von ethnologischen, soziologischen oder psychologischen Forschungspraktiken entwickelt wurden. Laborkonzerte bedürfen einer eigenen Theorie des Erkennens, die sich an den spezifischen Bedingungen der Erhebungsmethoden, den Charakteristika der Untersuchungsbedingung *Musik* sowie dem verkörperten, eingebetteten und erweiterten Charakter des epistemischen Objekts *Musikerleben* orientiert. Im nun folgenden fünften Kapitel rückt der Status der an den Experimenten beteiligten Messapparaturen in den Fokus, wobei deren Tätigkeiten als Präsenzen des situierten Experiments *Laborkonzert* diskutiert werden.

KAPITEL 5

Messapparaturen des Laborkonzerts

Laborkonzerte können als situierte Experimente einen methodischen Zugang zur Erforschung von Musikerleben bieten, der den im dritten Kapitel beschriebenen Manifestationen eines Erkenntnishindernisses begegnet. Die Einbeziehung von Modellen verkörperten, eingebetteten und erweiterten Erlebens richtet den Fokus besonders auf situative Aspekte der Untersuchungspraktiken und Forschungstechnologien. Dabei sind insbesondere auch in diesen situierten Experimenten technische Einrichtungen erforderlich, um die ephemeren Vorgänge des Musikerlebens zugänglich zu machen. Geeignete Apparaturen sind in der Lage, Verhaltensänderungen des Publikums während der Aufführungen zu beobachten, körperliche Zustände zu messen oder kontinuierlich erhobene Selbstauskünfte aufzuzeichnen.

Insbesondere anhand der Manifestation *Die Messapparatur als äußerliches, immaterielles Maß* wurden die materiellen Merkmale und Bedingungen der Messapparatur als Bestandteile der Untersuchungssituation diskutiert, die mit einem verkörperten, eingebetteten und erweiterten Musikerleben sowie Präsenzen des situativen Gefüges wechselwirken können. Dabei verlagerte sich das Verständnis von Messapparaturen im Kontext der Laborkonzerte weg von Apparaturen, die Situationen oder Phänomene von außen registrieren, hin zu einer physischen Präsenz, die als Teil des situativen Gefüges von Experimenten in die Versuchsanordnung eingebunden ist. Darauf aufbauend werden Messapparaturen im Folgenden als technologisch-materielle Präsenzen verstanden, die in der situierten Versuchsanordnung des Laborkonzerts in wechselseitigen Beziehungen zu anderen Präsenzen der Experimentalsituation stehen.

Laborkonzerte stellen im Vergleich zu klassischen Experimenten im Labor veränderte Anforderungen an technische Mess- und Aufzeichnungseinrichtungen. Das führt zu Verschiebungen in der physisch-materiellen Ausformung der Forschungsinstrumente. In diesem Kapitel werden zunächst spezifische Aufforderungscharaktere diskutiert, die im Kontext von Laborkonzerten an die Kons-

truktion und Verwendung der Forschungsinstrumente ergehen. Anschließend werden anhand ausgewählter Veröffentlichungen der empirischen Forschung Kriterien für die Ausformung von Messapparaturen des Laborkonzerts ausgearbeitet.

Aufforderungen der Experimentalsituation an die Ausformung von Messapparaturen

Auf Grundlage der bisherigen Argumentation lassen sich Aufforderungscharaktere formulieren, die im Kontext der besonderen Merkmale von Laborkonzerten an die Ausformung geeigneter Messapparaturen M_t ergehen. Sie lassen sich anhand der Präsenzkategorien unterscheiden, in denen sie ihren Ausgang nehmen:

Musikalischer Realisierungsprozess P_t : Werden musikalische Aufführungen als zeitbezogene Prozesse verstanden, die sich nicht auf die Klangebene reduzieren lassen, fordert dies dazu auf, Apparaturen zu konstruieren, die es erlauben, bei kontinuierlichen Aufzeichnungen verschiedene Wahrnehmungsdimensionen in der multimodal erlebten Konzertsituation zu berücksichtigen. Der Imperativ der Zeitbezogenheit fordert dazu auf, Interfaces zu entwickeln, die von Personen im Publikum während der Aufführung einfach und in kurzen Zeitintervallen bedient werden können.

Musikerleben der Personen E_t : Wird Musikerleben als verkörpert und erweitert verstanden, fordert dies dazu auf, Wechselwirkungen in den Relationen zwischen Personen im Publikum und Messapparatur zu berücksichtigen. Der transformative Charakter von Musikerleben fordert dazu auf, zeitbezogene Aufzeichnungen von Veränderungen und Selbstauskünften des Publikums zu erheben. Musikerleben als eingebettet aufzufassen, fordert dazu auf, Messapparaturen zu entwickeln, die in der Lage sind, mehrere Teilnehmende während des Konzerts gleichzeitig zu erfassen. Wird Musikerleben als eine Tätigkeit verstanden, die durch individuelle Ergänzungen Bedeutungen des Erlebten ko-konstituiert, fordert dies dazu auf, qualitative Selbstauskünfte zu berücksichtigen.

Situative Bedingungen S_t : Die In-situ-Verwendung im Konzertraum erfordert Messapparaturen, die sich vor Ort verwenden lassen und in der Lage sind, Veränderungen und Selbstauskünfte der Personen an ihrem Platz zu erfassen.

Prinzip der Notwendigkeit technologisch-materieller Einrichtung

Eine generelle Herausforderung für experimentelle Erhebungen mit Publikum entsteht durch den Umstand, dass Musikerleben nicht unbedingt mit beobachtbaren körperlichen Veränderungen einhergeht.¹ Ausprägungen von abhängigen Variablen lassen sich meist nicht durch schlichte Beobachtung oder einfache Hilfsmittel erfassen. Daher sind Untersuchungen mit dem Einsatz von mitunter aufwändigen Technologien verbunden.² Erst diese Mess-, Aufzeichnungs- und Darstellungstechnologien erlauben es, die internen oder jenseits der Wahrnehmungsschwelle der Forschenden stattfindenden individuellen Prozesse der Teilnehmenden in beobachtbare und vergleichbare Form zu bringen. Dabei handelt es sich um Manifestationen, die ohne Apparaturen nicht gelingen würden;³ die Instrumente dienen daher manifestierenden Eingriffen. Das »technische Momentum« zeigt sich nach Rheinberger »im instrumentellen Zugriff zunächst als wahrnehmbare, registrierbare Spur, die der Eingriff hinterlässt«. Bei dieser Spur handelt es sich um »eine Form der Manifestation, die [...] sowohl von der Nähe zum bearbeiteten Material als auch von der Nähe zum Werkzeug lebt, dessen Einwirkung sie sich verdankt«. ⁴ Die Ergebnisse des messenden Eingriffs weisen also Merkmale auf, die sich sowohl auf den Gegenstand der Untersuchung als auch auf die Messapparatur zurückführen lassen.

Apparaturen der Laborkonzerte erzeugen als technische Dinge Spuren,⁵ indem sie Veränderungen von Personen aufzeichnen und speichern. Derartige Spuren werden als primäre Manifestationen epistemischer Dinge⁶ anschließend betrachtet, analysiert, berechnet, verglichen und nach wissenschaftlichen Kriterien geordnet und kategorisiert. In diesem Prozess werden die flüchtigen Spuren zu dauerhaften Daten transformiert. Bei den resultierenden Daten handelt es sich folglich gerade nicht um etwas ursprünglich Gegebenes. Vielmehr realisieren sich in ihnen auf vielfältige Weise Merkmale ihres Entstehungsprozesses.⁷ Bereits die Spuren sind Produkte der Technologien ihrer Hervorbringung und gemäß der materiellen Beschaffenheit und Funktionsweise der beteiligten Apparaturen markiert. Die resultierenden Daten erweisen sich daher als mehrfach überformt

1 Vgl. Kebeck und Schroll, *Experimentelle Ästhetik*, 105.

2 Vgl. ebenda, 111.

3 Zum Begriff der Manifestation im Kontext des Experimentierens vgl. Rheinberger, *Spalt und Fuge*, 202.

4 Ebenda, 67-68.

5 Zum Begriff der technischen Dinge vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 25 sowie Kapitel 3 der vorliegenden Studie.

6 Vgl. Rheinberger, *Spalt und Fuge*, 19.

7 Zur Translation und Transposition von Daten vgl. ebenda, 29.

von menschlichen und apparativen Tätigkeiten. Entsprechend hervorgebrachte Manifestationen oder Darstellungen sind demzufolge nicht unabhängig von der materiellen Konfiguration der Messapparatur zu verstehen. In Laborkonzerten erhobene Daten sind daher niemals »roh«,⁸ sondern immer schon verarbeitet und geformt. Die Flüchtigkeit des Untersuchungsgegenstandes macht jedoch den Eingriff in den Gang der Ereignisse mittels einer geeigneten technologisch-materiellen Apparatur unabdingbar. Durch die notwendige Bedingung der Apparatur wird eine unmittelbare und unübersetzte Darstellung und damit eine unvermittelte Erkenntnis im Laborkonzert unmöglich.

*Prinzip des Spannungsverhältnisses
aus notwendiger Störung und enaktiver Hervorbringung*

Die Hervorbringung von Spuren in Experimenten hängt grundsätzlich »von ganz unterschiedlichen Formen des Eingreifens und der Manipulation, also letztlich von einer instrumentell vermittelten Störung« ab.⁹ Da es sich bei der Erzeugung der Störungen um eine grundlegende Notwendigkeit des Experimentierens handelt und die Praktik in der Regel einer besonderen Apparatur bedarf, besteht bei der experimentellen Wissensproduktion eine enge Verflechtung zwischen wissenschaftlichen Tätigkeiten und ihren technologischen Werkzeugen.¹⁰ Messapparaturen des Laborkonzerts existieren somit in einem Spannungsverhältnis: Einerseits fällt ihnen die Aufgabe zu, Störungen im Gang der Dinge vorzunehmen, um so durch das technisch-apparativ ermöglichte Eingreifen überhaupt Spuren im gewohnten Ablauf hervorbringen zu können. Andererseits üben die Apparaturen diese störende, eingreifende Tätigkeit als Bestandteil einer spezifischen Experimentalsituation aus. Als Präsenzen des zur Erforschung von Musikerleben eingerichteten situativen Gefüges haben sie direkt oder indirekt Anteil an dessen Hervorbringung sowie an der Realisierung der Bedeutungen, die aus den erzeugten Spuren resultieren.

Messapparaturen stören und ko-konstituieren zugleich Laborkonzerte. Das Augenmerk dieses Kapitels richtet sich daher darauf, welche Tätigkeiten und Relationen Messapparaturen als Präsenzen in der aus Menschen und Technologien eingerichteten Experimentalsituation des Laborkonzerts beitragen. Dabei geht es auch um den besonderen Status der Messapparatur M_t , der aus diesem Spannungsverhältnis hervorgeht.

8 Zur Auffassung, dass Daten stets »gekocht« und niemals »roh« seien, vgl. Lisa Gitelman, »Raw Data« Is an Oxymoron (Cambridge: The MIT-Press, 2013).

9 Vgl. Rheinberger, *Spalt und Fuge*, 17-18.

10 Vgl. ebenda, 18.

Prinzip der Formung des Publikums durch die Präsenz der Messapparatur

Ein Beispiel für das ko-konstituierende Wirken der Messapparaturen bezieht sich auf die Relationen, die zwischen den Forschungsinstrumenten und der Zusammensetzung des Publikums entstehen. Die im vierten Kapitel dargestellte Tabelle 4.1 zeigt, dass sich die Stichprobengröße zwischen etwa 20 und 50 Versuchspersonen bewegt, wenn Laborkonzerte zur Erhebung von kontinuierlichen Selbstauskünften des Publikums eingerichtet wurden. Es handelt sich damit um Stichprobengrößen, die in der empirischen Sozialforschung eher für qualitative als für quantitative Studien typisch wären.¹¹ Untersuchungen der experimentellen Musikforschung, die nicht als In-situ-Experimente im Konzert durchgeführt wurden, erzielten mit vergleichbaren Methoden (der Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte während des Musikerlebens ganzer Musikstücke) mitunter deutlich größere Stichproben. So kam beispielsweise die Studie »Social feedback influences musically induced emotions«, bei der die Teilnehmenden die Musik nicht im Konzertsaal, sondern über Webbrowser erlebten, auf eine Stichprobengröße von 3315 Personen.¹²

Die deutlich kleinere Stichprobengröße bei Laborkonzerten deutet darauf hin, dass die situativen Bedingungen der Untersuchung Auswirkungen auf die mögliche Stichprobengröße haben könnten. Bei einer nach klassischen Kriterien durchgeführten Laboruntersuchung der experimentellen Musikforschung können Einzelpersonen um den Preis isolierten und dislozierten Musikerlebens in theoretisch beliebiger Anzahl seriell an einem Experiment teilnehmen. Da Laborkonzerte nach dem verkörperten und eingebetteten Modell von Musikerleben ein gemeinsam erlebendes Publikum voraussetzen, bildet die Größe des Konzertsaaus eine physische Grenze für die Zahl teilnehmender Personen. Die räumliche Begrenztheit des Auditoriums ist daher eine grundlegende situative Bedingung der Konzertsituation für die Stichprobengröße bei einem Laborkonzert.

Da die meisten Konzertsäle jedoch mehr als 20 Personen Raum bieten, kann die Begrenztheit des Auditoriums nicht die einzige Ursache für die geringen Stichprobengrößen sein. Ein weiterer Grund ist darin zu sehen, dass die von den Forschenden entwickelten oder importierten Messapparaturen in der Regel nur über eine begrenzte Anzahl an Interfaces verfügen, die gleichzeitig bedient werden können. Während im Labor der experimentellen Musikforschung serielle Wiederholungen mit wechselnden Versuchspersonen an einer einzelnen

11 Zu Stichprobengrößen in der Sozialforschung vgl. Döring und Bortz, *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 302, 305.

12 Bei den zeitbezogenen Messungen sollten die Versuchspersonen im Browser mittels eines speziell entworfenen Interfaces Auskunft über Emotionen geben. Vgl. Egermann et al., »Social Feedback Influences Musically Induced Emotions«, 347-348.

Messstation theoretisch in nahezu beliebiger Anzahl möglich sind, existieren bei Laborkonzerten praktische Grenzen. So stellt es etwa eine Herausforderung für die meisten Forschungsbudgets dar, wenn eine sehr große Anzahl von Interfaces entwickelt werden soll. Doch auch bei theoretisch unbeschränkten finanziellen Mitteln ergeben sich aus den situativen Bedingungen der Experimentalsituation materielle und praktische Hindernisse. Wenn, wie beispielsweise bei der Durchführung des Angel-of-Death-Projekts, ein hardwarebasiertes, verkabeltes Interface eingesetzt wird, das kontinuierlich von den Personen im Publikum erfasste Daten an eine zentrale Aufschreibeeinheit sendet,¹³ dann lässt sich die notwendige Verkabelung praktisch kaum für eine theoretisch mögliche Stichprobengröße von Hunderten von Personen in einem Konzertsaal einrichten. Gewisse Merkmale des Publikums von Laborkonzerten sind also indirekt durch die materiellen Bedingungen der eingesetzten Messapparaturen ko-konstituiert.

Bei der Durchführung einiger Studien wurden Strategien entwickelt, um mit diesen aus der Präsenz der Messapparatur entstehenden Bedingungen, die den Umfang des Publikums begrenzen, umzugehen. Für das Laborkonzert, das der Untersuchung »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?« zugrunde liegt, wurde eine Software-App entwickelt, welche die Personen im Publikum auf ihren Smartphones verwenden konnten. Diese Software ermöglichte es, die Mobiltelefone als Interfaces der Messapparatur zu verwenden und während des Konzerts Sektionsgrenzen der erlebten Musik zu markieren. Indem diese vom Publikum mitgebrachten und somit bereits in der Experimentalsituation vorhandenen technologischen Ressourcen nutzbar gemacht wurden, konnte die Anzahl der zur Verfügung stehenden Interfaces deutlich erhöht werden. Für die Untersuchung wurde außerdem ein vorhandener Konzertabend, bei dem Ligetis *Fanfares* für Piano aufgeführt wurde, als Experiment eingerichtet. Diese Maßnahmen erlaubten ein Laborkonzert mit einem Publikum von etwa 600 Personen und einer vergleichsweise großen Stichprobe von 259 Teilnehmenden.¹⁴ Eine weitere Strategie zur Einrichtung eines größeren Publikums verfolgte die Studie »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«. Hier wurde die Zahl der Versuchspersonen erhöht, indem drei Konzerte an drei aufeinanderfolgenden Abenden durchgeführt wurden. Dabei wurden jeweils dieselben Werke von denselben Musizierenden vor wechselndem Publikum aufgeführt. Durch diese Vorgehensweise konnte die Zahl der Teilnehmenden auf insgesamt 99 gesteigert werden.¹⁵

13 Vgl. McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings«, 309-311.

14 Vgl. Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«, 5.

15 Vgl. Wolfgang Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«, 3. Online First, abgerufen am 1. Mai 2022, <https://doi.org/10.1037/aca0000431>.

Die Beispiele illustrieren, wie aus einem Konzertpublikum im eingerichteten Laborkonzert ein geformtes Publikum des Experiments werden kann, dessen Zusammensetzung durch die Präsenz der Messapparatur ko-konstituiert ist.¹⁶ Durch die Erhebung der Eigenschaften der Personen, etwa anhand ihrer individuellen soziodemografischen Merkmale, wird das Publikum zu einem kalkulierten Bestandteil der Versuchsanordnung. Dieses vermessene und zugerichtete Publikum des Laborkonzerts ist daher präpariert und geformt, um an ihm Phänomene zu realisieren und diese durch geeignete Messapparaturen aufzeichnen zu können. Das Musikerleben des bei Laborkonzerten technologisch-materiell gemachten Publikums wird somit zu einem Phänomen, dessen konkret hervorgebrachte Bedeutung im Kontext und in Relation zu seiner hervorbringenden Technologie existiert. Die an den Laborkonzerten beteiligten Messapparaturen sind Teil dieses eingerichteten situativen Gefüges, das dafür geeignet ist, Phänomene hervorzubringen, die in der Alltagswelt oder auch in einem ›normalen‹ Konzert nicht in einer solchen isolierten Form zutage treten würden. Auf diese performative Rolle der Apparaturen komme ich in Kapitel 10 ausführlich zurück.

*Zeitbezogene Validität und die Notwendigkeit
der Beschreibung von Präsenzkategorien*

Aufgrund des transformativen Charakters von Musikerleben, der sich im Verlauf von Aufführungen fortwährend und nicht schlagartig nach deren Vollendung vollzieht, erfordern Laborkonzerte Messapparaturen, die für zeitbezogene kontinuierliche Messungen während der Aufführungen geeignet sind. Zeitbezogene Erhebungen durchzuführen bedeutet, Versuchspersonen während Konzertaufführungen kontinuierlich zu vermessen, sie zu beobachten oder Selbstauskünfte von ihnen zu erheben. Bei anschließenden Analysen sind die aus den Aufzeichnungen abgeleiteten Veränderungen im Musikerleben der untersuchten Personen mit den zeitgleich ablaufenden Phänomenen der musikalischen Aufführung in Relation zu setzen.¹⁷ Für die Experimentalsituation im Konzert kann daher ein

16 Vgl. dazu auch den Abschnitt ›*Natürliches*‹ Publikum und ›*gemachte*‹ Stichprobe in Kapitel 4.

17 Aufgrund der im Vergleich zu Laboruntersuchungen an Quasi-Musik geringeren experimentellen Kontrollierbarkeit der Konzertaufführung, bei der die Personen aus dem Publikum komplexe Phänomene und keine isolierten ›Reize‹ erleben, sowie aufgrund der Bedeutung der zeitlichen Entwicklung und des transformativen Potenzials des Musikerlebens ist eine sorgfältige zeitliche Zuordnung von Ereignissen der Aufführung zu Merkmalen des erhobenen Musikerlebens von entscheidender Bedeutung. Nur anhand der Herstellung dieser Beziehungen sind Prinzipien der Kausalität auf die Relation zwischen Phänomenen und Musikerleben in Laborkonzerten übertragbar. Vgl. hierzu auch den Abschnitt *Interne und externe Validität* in Kapitel 4.

Gütekriterium formuliert werden, das beschreibt, wie schlüssig und zuverlässig ein Experimentaldesign dieser Anforderung des zeitbezogenen In-Relation-Setzens gerecht wird. Es handelt sich um eine aus der musikalischen Bedingung der Zeitbezogenheit und dem transformativen Charakter des Musikerlebens abgeleitete Form der Validität, die in Laborkonzerten unter Einsatz geeigneter Apparaturen erzielt werden kann und für die weitere Argumentation als *zeitbezogene Validität* definiert wird. Erhebungen, die mit Fragebögen nach vollendeter Aufführung durchgeführt werden, weisen beispielsweise eine geringe zeitbezogene Validität auf, da sie einerseits auf Erinnerungen beruhen und andererseits aus einer Perspektive erfolgen, die durch das Erleben der gesamten Aufführung bereits transformiert wurde.

Angesichts der Zeitbezogenheit von Gegenstand und Untersuchung wird deutlich, dass der zeitliche Verlauf des musikalischen Realisierungsprozesses sowie anderer situativer Veränderungen, etwa des Verhaltens des Publikums, detailliert beschrieben werden sollte, um eine Zuordnung der Beobachtungen zu Phänomenen des situativen Gefüges zu erlauben. Wie in Kapitel 3 dargestellt, wird in Laboruntersuchungen der experimentellen Musikforschung die Möglichkeit der Zuordnung unter anderem durch die Formalisierung und Fragmentierung von Musik zu Quasi-Musik und durch die Ausklammerung situativer Bedingungen gewährleistet. Werden längere Ausschnitte von Musik verwendet, so werden beispielsweise musikalisch-strukturelle Analysen anhand von Partituren oder, bei der Verwendung von Tonträgern, Klanganalysen durchgeführt. Diese Daten werden in einem folgenden Schritt mit den Messdaten verglichen, um anhand dieser Zuordnung Erkenntnisse über Ursache und Wirkung gewinnen zu können.

Im Kontext des aktualisierten Konzepts von Musikerleben bedarf dieses methodische Vorgehen bei Laborkonzerten einer Erweiterung. Zunächst geht die phänomenale Ebene der Konzertaufführung, die die Grundlage für Analysen bildet, über das Vorhandensein einer Partitur oder die Realisierung von Klängen hinaus. Wie bereits an anderer Stelle argumentiert, umfassen die Präsenzen der Aufführung auch die konkreten Tätigkeiten der Aufführenden, der anderen Personen des Publikums, die Gegebenheiten des Konzertsaals, die technische Einrichtung und so weiter. Da die Messapparatur selbst Bestandteil und tätiges Merkmal der Experimentalsituation des Laborkonzerts ist, muss auch sie in ihrer materiellen Beschaffenheit und in ihren Weisen des Wechselwirkens bei einer Charakterisierung des Experiments und seiner Ereignisse berücksichtigt werden.

Die phänomenale Ebene mit dem zeitlichen Verlauf der erhobenen Beobachtungsdaten in Verbindung zu bringen, ist für die Durchführung von Laborkonzerten von grundlegender Bedeutung. In Kapitel 4 wurde im Abschnitt *Auf-forderungscharaktere der Aufführungssituation* deutlich, wie unterschiedlich das situative Gefüge selbst bei verschiedenen Aufführungen desselben Werks eingerichtet sein kann. Die zeitbezogene Validität der Messungen hängt daher von

einer möglichst genauen Beschreibung der Präsenzkategorien der Experimentalsituation ab. Hierfür ist die ebenfalls in Kapitel 4 im Abschnitt *Interne und externe Validität* vorgeschlagene Vorgehensweise relevant, die Präsenzkategorien des konkreten Laborkonzerts mit dem Ziel einer möglichst objektiven Analyse von mehreren Personen beschreiben zu lassen und diese Beschreibungen anschließend abzugleichen. Kausal eindeutige Zuordnungen im Sinne klassischer Modelle lassen sich jedoch nur schwer vornehmen, da sich Relationen auf komplexe Phänomene und deren zeitliche Entwicklung statt auf isolierte ›Reize‹ beziehen.

Bedingungen für die materielle Präsenz der Messapparatur

Um der Forderung nach kontinuierlichen zeitbezogenen Erhebungen gerecht zu werden, setzen Laborkonzerte voraus, dass Konzertsituationen mit geeigneten Forschungsinstrumenten angereichert werden. Die Idee einer einfachen Übertragung von Messapparaturen aus dem Labor der experimentellen Musikforschung ins Laborkonzert wirft jedoch Schwierigkeiten auf. Technologien wie ein fMRI-Scanner können nicht in Konzerträumen installiert werden, da sie in der benötigten Anzahl zu teuer sind, starke Eigengeräusche erzeugen und Aspekte eingebetteten Musikerlebens aufgrund der Positionierung der Versuchspersonen im Scanner nahezu gänzlich ausschließen. Es ist auch anzunehmen, dass in Anwesenheit von 20 fMRI-Scannern angesichts ihres disruptiven Charakters kaum mehr von einer Konzertsituation gesprochen werden könnte. Auch der Einsatz der weniger invasiven Elektroenzephalografie (EEG) bringt Schwierigkeiten mit sich, da die Versuchspersonen vor dem Konzert aufwendig verkabelt werden müssen und sich dann während der Aufführung möglichst nicht bewegen sollten.

Die Erhebung von Veränderungen und Selbstauskünften des Konzertpublikums macht eine größere Anzahl von Interfaces notwendig. Wie bereits deutlich wurde, ist die Anzahl der verwendbaren Interfaces jedoch begrenzt (vgl. Abschnitt *Prinzip der Formung des Publikums durch die Präsenz der Messapparatur*). In situ und zeitbezogen zu messen, macht es außerdem erforderlich, den teilnehmenden Personen die Interfaces vor Ort an ihrem Platz zur Verfügung zu stellen. Der Einsatz von Wireless-Technologien zur kabellosen Datenübertragung ist aus situativen und forschungspraktischen Gründen sinnvoll, da die Interfaces (beispielsweise Tablets) den Teilnehmenden beim Betreten des Konzertraums ausgehändigt werden können und bei der Handhabung während der Aufführungen keine Kabel stören. Bei einigen der bisher angeführten Forschungsberichte ließ sich außerdem die Strategie beobachten, Consumer-Technologien für die Entwicklung von Interfaces heranzuziehen. Diese Vorgehensweise kann auch bei eingeschränkten Forschungsbudgets die Einrichtung einer größeren Anzahl von Interfaces ermöglichen. Aufgrund der weiten Verbreitung derartiger Geräte kann außerdem eine gewisse Vertrautheit im Umgang vorausgesetzt werden. Auch aus

diesen Gründen kann die Verwendung von Tablets, Smartphones, PDAs oder Joysticks sinnvoll sein.

Ebenen der Aufzeichnung von Veränderungen

In Konzertsituationen »kann sich das individuelle Musik-Erleben in körperlichen Reaktionen und Empfindungen, in Gefühlen, Gedanken, Bewertungen, Stimmungsveränderungen und Verhalten ausdrücken«. ¹⁸ Individuelle Veränderungen, die aus dem Musikerleben der Personen hervorgehen, lassen sich auf physiologischer, phänomenaler sowie Verhaltensebene erfassen. ¹⁹ Die Charakteristika der Experimentalsituation ›Laborkonzert‹ und des Untersuchungsgegenstands ›Musikerleben‹ stellen dabei besondere Anforderungen an die Verwendung von Messapparaturen. So erfordert die In-situ-Verwendung im Konzertraum Instrumente, die sich portabel und vor Ort verwenden lassen. Außerdem erfordert das aktualisierte Konzept des Musikerlebens zeitbezogene Erhebungen an einer Gruppe von Personen. Der Imperativ der Zeitbezogenheit verlangt nach Erhebungen, die geeignete Messintervalle erlauben und möglichst wenig invasiv sind. Um den Anforderungen gerecht zu werden, können vorhandene Laborinstrumente der experimentellen Musikforschung für die spezifische Untersuchungssituation des Laborkonzerts angepasst oder aus anderen Disziplinen importiert werden. Die Untersuchungsbedingungen und Forschungsziele können es jedoch auch notwendig machen, neue Instrumente zu entwickeln.

Zur Veranschaulichung der Erhebungsebenen, die für die Erfassung musikbezogener Veränderungen bei Personen in Laborkonzerten zur Verfügung stehen, werden im Folgenden konkrete Beispiele diskutiert. Dabei liegt der Schwerpunkt darauf, die Messapparaturen hinsichtlich der zu Beginn des Kapitels formulierten Aufforderungen des verkörperten, eingebetteten und erweiterten Musikerlebens und der situierten Bedingungen des Experiments im Konzert zu überprüfen, um so ihre Potenziale für Laborkonzerte zu bestimmen.

(Peripher-)physiologische Ebene

Bereits im Jahr 1880 veröffentlichte Johann Dogiel die Studie »Ueber den Einfluss der Musik auf den Blutkreislauf«. Dogiel bestimmte den Herzschlag von Versuchspersonen, während er ihnen Musik vorspielte, indem er mithilfe eines Plethysmografen Volumenschwankungen ihres Arms aufzeichnete. ²⁰ Da körper-

18 Seibert, Toelle und Wald-Fuhrmann, »Live und interaktiv«, 433.

19 Zur Einteilung in die drei Kategorien vgl. Kebeck und Schroll, *Experimentelle Ästhetik*, 104.

20 Bei dem, was im Titel der Studie als Musik bezeichnet wird, handelte es sich um den Klang von Stimmgabeln, die mit einem Bogen gestrichen wurden, um Einzeltöne und

liche Merkmale heute automatisiert und mit der Strenge eines am Timecode synchronisierten Messintervalls erhoben werden können, eignen sich physiologische Messungen grundsätzlich gut für die Erhebung von Zeitreihen. Auch sind keine Tätigkeiten der Versuchsperson vonnöten, wie es etwa bei der Erhebung von Selbstauskünften der Fall ist. Wie im dritten Kapitel besprochen wurde, erfolgen durch den notwendigen Zusammenschluss der Versuchsperson mit der Messapparatur jedoch mitunter erhebliche Eingriffe in die Bedingungen des Musikerlebens. Bereits im Vorfeld des eigentlichen Messvorgangs kann die technische Einrichtung und Verbindung der Apparatur mit dem Körper der Versuchsperson aufwändig sein. Die Installierung und die dabei teilweise durchgeführten Test- und Trainingsprozeduren führen zu Erlebnissen, die im Sinne eines transformativen Erlebens die Präsenz der Messapparatur im Bewusstsein verankern können. Darüber hinaus verändert die technologische Erweiterung und Modifikation des Körpers potenziell verkörperte und erweiterte Bedingungen des Erlebens und wird folglich während des Laborkonzerts selbst zur Präsenz für das Musikerleben von Versuchspersonen. Auch bei Messapparaturen zur Erfassung physiologischer Veränderungen handelt es sich daher nicht um ein aus einer Position der Äußerlichkeit angelegtes Maß, sondern um eine Präsenz des situativen Gefüges der Experimentalsituation sowie um eine Bedingung für die Ermöglichung oder Verunmöglichung bestimmter Formen des Musikerlebens.

Apparaturen zur Durchführung physiologischer Aufzeichnungen wurden in der Regel aus anderen Disziplinen in die Musikforschung importiert. Zu diesen Geräten zählen bildgebende Verfahren wie die bereits im dritten Kapitel diskutierte funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRI) oder die Positronen-Emissions-Tomografie (PET),²¹ die Elektroenzephalografie (EEG) sowie Instrumente zur Messung von peripher-physiologischen Parametern wie der Hautleitfähigkeit oder der Atem-, Puls- und Herzfrequenz. Bei der Adaption dieser Apparaturen für situierte Messungen von mehreren Personen ergeben sich durch die materiell-technologischen Merkmale der Messapparaturen Bedingungen, die ihre Anwendungsmöglichkeiten überformen oder gar unmöglich machen. So lassen sich, wie bereits angeführt, fMRI-Scanner nicht in Konzerten installieren und erlauben nur Messungen mit einer einzelnen Person, die notwendigerweise isoliert im Scanner liegt.

Melodien, die mit einer Violine, Klarinette oder Piccolo-Flöte gespielt wurden, sowie um die Pfliffe einer Metallpfeife. Vgl. Johann Dogiel, »Ueber den Einfluss der Musik auf den Blutkreislauf«, *Archiv für Physiologie* (1880): 417, 419.

- 21 Bei fMRI und PET handelt es sich um die beiden in der experimentellen Musikforschung am häufigsten eingesetzten Neuroimaging-Verfahren. Für einen Überblick vgl. Koelsch, Siebel und Fritz, »Functional Neuroimaging«, 313-344.

Physiologische Ebene	Labor	Laborkonzert
Funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRI) ⁺	Levitin und Menon, »The Neural Locus«	Die Messapparatur ist nicht für Konzertsituationen geeignet.
Elektroenzephalografie (EEG) ⁺ ^c	Turrell, Halpern und Javadi, »Wait For It«	Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«
Elektromyografie (EMG) ⁺	Chan, Livingstone und Russo, »Facial Mimicry in Response to Song« Harrer und Harrer, »Music, Emotion and Autonomic Function«	(bisher keine Studie bekannt)
Piloerektion (Gänsehaut) ⁺ ^c	Benedek et al., »Objective and Continuous Measurement of Piloerection«, Sumpf, Jentschke und Koelsch, »Effects of Aesthetic Chills«.	(bisher keine Studie bekannt)
Peripher-physiol. Ebene	Labor	Laborkonzert
Herzfrequenz ⁺ ^v ^c ^g	Ogg et al., »Psychophysiological Indices of Music-Evoked Emotions in Musicians«	Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«, Anna Czepiel et al., »Synchrony in the Periphery«, Egermann et al., »Probabilistic Models of Expectation Violation«
Hautleitfähigkeit ⁺ ^v ^c ^g	Bannister und Eerola, »Suppressing the Chills«, Grewe et al., »Emotions Over Time«	Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«
Atemfrequenz ⁺ ^v ^c ^g	Bullack et al., »Psychophysiological Responses to »Happy« and »Sad« Music«	Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«, Anna Czepiel et al., »Synchrony in the Periphery«

Legende: v – Wireless; c – Consumer Tech; g – mit Gruppen einsetzbar; + – Zeitreihen.

Tabelle 5.1 Beispiele für den Einsatz physiologischer und peripher-physiologischer Erhebungsverfahren im Labor der experimentellen Musikforschung und bei Laborkonzerten. Die Titel der Veröffentlichungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Kurzform angegeben, die vollständigen Nachweise finden sich im Literaturverzeichnis.

Eines der wenigen Beispiele für Apparaturen zur Messung auf physiologischer Ebene, die im Umfeld der Erforschung des Erlebens von Kunst selbst entwickelt wurden, ist die sogenannte Gänsehautkamera, die aus einer in einen Quader montierten Webcam besteht und am Bein der Versuchsperson befestigt wird. Anhand der Videoaufnahmen der Haut kann später durch eine geeignete Video-

analyse-Software das Auftreten der typischen Hautstruktur im Verlauf der Zeit analysiert werden.²²

Vor allem peripher-physiologische Veränderungen lassen sich inzwischen auch in situierten Experimenten erheben. So wurden bei der Untersuchung »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«, die im ArtLab im Rahmen eines Laborkonzerts durchgeführt wurde, Zeitreihen von Pulsfrequenz, Atemfrequenz und Hautleitfähigkeit der Teilnehmenden im Publikum erfasst.²³ Die Pulsfrequenz und die Hautleitfähigkeit wurden mit Sensoren am Finger gemessen und auf dem Rücken der teilnehmenden Personen waren Geräte angebracht, die physiologische Daten aufzeichneten und diese kabellos an einen Server übermittelten. In der Studie wird der Eingriff, der notwendig war, um den Versuchspersonen die Apparaturen anzulegen, nicht weiter ausgeführt. Bei der Beschreibung der Methode ist jedoch vermerkt, dass die Versuchspersonen nach dem Konzert einen Fragebogen ausfüllten, in dem sie Auskunft darüber gaben, wie stark die Messapparaturen sie beeinträchtigten (»Did the measurements annoy you?«). In welchem Ausmaß sie angaben, von der Messapparatur »annoyed« gewesen zu sein, ist unbekannt.²⁴ Anzunehmen ist, dass die Personen die physische Präsenz der Sensoren an ihren Fingern und an ihrem Körper gespürt haben müssen, dass sich die individuell erlebten situativen, körperlichen und erweiterten Präsenzen und Aufforderungscharaktere während des Konzerts aufgrund der Anwesenheit der Apparatur veränderten und dass die transformativen Erlebnisse der Einrichtungphase sowie die Präsenz der Appa-

- 22 Der Entwicklung der Gänsehautkamera lag die Hypothese zugrunde, dass starke Emotionen und *peak pleasure moments* während des Musikerlebens Gänsehaut auslösen können. Jedoch wurde die Apparatur zunächst nur mit einer einzelnen Versuchsperson getestet, die in der Lage war, Gänsehaut willkürlich zu produzieren. Vgl. Benedek et al., »Objective and Continuous Measurement of Piloerection«. Erst einige Jahre später fand die Apparatur Anwendung, um das Auftreten von Chills während des Musikerlebens zu erfassen. Die Aufzeichnungen der Gänsehautkamera wurden nach dem Experiment mit verbalen Selbstauskünften der Versuchspersonen verglichen, die angaben, zu welchen Zeitpunkten sie Chills erlebten. Vgl. Maria Sumpf, Sebastian Jentschke und Stefan Koelsch, »Effects of Aesthetic Chills on a Cardiac Signature of Emotionality«, *PLoS ONE* 10, Nr. 6 (2015).
- 23 Vgl. Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«, 3-4. In der Veröffentlichung »Synchrony in the Periphery«, die sich augenscheinlich auf die gleichen im ArtLab durchgeführten Laborkonzerte bezieht, wird untersucht, welche musikalischen Merkmale physische Reaktionen im Aufführungskontext hervorrufen. Vgl. Anna Czepiel et al., »Synchrony in the Periphery: Inter-Subject Correlation of Physiological Responses during Live Music Concerts«, *Scientific Reports* 11, Nr. 1 (2021): 2.
- 24 Es wird darauf verwiesen, dass der Wert für »annoying« bei dem letzten der drei durchgeführten Konzerte am höchsten gewesen sei, vgl. Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«, 3, 9.

tur während des Konzerts zu einem Teil des Musikerlebens der Versuchspersonen wurden. Die beschriebenen, auf physiologischen und peripher-physiologischen Messungen basierenden Veröffentlichungen sind in Tabelle 5.1 angeführt und durch weitere Beispiele ergänzt. Im Labor eingesetzte Apparaturen werden in der Tabelle von solchen unterschieden, die in Konzertsituationen eingesetzt wurden.

Phänomenale Ebene

Erhebungen auf phänomenaler Ebene werden in der Regel anhand von Selbstauskünften durchgeführt. Beliebte Werkzeuge sind Likert-Skalen, Adjektivlisten wie das semantische Differential sowie klingende Fragebögen.²⁵ Vor allem bei Untersuchungen im visuellen Bereich wurden auch Paarvergleiche und das Bilden von Rangordnungen als Methoden eingesetzt, um ästhetische Urteile von Versuchspersonen zu erheben.²⁶ Jedoch sind nur wenige der genannten Erhebungswerkzeuge dafür geeignet, Selbstauskünfte kontinuierlich in der Konzertsituation zu erfassen. Denn je komplexer ein Erhebungswerkzeug ist, desto intensiver sind die kognitiven Anforderungen, desto mehr Aufmerksamkeit verlangt eine Selbstauskunft und desto mehr Zeit beansprucht sie. Bei zeitbezogenen Aufzeichnungen von Selbstauskünften erhöht sich mit steigender Komplexität der erforderlichen Tätigkeit folglich das Zeitintervall für Auskünfte sowie die potenzielle Ablenkung der Teilnehmenden durch die gestellte Aufgabe. Wenn beispielsweise Auskünfte über Adjektivlisten wie das semantische Differential erhoben werden sollen, kann dies nicht in den kurzen Zeitintervallen erfolgen, die für eine kontinuierliche zeitbezogene Zuordnung zu Ereignissen der Aufführung notwendig wären. Allgemein sind daher verbale und sprachgebundene Auskünfte mit kurzen Messintervallen und der Situiertheit der Erhebung schwer in Einklang zu bringen.²⁷

- 25 Für Beispiele von Apparaturen zur Erstellung und Verwendung klingender Fragebögen und semantischer Differenziale vgl. Kopiez, Dressel, Lehmann und Platz, *Vom Sento-graphen zur Gänsehautkamera*, 123-129.
- 26 Beispiele für Paarvergleich und Rangordnung aus dem visuellen Bereich finden sich unter anderem bei Kebeck und Schroll, *Experimentelle Ästhetik*, 134-139. Für eine Diskussion der Methoden zur Erhebung von Selbstauskünften (vornehmlich von erlebten Emotionen) im Feld der Musikpsychologie vgl. auch Marcel Zentner und Tuomas Eerola, »Self-Report Measures and Models«, in *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*, herausgegeben von Patrik N. Juslin und John A. Sloboda (Oxford: Oxford University Press, 2010), 187-195 und 210-213.
- 27 Eine Verbindung von Zeitbezogenheit und verbalen Auskünften hat Anil Çamcı hergestellt, indem er Personen bei einem ersten Versuch nach dem Hören ihre Empfindungen und Assoziationen notieren ließ. In einem zweiten Durchlauf sollten die teilnehmenden Personen beim Hören derselben Stücke anhand von kurzen Notizen angeben,

Geeigneter für kontinuierliche zeitbezogene und situierte Messungen im Laborkonzert sind Messapparaturen, die den Versuchspersonen einfach zu bedienende Interfaces zur Verfügung stellen. Ein Beispiel hierfür ist die Arbeit von Frede Nielsen, der mit seinen *Tension Tongs*, einer Apparatur zur manuellen Spannungsmessung, solche Messungen durchgeführt hat. Nielsen hat für seinen Ansatz den Begriff der *simenon-Methode* geprägt, um mit dieser Wortschöpfung den simultanen und nonverbalen Charakter der Methode zu beschreiben.²⁸

Im Zuge der weiteren Konstruktion von geeigneten Messapparaturen bildeten sich Instrumente heraus, die auf älteren Technologien basierten und mit neueren technischen Möglichkeiten angereichert wurden. Diese Entwicklung lässt sich daran zeigen, wie eindimensionale Skalen als Werkzeug zur Erfassung von Selbstauskünften eingesetzt wurden. Klassische Likert-Skalen, die anhand von Fragebögen vorgelegt werden, lassen sich sinnvollerweise erst nach Aufführungen ausfüllen und sind kaum für den kontinuierlichen Einsatz bei Laborkonzerten geeignet. Denn es ist praktisch kaum realisierbar, Personen im Publikum während einer Aufführung unaufhörlich neue schriftliche Skalen vorzulegen, diese in regelmäßigen kurzen Abständen im Sinne von kontinuierlichen Selbstauskünften ausfüllen zu lassen und dabei den Ausfüllvorgang zu synchronisieren. Die Weiterentwicklungen der Aufzeichnungsgeräte, die sich anhand der jeweils verfügbaren Technologien vollzogen, erlaubten es jedoch sukzessive, Musikerleben stärker zeitbezogen und kontinuierlich zu erheben. Die Entwicklung erfolgte in mehreren Stufen: Die eigentlich nur Stift und Papier voraussetzende Likert-Skala wurde in einen elektronischen Schieberegler übersetzt, der 1989 als *Continuous Response Digital Interface* (CRDI) kontinuierliche zeitbezogene Laboruntersuchungen mit Einzelpersonen ermöglichte.²⁹ Es folgte das erweiterte Laborinstrument *Reactoscope*, dem 1992 ein Patent erteilt wurde. Es war mit mehreren Schieberegler-Interfaces ausgestattet und erlaubte gleichzeitige Auskünfte mehrerer Personen.³⁰ Mit dem Angel-of-Death-Projekt erfolgte 2004 die Übertra-

welche Empfindungen und Imaginationen sie bei bestimmten Stellen im Stück hatten. Vgl. Anil Çamci, »Imagining through Sound: An Experimental Analysis of Narrativity in Electronic Music«, *Organised Sound* 21, Nr. 3 (2016): 181-182.

28 Vgl. Nielsen, »Musical Tension and Related Concepts«, 500.

29 Vgl. Deborah A. Capperella, »Reliability of the Continuous Response Digital Interface for data collection in a study of auditory perception«, in *Southeastern Journal of Music Education* 7 (1989). Für einen Überblick über die Forschung mit dem CRDI vgl. Geringer, Madsen und Gregory, »A Fifteen-Year History of the Continuous Response Digital Interface«. Für die Darstellung des CRDI in Abbildung 5.1 vgl. Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«, 49.

30 Vgl. Sieghard Gall, »Das REACTOSCOPE – ein Verfahren zur Beurteilung von Musik im zeitlichen Verlauf«, in *Geschlechtsspezifische Aspekte des Musiklernens*, herausgegeben von Hermann J. Kaiser (Essen: Die Blaue Eule, 1996). Für die Darstellung des Reacto-

gung der weiterhin verkabelten Schieberegler in die Konzertsituation,³¹ bevor ab etwa dem Beginn der 2010er Jahre bei Laborkonzerten Schieberegler auf einem kabellosen iPod-Touch-Display³² dargestellt wurden (vgl. Abbildung 5.1).

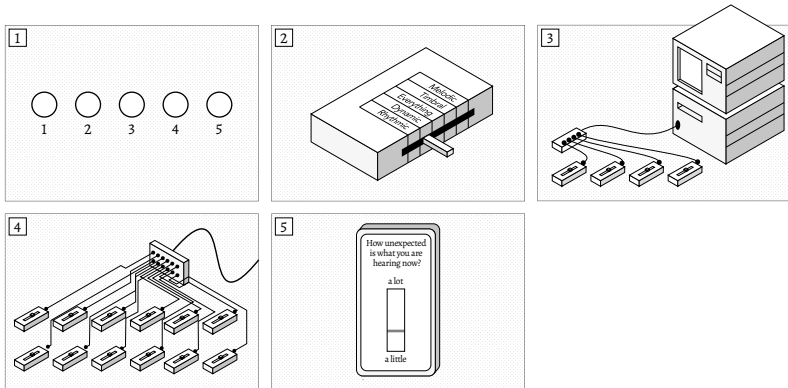


Abbildung 5.1 (1) Likert-Skala, (2) Continuous Response Digital Interface, (3) Reactoscope, (4) im Konzert verwendete Schieberegler des Angel-of-Death-Projekts, (5) iPod-Touch-Display des Experiments »Probabilistic models of expectation violation«. Eigene Darstellung nach Abbildungen in den im Text zitierten Veröffentlichungen.

Im Unterschied zu der bei peripher-physiologischen Messungen bestehenden Tendenz, die benötigten Instrumente aus anderen Disziplinen zu importieren, zeigen die untersuchten Veröffentlichungen, dass Apparaturen zur Erhebung kontinuierlicher Selbstausskünfte deutlich häufiger in der experimentellen Musikforschung selbst entwickelt beziehungsweise weiterentwickelt wurden. Dafür brachten Forschende Messapparaturen in Laborkonzerte ein, die bereits bei früheren Laborexperimenten Verwendung fanden. Beispielsweise unterscheiden sich die in den Konzertaufführungen des Angel-of-Death-Projekts eingesetzten Schieberegler von jenen des älteren Reactoscopes im Wesentlichen lediglich dar-

scopes in Abbildung 5.1 vgl. ebenda, 250. Für die Patentschrift vgl. Sieghard Gall und H. Walter »Verfahren zur Darstellung von Reaktionen auf von einer Reizquelle ausgehenden Reize«, Patent DE000003630424C2, Deutsches Patent- und Markenamt, eingereicht 6.9.1986, erteilt 23.4.1992, abgerufen am 1. Juli 2025, depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=DE000003630424C2&xxxfull=1.

31 Vgl. McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings«.

32 Vgl. Stevens et al., »Cognition and the Temporal Arts«. Für die Vorlage des iPod-Touch-Displays in Abbildung 5.1 vgl. Egermann, Pearce, Wiggins und McAdams, »Probabilistic Models of Expectation Violation«, 551.

in, dass eine deutlich größere Zahl an Interfaces angefertigt wurde und dass die Regler nun während der Aufführungen von Personen aus dem Publikum bedient wurden.

Phänomenale Ebene	Labor	Laborkonzert
Gruppierung ^g	McAdams et al., »Perception of Musical Similarity«	Für kont. Erhebungen während der Aufführung wenig geeignet.
Button (zeitl. Markierung) ^{+ c g}	Gerlach und Hemming, »Ein Experiment zur Formwahrnehmung bei elektronischer Musik«	Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation?«
Drucksensoren	Nielsen, »Musical Tension and Related Concepts«, repliziert von Madsen und Fredrickson, »The Experience of Musical Tension«	(bisher keine Studie bekannt)
Diskrete und kontinuierliche Skalen ^{+ c g}	Hörmann, »Beurteilung von Musik im zeitlichen Verlauf«, sowie diverse Studien mit dem CRDI	Egermann et al., »Probabilistic Models of Expectation Violation«, Broughton et al., »Continuous Self-Report Engagement Responses«
Adjektivlisten/semantisches Differential ^g	Maes et al., »The Coupling of Action and Perception in Musical Meaning Formation«	Für kont. Erhebungen während der Aufführung wenig geeignet
Dimensionale Modelle (bspw. 2DES) ^{+ c g}	Schubert, »Measurement and Time Series Analysis of Emotion in Music«, Nagel et al., »EMuJoy: Software for Continuous Measurement of Perceived Emotions in Music«	Stevens et al., »Cognition and the Temporal Arts«

Legende: v – Wireless; c – Consumer Tech; g – mit Gruppen einsetzbar; + – Zeitreihen.

Tabelle 5.2 Beispiele für kontinuierliche zeitbezogene Erhebungsverfahren auf phänomenaler Ebene im Labor und bei Laborkonzerten. Die Titel der Veröffentlichungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Kurzform angegeben, die vollständigen Nachweise finden sich im Literaturverzeichnis.

Verschiebungen, die aus dem Erfordernis des portablen Einsatzes an Ort und Stelle resultieren, lassen sich anhand der bereits erwähnten Studie »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?« aufzeigen, in der untersucht wurde, zu welchen Zeitpunkten Abschnittsgrenzen der musikalischen Form bei einer Aufführung von zeitgenössischer Musik erlebt wurden. Das Publikum wurde am Einlass gebeten, eine App zu installieren, die das mitgebrachte Smartphone zum Eingabegerät für die Messapparatur machte. Die einfach gehaltene Aufgabe während der Konzertaufführung bestand darin, auf das Display des Smartphones zu tippen, wenn die Grenze eines musikalischen Formabschnitts an-

genommen wurde.³³ Die Messapparatur vereinigte Anteile, die als Teil der Experimentalsituation eingerichtet waren (wie beispielsweise den Server zur Aufzeichnung der erfassten Daten), mit Merkmalen der von außen eingebrachten Anteile (der Smartphones). Da den Teilnehmenden der Umgang mit ihren Mobilgeräten wohl vertraut war, wurden potenzielle Hürden der Experimentalsituation minimiert, die dadurch entstehen können, dass die Bedienung von Interfaces erst erlernt werden muss. Mit den Smartphone-Interfaces können jedoch auch sensorische Kopplungen, die mit alltäglichen Tätigkeiten wie Surfen, Messenger-Kommunikation oder Gaming bestehen, in das situative Gefüge des Experiments eingebracht werden. Daher lässt sich nicht ausschließen, dass durch die technologische Erweiterung Verschiebungen bei den an die Versuchspersonen gerichteten Aufforderungscharakteren entstanden, die sich in ihrer spezifischen Ausprägung des Musikerlebens niederschlugen.

Generell ermöglicht die Verwendung mobiler Touch-Displays, die durch Consumer-Produkte wie Tablets und Smartphones bereitgestellt werden können, eine flexible Konfigurierbarkeit sowie die Verwendung verschiedener Eingabelemente und grafischer Bedienoberflächen. Dass die Mobilgeräte für den Massenmarkt konzipiert sind und häufig gängige Open-Source-Software für die Programmierung eingesetzt werden kann, kann von Vorteil für die Eigenentwicklung von Forschungssoftware sein.

Ein weiteres Beispiel für die Verwendung von Mobilgeräten findet sich in der Veröffentlichung »Cognition and the Temporal Arts«, auf die bereits einleitend im ersten Kapitel Bezug genommen wurde. Bei der Studie wurden Personal Digital Assistants (PDAs) verwendet, um kontinuierliche Selbstauskünfte während einer Tanzaufführung zu erheben. Die Eingaben anhand des als *portable Audience Response Facility* (pARF) bezeichneten Systems erfolgten kontinuierlich und zeitbezogen im Modell des zweidimensionalen Emotionsraums. Der zum System gehörige Server übertrug die konfigurierbaren Parameter des User-Interfaces an die Geräte, synchronisierte Letztere und sammelte die erhobenen Daten für den Export.³⁴ Das pARF-System wurde außerdem für das im vierten Kapitel besprochene Laborkonzert eingesetzt, bei dem der erste Satz von *The Source for Solo Marimba* von Toshi Ichiyanaqi realisiert wurde. Hier wurde das grafische Interface, das von 19 Personen im Publikum bedient wurde, jedoch lediglich als ein einfacher Slider konfiguriert, der kontinuierliche Selbstauskünfte darüber erlaubte, wie stark involviert Personen sich im Verlauf der Performance fühlten.³⁵ Dass das gleiche

33 Vgl. Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«.

34 Vgl. Stevens et al., »Cognition and the Temporal Arts«, 801-803.

35 Vgl. Broughton, Schubert, Harvey und Stevens, »Continuous Self-Report Engagement Responses«, 114-115.

pARF-System für die Verwendung unterschiedlicher Modelle und Forschungsfragen verwendet werden konnte, illustriert den angeführten Vorteil der Adaptierbarkeit. Tabelle 5.2 enthält die diskutierten Veröffentlichungen, bei denen Apparaturen zur Erfassung von Selbstauskünften auf phänomenaler Ebene verwendet wurden, sowie weitere ergänzende Beispiele.

Verhaltensebene

Kontinuierlich Selbstauskünfte abzugeben, erfordert von Personen ebenso kontinuierliche körperliche und kognitive Tätigkeiten sowie einen gewissen Grad an Reflexion über das eigene Erleben. Es handelt sich daher notwendigerweise um einen bewussten Vorgang. Während also Musikerleben gemäß dem verkörperten, erweiterten und eingebetteten Verständnis im Rahmen von Laborkonzerten durch geeignete Messapparaturen ökologisch und zeitlich valide erfasst werden kann, ereignen sich potenziell Wechselwirkungen, die durch das Tätigsein der Personen mit der Messapparatur zum Teil des Musikerlebens werden können (vgl. Erlebnistyp *Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten*).

Im Gegensatz dazu werden Beobachtungen von Personen auf der Verhaltensebene in der Regel als weniger invasiv angesehen. Solche nichtreaktiven Messverfahren sind »Mess- und Untersuchungsverfahren, die nicht durch den Untersucher, die Untersuchungssituation oder den Untersuchten verfälscht werden können«. ³⁶ In der soziologischen Methodik werden unter der Nichtreaktivität von Beobachtungen Situationen verstanden, in denen »ein Beobachter ›unaufdringlich‹ agiert und als solcher nicht erkennbar ist und auf das beobachtete Verhalten keinen Einfluss nimmt«. Die Beobachtungen können sich auf physische Merkmale wie Kleidung und Schmuck, auf nonverbales Verhalten wie Mimik und Gestik oder auch auf verbale Äußerungen beziehen. ³⁷ Klassische als nichtreaktiv verstandene Methoden umfassen auch Dokumentenanalysen und die Untersuchung physischer Spuren wie den sogenannten Abnutzungen oder Ablagerungen, die durch früheres Verhalten von Personen oder Personengruppen verursacht wurden. ³⁸ Heute gehören dazu auch »digitale Verhaltensspuren« der Online-Dokumente und Social-Media-Datenbanken. ³⁹ Häufig werden die Beob-

36 Vgl. Hartmut O. Häcker, »Nicht reaktive Messverfahren«, in *Dorsch Lexikon der Psychologie*, herausgegeben von Markus Antonius Wirtz (Bern: Hogrefe), abgerufen am 1. Juli 2025, www.dorsch.hogrefe.com/stichwort/nicht-reaktive-messverfahren.

37 Tobias Heikamp, »Verfahren, nichtreaktive«, in *Wörterbuch der Soziologie*, herausgegeben von Günter Endruweit, Gisela Trommsdorff, Nicole Burzan (München: UVK, 2014), 580.

38 Vgl. Häcker, »Nicht reaktive Messverfahren«.

39 Vgl. Andreas Diekmann, »Die Renaissance der ›Unobtrusive Methods‹ im digitalen Zeitalter«, in *Grundlagen – Methoden – Anwendungen in den Sozialwissenschaften. Festschrift*

achtungen durch den Einsatz technischer Apparaturen unterstützt,⁴⁰ und wenn Beobachtungen und Analysen von Spuren in »natürlicher« Umgebung erfolgen, kann es sich um situierte Methoden handeln.

Spuren des Verhaltens des Publikums in Konzerten, wie etwa Husten oder die Dauer des Applauses, können theoretisch durch Tonaufnahmen dokumentiert werden. Das Verhalten des Publikums als Gruppe lässt sich außerdem anhand von Videoaufzeichnungen untersuchen. Nach den während der Konzertaufführung durchgeführten Erhebungen kann die Analyse manuell und durch computergestützte Verfahren erfolgen. Die Veröffentlichung »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert« beschreibt, wie Videoaufnahmen des Publikums angefertigt und einer Analyse durch Computer-Vision-Algorithmen unterzogen wurden, um zu untersuchen, wie ausgeprägt und synchron Bewegungen im Publikum während eines Konzerts waren.⁴¹ Derartige Beobachtungen der Verhaltensebene in Laborkonzerten durch Klang- und Videoaufzeichnungen können den Prinzipien nichtreaktiver Messverfahren nahekommen.

Andere Methoden zur Beobachtung auf Verhaltensebene erfordern hingegen in der Regel Messapparaturen, die weitreichendere Anforderungen an die Einrichtung der Experimentalsituation stellen und daher ausgeprägtere physische Präsenzen einbringen. Das gilt etwa für die auf Eye-Tracking basierenden Methoden und den zugehörigen Apparaturen, die teilweise für Musikforschung herangezogen wurden.⁴² Die beiden wesentlichen mit der Methode beobachtbaren Veränderungen betreffen die Bewegungen der Pupillen und den Grad ihrer Weitung. Die notwendigen Apparaturen lassen bisher jedoch aufgrund der Kosten und der Computer-Gebundenheit eher Laboruntersuchungen mit Einzelpersonen zu. Für die Studie »Eye Movements in Scene Perception While Listening to Slow and Fast Music« wurden beispielsweise Erhebungen durchgeführt, bei denen Musik über

für Steffen-M. Kühnel, herausgegeben von Anja Mays et al. (Wiesbaden: Springer VS, 2020), 165.

40 Vgl. Häcker, »Nicht reaktive Messverfahren«.

41 Vgl. Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«, 61-64.

42 Die Relevanz der Methode für das Forschungsfeld zeigt sich unter anderem daran, dass vom Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik in Frankfurt 2017 und 2022 die Symposien *Music und Eye-Tracking* ausgerichtet wurden. Vgl. David Hammerschmidt, »Music and Eye-Tracking (MET17)«, 17.–18. August 2017; Frankfurt am Main«, in *Jahrbuch Musikpsychologie*, Bd. 28, herausgegeben von Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn und Christoph Louven (Münster: Waxmann-Verlag, 2019) sowie Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik Frankfurt, »Second Conference on Music and Eye-Tracking«, Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik Frankfurt, abgerufen am 1. Juli 2025, <https://www.aesthetics.mpg.de/institut/veranstaltungen/vergangene-veranstaltungen/music-eye-tracking-conference-2022.html>.

einen mit einem Eye-Tracker ausgestatteten Laptop-Computer abgespielt wurde. Während die Versuchspersonen jeweils ganze Popsongs in schnellem oder langsamem Tempo hörten, wurden ihnen auf dem Bildschirm gleichzeitig Fotos gezeigt. Herausfinden wollten die Forschenden, ob die Musik die Betrachtungsweise des Bildes beeinflusst und ob schnelle Musik zu kürzeren Fixationszeiten des Blicks und damit zu häufigeren Pupillenbewegungen führt.⁴³

Verhaltensebene	Labor	Laborkonzert
Eye-Tracking ⁺	Liao et al., »Pupillary Dilation Response Reflects Surprising Moments in Music«, Franěk et al., »Eye Movements in Scene Perception«	Bisher keine Untersuchungen an Live-Publikum bekannt
Körperliche Aktivität und Bewegung ^{+v c g}	Toiviainen und Carlson, »Embodied Meter Revisited«	Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«
Mimik/Gesichtsmuskulatur ^{+v c}	Chan, Livingstone und Russo, »Facial Mimicry in Response to Song«	Czepiel et al., »Synchrony in the Periphery«

Legende: v – Wireless; c – Consumer Tech; g – mit Gruppen einsetzbar; + – Zeitreihen.

Tabelle 5.3 Anwendung von Messverfahren auf Verhaltensebene in der experimentellen Musikforschung. Die Titel der Veröffentlichungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Kurzform angegeben, die vollständigen Nachweise finden sich im Literaturverzeichnis.

In der Veröffentlichung »Pupillary Dilation Response Reflects Surprising Moments in Music« wurde der Grad der Pupillenweite als Indikator für überraschende Momente während des Musikerlebens untersucht. Den teilnehmenden Personen wurden Ausschnitte von Musikstücken vorgespielt, die sie in einem ersten Durchgang mittels eines Schiebereglers kontinuierlich dahingehend beurteilten, wie abwechslungsreich oder monoton die Musik gerade sei. In einem zweiten Durchgang wurde die Pupillenweite der Personen beim Hören der Ausschnitte gemessen. Anschließend wurden die Daten der beiden Durchläufe verglichen und auf Korrelationen überprüft.⁴⁴ Die beschriebenen Veröffentlichungen, in denen

43 Im Rahmen der Untersuchung wurden keine signifikanten Unterschiede bei den Fixationszeiten gefunden. Vgl. Marek Franěk et al., »Eye Movements in Scene Perception While Listening to Slow and Fast Music«, *Journal of Eye Movement Research* 11, Nr. 2 (2018).

44 Bei der vorgelegten Quasi-Musik handelte es sich um 90-sekündige Ausschnitte aus bekannten Werken der Klassik, des Jazz und des Pop. Vgl. Hsin-I Liao, Makio Kashino, Makoto Yoneya und Shigeto Furukawa, »Pupillary Dilation Response Reflects Surprising Moments in Music«, *Journal of Eye Movement Research* 11, Nr. 2 (2018): 2-3. Die Spezialausgabe 11, Nr. 2 (2018) des *Journal for Eye Movement Research* bietet einen Überblick

Messapparaturen zur Beobachtung des Verhaltens von Personen Verwendung finden, sind in Tabelle 5.3 verzeichnet und durch weitere Beispiele ergänzt.

Der Konzertsaal als Messapparatur

Bei einigen der angeführten Veröffentlichungen lässt sich die Tendenz beobachten, Messmethoden und -apparaturen, die verschiedene Erhebungsebenen abdecken, zu kombinieren und zueinander in Relation zu setzen. Noch einen Schritt weiter geht die Strategie, die Messapparaturen unterschiedlicher Erhebungsmethoden permanent in Konzerträumen zu integrieren. Die Instrumente werden dann nicht mehr in einen Konzertsaal des Kulturbetriebs gebracht und temporär installiert, sondern Aufführung und Publikum werden in den für die Durchführung von experimentellen Untersuchungen dauerhaft eingerichteten Konzertraum geholt. In einem derartig zu Untersuchungszwecken eingerichteten Konzertsaal können sich die Forschungsapparaturen in hohem Maße in die räumliche Konfiguration der Konzertsituation einfügen. Das im vierten Kapitel erwähnte ArtLab am Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik ist ein solcher Konzertraum, der dauerhaft mit Messapparaturen angereichert wurde und »die zeitlich synchrone Erfassung von Klängen, Mimik, Gestik, peripheren physiologischen Daten sowie von quantitativen und qualitativen Bewertungen der Veranstaltungsbesucher oder der Aufführenden« ermöglichen soll.⁴⁵

Es ist anzunehmen, dass sich das Publikum der physischen Präsenz der Messapparatur kaum oder gar nicht bewusst war, als es während des Laborkonzerts im ArtLab, das der Veröffentlichung von »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im Konzert« zugrunde lag, mithilfe von Videokameras zur späteren Analyse aufgezeichnet wurde.⁴⁶ Da die Untersuchungen keine zusätzliche bewusste geistig-körperliche Tätigkeit vom Publikum erwarteten (wie es etwa bei der Erteilung von kontinuierlichen Selbstauskünften der Fall wäre) und die physisch-materiellen Merkmale der Messapparaturen während der Aufführung stark in den Hintergrund rückten, waren die Präsenzen, Aufforderungscharaktere und Potenziale zur Wechselwirkung minimiert, die ansonsten mit den Forschungsinstrumenten in die Konzertsituation eingebracht werden.

über Forschungsbereiche, die Eye-Tracking als Methode der experimentellen Musikforschung einsetzen.

45 Vgl. »Was ist das ArtLab?«, Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik Frankfurt, abgerufen am 1. Juli 2025, <https://www.aesthetics.mpg.de/artlab/information.html>. Siehe auch Kapitel 4.

46 Vgl. Seibert, Greb und Tschacher, »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«.

Anhand von zwei weiteren im ArtLab durchgeführten Untersuchungen wird deutlich, dass die unauffällige Integration von Messapparaturen nicht in jedem Fall bedeutet, dass diese damit keinerlei Präsenz in der Experimentalsituation mehr haben. Für die Laborkonzerte der Studie »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts« wurden die teilnehmenden Personen mit Sensoren verbunden, die Puls- und Atemfrequenz sowie die Hautleitfähigkeit aufzeichnen sollten. Anhand der synchronen körperlichen Veränderungen wollte man verkörperte Merkmale von *entrainment* als Teil von Musikerleben untersuchen.⁴⁷ Auch die in der Veröffentlichung »Synchrony in the Periphery« dokumentierte Forschung untersuchte im ArtLab, wie physiologische Veränderungen bei den Personen im Publikum synchron verlaufen können. Hier wurden zusätzlich Daten zu Bewegungen der Gesichtsmuskeln erhoben. Im Unterschied zu den mit der Methode der Videoaufzeichnungen durchgeführten Experimenten waren diese beiden Untersuchungen mit umfangreichen Eingriffen an den Versuchspersonen verbunden, die notwendig waren, um sie mit den Messapparaturen zu verbinden. So wurden die teilnehmenden Personen der Studie »Synchrony in the Periphery« aufgefordert, für die Einrichtung bereits 90 Minuten vor dem Konzert zu erscheinen. Zur Pulsmessung wurde ein Sensor an einem Finger angebracht, die Atemfrequenz wurde durch einen Brustgürtel gemessen, die Hautleitfähigkeit wurde durch Elektroden an zwei Fingern erhoben und zur Messung der Bewegung von Gesichtsmuskeln mittels Elektromyografie wurden selbstklebende Elektroden im Gesicht angebracht.⁴⁸ Diese mit der Verwendung der Messapparaturen notwendig gewordenen körperlichen Eingriffe führten dazu, dass die Personen das Konzert in der Präsenz der im Gesicht, am Torso und an den Fingern befindlichen Sensoren erlebten.

Zumindest bei den anhand von Videoaufzeichnungen durchgeführten Beobachtungen auf Verhaltensebene ist zu vermuten, dass sich im Verlauf der Konzertaufführung nur wenige verkörperte, eingebettete und erweiterte Verwicklungen zwischen Personen und Messapparaturen ereigneten. Wie auch bei anderen Experimentalsituationen besteht eine Einschränkung darin, dass die Versuchspersonen wissen, dass sie an einem Experiment teilnehmen. Auch das Publikum von Laborkonzerten ist sich in der Regel bewusst, dass es sich bei der Konzertsituation zugleich um ein Experiment handelt. Denn üblicherweise sieht die Methodik dieser Versuchsanordnungen die Verwendung von Fragebögen vor, mit denen sinnvollerweise etwa soziodemografische Merkmale oder andere für weitere Forschungsfragen relevante Angaben der Teilnehmenden erfasst werden. Solche Eingriffe erzeugen Differenzen zu ›authentischen‹ Konzertsituationen

47 Vgl. Tschacher et al., »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«.

48 Vgl. Czepiel et al., »Synchrony in the periphery«, 10.

und führen den teilnehmenden Personen vor Augen, dass es sich um eine als Experiment eingerichtete Konzertsituation handelt.⁴⁹

Messende Präsenzen: Phänomenotechnik des Laborkonzerts

Die Notwendigkeit von Zeitbezogenheit und Kontinuität der Messungen sowie der Anspruch der zeitbezogenen Validität machen Erhebungsmethoden im Laborkonzert zu Echtzeit-Prozessen, die sich nicht außerhalb, sondern als Teil und Präsenz des forschungsgeleiteten Musikalisierungsprozesses vollziehen. Bereits nach dem ersten Kapitel lautete die Schlussfolgerung, dass die am Prozess der Hervorbringung der Experimentalsituation beteiligten Präsenzen (der Kategorien P_t , E_t , S_t) veränderlich seien und in diesem Prozess potenziell in unterschiedlichem Ausmaß verändert würden.⁵⁰ Während Messapparaturen M_t Veränderungen von Personen im zeitlichen Verlauf erheben, kommt es, wie auch zwischen anderen Präsenzen der Experimentalsituation, zu Wechselwirkungen. Diese können, abhängig von der jeweiligen materiellen Ausformung der Apparatur, den Merkmalen der Individuen sowie der Zusammensetzung der anderen Präsenzkategorien des situativen Gefüges, unterschiedlich ausfallen. Auf dieses differenzierende Wirken der Messapparaturen, das nicht auf ein bloßes Ablenken reduzierbar ist, verweisen die im Kapitel *Ausgänge* als Erlebnistyp *Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten* geschilderten Beobachtungen.

Im Zuge der Anwendung verkörperter, eingebetteter und erweiterter Modelle des Musikerlebens auf die Experimentalsituation des Laborkonzerts verändert sich auch der Status der beteiligten Messapparaturen. Als tätige Präsenzen des situierten Experiments rücken ihre Tätigkeitspotenziale und Aufforderungscharaktere in den Fokus erkenntnistheoretischer Betrachtungen. Da Messapparaturen als Präsenzkategorie M_t des Laborkonzerts ebenso wie die Präsenzkategorien

49 Dass das Wissen um die Versuchssituation zu veränderten Ergebnissen führen kann, ist als Form von Reaktivität mit der experimentellen Situation unter anderem durch den Hawthorne-Effekt bekannt. Die Bezeichnung geht auf die Untersuchungen in der Hawthorne-Fabrik im US-Bundesstaat Illinois zurück, wo in den 1920er und 30er Jahren der Einfluss unterschiedlicher Beleuchtungsverhältnisse auf die Arbeitsleistung von Beschäftigten untersucht wurde. Überraschenderweise stieg die Produktivität sowohl in der Experimentalgruppe als auch in der Kontrollgruppe, unabhängig von der Beleuchtungsstärke. Die zunächst überraschende Leistungssteigerung wurde durch die Aufmerksamkeit erklärt, die den Arbeitenden mit der Durchführung des Experiments zuteil wurde. Vgl. Heiner Minssen, »Arbeitssoziologie«, in *Wörterbuch der Soziologie*, 3. Aufl., herausgegeben von Günter Endruweit, Gisela Trommsdorff und Nicole Burzan (Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft, 2014), 27.

50 Von veränderlichen Präsenzen wurden in Kapitel 1 die Rahmenbedingungen unterschieden. Sie sind zwar über längere Zeiträume veränderlich, können jedoch im Zeitrahmen der Konzertaufführung in der Regel als stabil vorausgesetzt werden.

P_t , E_t und S_t am Realisierungsprozess des situierten Versuchs teilhaben, wird bedeutsam, auf welche Weise sie während des Experiments mit anderen Präsenzen in Relation treten und wechselwirken. Den Idealen klassischer Modelle entsprechend wäre die Messapparatur konstant und extern zu halten, und Einflüsse der Apparatur würden als Störfaktoren, Messfehler oder mangelnde Reliabilität betrachtet, die wenn möglich vollständig eliminiert werden sollten. Jedoch ist eine derartig neutrale, passive und damit nichttätige Messapparatur im bisher ausgearbeiteten Modell situierter Experimente zur Untersuchung von Musikerleben kaum denkbar. Messapparaturen mit diesen Eigenschaften wären im situierten Experiment geradezu nicht präsent.

Messapparaturen erfassen Veränderungen im situativen Gefüge und zeichnen sie auf. Sie werden durch diesen Vorgang angereichert und erfahren somit im Experiment notwendigerweise selbst Veränderungen. Für das Musikerleben des Publikums ist das zunächst nicht von Relevanz, da die Anreicherung in der Regel unbemerkt stattfindet. Darüber hinaus werden jedoch, wie zuvor im Abschnitt *Prinzip der Formung des Publikums durch die Präsenz der Messapparatur* diskutiert wurde, Personen aus dem Publikum selbst zu grundlegenden Bestandteilen der an Laborkonzerten beteiligten Messapparaturen. Die Erhebungen basieren daher auch darauf, dass die Messapparatur unter Beteiligung der Versuchspersonen im Verlauf des Musikalisierungsprozesses des Laborkonzerts wie andere beteiligte Präsenzen unaufhörlich differenziert wird. Damit die messende Präsenz ihre Funktion in der Experimentalsituation erfüllen kann, muss sie dafür angelegt sein, durch die erfassten Daten erweitert zu werden, die erzeugten Spuren haltbar zu machen und sie in einer geeigneten Form zu speichern. So, wie sich das Erleben teilnehmender Personen während des musikalischen Realisierungsprozesses als transformatives Musikerleben ereignet, ereignet sich auch die Erhebung als ein transformativer Messvorgang. Die im Laborkonzert hervorgebrachten und aufgezeichneten Phänomene werden folglich nicht von einer Messapparatur im Sinne eines stabilen physisch-materiellen Objekts realisiert, das von außen in die Situation eingreifen würde. Sie resultieren vielmehr aus der praktischen Tätigkeit dieser *messenden Präsenz* des Laborkonzerts und den wechselseitig transformativ wirkenden Relationen mit anderen Präsenzkategorien der Experimentalsituation.

Gaston Bachelard bezeichnet mit dem Begriff ›Phänomenotechnik‹ die Apparaturen einer Wissenschaft, die »ihre Objekte verwirklicht, ohne sie jemals ganz fertig vorzufinden«. Die Phänomenotechnik erweitert die Phänomenologie, indem sie Phänomene erst realisiert.⁵¹ Bachelard charakterisiert sie als eine wissenschaftliche Phänomenologie, die das verstärkt, »was hinter dem Erscheinenden

51 Vgl. Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 111. Vgl. auch Hans-Jörg Rheinberger, »Gaston Bachelard and the Notion of ›Phenomenotechnique‹«, *Perspectives on Science* 13 (3) (2005): 315.

durchscheint«, und aus dem lernt, was sie konstruiert.⁵² Indem sich eine ›Konstruktion‹ nach der mit der vorliegenden Studie vertretenen Auffassung von Laborkonzerten durch einen Vorgang ereignet, in dem Relationen zwischen Präsenzen etabliert werden, handelt es sich um eine relationale, situierte, prozesshafte Hervorbringung von Phänomenen, die sich auf Grundlage der Bedingungen des lokalen Gefüges ereignet. Bei den auf das Musikerleben des Publikums angelegten Messapparaturen handelt es sich also um eine Phänomenotechnik, die als messende Präsenz des situativen Gefüges des Experiments an der prozeduralen Hervorbringung von Phänomenen beteiligt ist.

52 Vgl. Gaston Bachelard, *Der neue wissenschaftliche Geist* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1988), 18.

KAPITEL 6

Kunstschaffende als Präsenzen der Versuchsanordnung

Forschungsgeleitete Musikalisierungsprozesse

Ein Abgrenzungsmerkmal zwischen Laborkonzerten und klassischen Laborpraktiken der experimentellen Musikforschung besteht darin, dass bei Laborkonzerten aufführende Personen am Musikalisierungsprozess beteiligt sind. Als Präsenzen der Experimentalsituation bringen die künstlerisch tätigen Personen persönliche Merkmale, Bedingungen und Aufforderungscharaktere in das lokale Gefüge des Versuchs ein und sind direkt und indirekt daran beteiligt, wenn sich Musikerleben ereignet.¹ Die künstlerischen Tätigkeiten bei der Realisierung eines Laborkonzerts entsprechen einerseits denjenigen Handlungen, die auch ›normalen‹ Konzertaufführungen zugrunde liegen, wie etwa das Komponieren von Spielanweisungen, das Erdenken technischer Einrichtungen (und gegebenenfalls auch ihre Konstruktion)² sowie die Realisierung der Aufführung während des Konzerts.

- 1 In diesem Kapitel werden weiterhin jene Laborkonzerte in den Fokus genommen, mit denen das Musikerleben des Publikums untersucht wird. Mit experimentell eingerichteten Konzertaufführungen können jedoch auch andere Forschungsinteressen verfolgt werden. Beispiele derartiger Versuchsanordnungen finden sich in der Performance-Forschung oder in der künstlerischen Forschung.
- 2 Die technische Einrichtung kann beispielsweise die Entwicklung besonderer Instrumente für die Aufführung beinhalten. Doch zählen hierzu auch Aspekte, die für die Situietheit der Aufführung relevant sind, wie etwa die räumliche Konfiguration der Klangsysteme oder die Anordnung von Publikum und Aufführenden durch Bühnenkonstruktionen. Vgl. bspw. die in Kapitel 2 angeführten Konstruktionen von Opernbühnen. Beispiele aus dem GAPP-Projekt reichen von den von Marko Ciciliani für *Tympanic Touch* entwickelten ›Knocker‹, also Solenoiden, die auf eine Oberfläche klopfen, vom zentralen Computersystem gesteuert sind und so Teil der klanglichen Realisierung werden, bis hin zu der von Christof Ressi für die Realisierung der audiovisuellen Welt von *Game Over* eigens programmierten Game-Engine.

Wenn Kunstschaffende bei der Durchführung von Experimenten jedoch zu Handlungen aufgefordert werden, die sich von gängigen künstlerischen Praktiken unterscheiden, so verändert sich ihr performatives Tätigsein sowie die Art und Weise, wie sie mit anderen Präsenzen der Versuchsanordnung in Relation treten. Damit aber wandelt sich auch, auf welche Weise Bedeutung im Rahmen der Musikalisierungsprozesse hervorgebracht wird. In derart eingerichteten Experimentalsituationen sind Kunstschaffende nicht ausschließlich künstlerisch, sondern unmittelbar oder mittelbar auch forschend tätig und an der Realisierung *forschungsgeleiteter Musikalisierungsprozesse* beteiligt.³

Für Edgar Wind werden Forschende regelrecht zu einem körperlich-materiellen Bestandteil des jeweiligen Forschungsvorhabens, da durch die »Einschaltung in den zu erforschenden Prozeß der Forscher selbst, wie jedes seiner Werkzeuge, zum Teilobjekt der Forschung wird.«⁴ Dieses Teilobjekt, das auf der Grundlage der bisherigen Arbeit an der Systematisierung von Laborkonzerten als eine Präsenz des Forschungsvorgangs bezeichnet werden kann, versteht Wind auf zweierlei Weise: Einerseits seien Forschende, »wie jedes andere Forschungsmittel, nur ein *Teil* des Gesamtobjekts, das erforscht« werde, andererseits sei es auch nur ein gewisser Teil der forschenden Person, der »in dieser Weise zum ›Instrument‹ entäußert« in den Forschungsprozess eingegliedert werde.⁵

Wind soll hier nun beim Wort genommen und damit gleichzeitig die bisherige Argumentation weiterverfolgt werden. Die von Wind adressierten *Anteile der Forschenden* werden als derart zu *Instrumenten entäußert* verstanden, dass sie hinsichtlich ihrer Tätigkeitspotenziale und Aufforderungscharaktere als Präsenzen einer situativen, handlungsorientierten Forschungsumgebung aufgefasst werden. Forschende und Kunstschaffende werden durch das Einbringen dieser Merkmale zu Anteilen von Experimentalsituationen und Forschungsprojekten. Die so veränderte Gemengelage des Experiments und die aus ihr hervorgehenden Verschiebungen bei den Forschungspraktiken sollen im Folgenden diskutiert werden.

- 3 Um die in den vorangegangenen Kapiteln argumentierte Verschiebung der Perspektive von der Annahme eines musikalischen Objekts hin zum Prozess der Musikalisierung bei Durchführungssituationen begrifflich zu fassen, soll im Folgenden von forschungsgeleiteten Musikalisierungsprozessen gesprochen werden. Der Begriff bezeichnet die Realisierung von Musik und Musikerleben im Forschungskontext, an deren Hervorbringung P_t , E_t , S_t und M_t beteiligt sind. Vgl. dazu auch in Kapitel 2 den Abschnitt *Aktualisierungen: Musikerleben, situatives Gefüge, Musikalisierung*.
- 4 Edgar Wind, »Über einige Berührungspunkte zwischen Naturwissenschaft und Geschichte«, in *Heilige Furcht und andere Schriften zum Verhältnis von Kunst und Philosophie*, herausgegeben von John Michael Krois und Roberto Ohrt (Hamburg: Philo Fine Arts, 2009), 244.
- 5 Vgl. ebenda, 244.

Künstlerisch und wissenschaftlich angeleitete Versuchsanordnungen

Neue Rollen entwickeln Kunstschaffende seit einiger Zeit vor allem auch in der künstlerischen Forschung. Dass ihnen bei Laborkonzerten Funktionen zufallen, die über ihre künstlerischen Tätigkeiten hinausgehen, ist jedoch ebenfalls kein gänzlich neues Phänomen: Wie im vierten Kapitel ausgeführt wurde, bestand eine Besonderheit des Composers' Forum-Laboratory darin, dass Komponierende über ihre eigentliche künstlerische Tätigkeit hinaus nach den Aufführungen mit dem Publikum in Austausch traten und dabei Fragen beantworteten, die im Zuge des individuellen Musikerlebens aufgekommen waren. Die Kunstschaffenden waren demnach erstens daran beteiligt, Rückmeldungen über das Musikerleben des Publikums zu dokumentieren, sie erhoben eine Form von qualitativen Daten. Das brachte zweitens mit sich, dass sie Relationen mit Personen aus dem Publikum eingingen, was zu Erlebnissen führte, die in der sonstigen künstlerischen Praxis in dieser unmittelbaren Form kaum zustande kommen. Drittens waren auch die Tätigkeit und das Erleben des Publikums verändert: Da die teilnehmenden Personen aufgrund des Briefings vor dem Konzert wussten, dass sie während der Aufführung auf den verteilten Zetteln Fragen notieren und anschließend am Austausch mit den Kunstschaffenden teilnehmen sollten, erlebten sie das Konzert, indem sie etwa über mögliche Fragen nachdachten, potenziell auf veränderte Weise.⁶ Da das Publikum außerdem im Anschluss an die Aufführung Antworten und Erklärungen erhielt, wurde möglicherweise verändert, welche Erlebnisse und Erinnerungen im Nachhinein mit einer bestimmten Aufführung verbunden wurden.

Das Erkenntnisinteresse des Composers' Forum-Laboratory realisierte sich in den spezifischen Praktiken der Laborkonzerte und brachte sowohl für die Kunstschaffenden als auch für das Publikum Verschiebungen hinsichtlich des möglichen Erlebens hervor. Die Teilnehmenden konnten Erfahrungen machen, die in anderen Anordnungen nicht möglich gewesen wären, und transformatives Musikerleben konnte sich auf differenzierte Weise ereignen. Das Setup des Composers' Forum-Laboratory verdeutlicht daher exemplarisch, wie durch Veränderungen im situativen Gefüge der Experimentalsituation ein diskursiver Kurzschluss zwischen künstlerisch tätigen Personen und musikerlebendem Publikum hergestellt werden kann. Kunstschaffende werden in derartigen Konstellationen zum Bestandteil der Experimentalsituation, wobei ihr Beitrag über die Beteiligung am musikalischen Realisierungsprozess P_1 hinausgeht. Generell werden bei Laborkonzerten

6. *Erinnert sei hier an die im Kapitel *Ausgänge* beschriebenen Rückmeldungen bei den Laborkonzerten des GAPPP-Projekts, laut denen die betreffenden Personen das Geschehen mitunter intensiver verfolgt und erlebt hätten, sowie den in Kapitel 5 im Abschnitt *Der Konzertsaal als Messapparatur* angeführten Hawthorne-Effekt.*

Kunstschaffende wie Forschende aufgrund ihrer jeweiligen Tätigkeiten und Anforderungscharakteristika zu aktiven Präsenzen der Experimentalsituation. Sie sind beteiligt am situativen Gefüge, das reguliert, welche Formen von verkörpertem, erweitertem und eingebettetem Musikerleben wahrscheinlich werden und welche unwahrscheinlich bleiben.

Etwa seit der Jahrtausendwende wurden Praktiken einer künstlerischen Forschung etabliert, die in Teilen ebenfalls empirisch ausgerichtet ist und zur Durchführung von Untersuchungen Experimente einrichtet. Eine systematische Abgrenzung der hier diskutierten wissenschaftlich orientierten experimentellen Musikforschung von experimenteller künstlerischer Forschung kann an dieser Stelle nicht erfolgen.⁷ Ein pragmatisches Abgrenzungskriterium kann sich jedoch an der Annahme orientieren, dass künstlerische Forschung in der Regel von künstlerisch tätigen Personen und wissenschaftliche Forschung von in der Wissenschaft tätigen Personen initiiert und angeleitet wird. Da sowohl künstlerische als auch wissenschaftliche Forschungsvorhaben in der Regel auf Finanzierungen angewiesen sind, stellt der Förderhintergrund von Projekten ein weiteres Unterscheidungskriterium dar. Die Unterstützung eines Projekts durch ein konkretes Förderprogramm ist wiederum davon abhängig, ob die am Projekt beteiligten Personen die jeweiligen Ausschreibungskriterien erfüllen. Denn der Zugang zu Förderprogrammen ist bei Forschungsvorhaben mit künstlerischer und wissenschaftlicher Ausrichtung in der Regel an den Nachweis entsprechender Qualifikationen gebunden, der von Projektleitenden und Antragstellenden die Dokumentation relevanter Hochschulabschlüsse und signifikanter Tätigkeiten im jeweiligen Feld verlangt. Diese personenbezogenen Hintergründe lassen Rückschlüsse auf die Zusammensetzung der beteiligten Personengruppe und die entweder künstlerisch oder wissenschaftlich orientierte Ausrichtung der Vorhaben zu.⁸

- 7 Die Debatte um die Merkmale und den Status künstlerischer Forschung sowie ihr Verhältnis zu wissenschaftlicher Forschung hat zahlreiche Publikationen hervorgebracht. Ein Überblick über das Feld findet sich beispielsweise im Sammelband Mine Doğan-tan-Dack, Hg., *Artistic Practice as Research in Music: Theory, Criticism, Practice* (New York: Routledge, 2014). Für einen Überblick vgl. ebenso Georgina Born, »Artistic Research and Music Research. Epistemological Status, Interdisciplinary Forms, and Institutional Conditions«, in *Knowing in Performing*, herausgegeben von Annegret Huber et al. (Bielefeld: transcript, 2021).
- 8 Der österreichische Wissenschaftsfonds FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung) richtet das Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK) an jede »in Österreich künstlerisch-wissenschaftlich tätige Person, die über die entsprechende Qualifikation verfügt«, und fordert dabei hohe »künstlerisch-wissenschaftliche Qualität auf internationalem Niveau«. Vgl. FWF, »Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)«, abgerufen am 1. Juli 2025, <https://www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/fwf-programme/peek>.

Felder der Relationen

Unabhängig davon, ob der Forschungshintergrund künstlerisch oder wissenschaftlich ist, kann sich die Zusammensetzung von Forschungsgruppen und die Verwendung von Methoden bei an experimentellen Praktiken orientierten Forschungsprojekten ähneln. Teams können sowohl aus künstlerisch als auch aus wissenschaftlich tätigen Personen zusammengesetzt sein. Auch können sich aus der Soziologie und Ethnologie importierte qualitative Methoden sowie die physische Ausformung von qualitativ oder quantitativ ausgerichteten Aufzeichnungs- und Messapparaturen stark ähneln.

Hier beginnen die Grenzen zwischen den Experimentalpraktiken durchlässig zu werden, sodass wissenschaftliche und künstlerische Forschungsvorhaben nicht in jedem Fall trennscharf voneinander abzugrenzen sind. Es scheint daher schlüssiger, von einem Kontinuum zu sprechen, als beide Kategorien streng zu unterscheiden. Innerhalb dieses Kontinuums lassen sich jedoch Felder ausmachen, die sich in charakteristischen Merkmalen unterscheiden. Ob ein Forschungsprojekt durch künstlerische oder wissenschaftliche Akteure angeleitet und eingerichtet ist, hat Einfluss darauf, welche Denkstile, tradierte Praktiken, etablierte Methoden, vorhandene technologische Rahmenbedingungen sowie verfügbare Messtechnologien das jeweilige Forschungsprogramm vorrangig prägen. Diese Anlagen definieren wiederum, welches Erkenntnisinteresse dem Forschungsvorhaben potenziell zugrunde liegen kann. Aus den personellen Konstellationen eines Forschungsprojekts gehen spezifische Bedingungen und Anforderungscharaktere für den Erkenntnisprozess hervor, die wiederum beeinflussen, auf welche Weisen künstlerisch oder wissenschaftlich tätige Personen in Projekten und Versuchsanordnungen wirken, in welcher Form sich Relationen zwischen den Präsenzen herausbilden und welche konkreten Bedeutungen in einem Forschungsprojekt entstehen.

Ein Projekt, das als künstlerische Forschung angelegt ist, wird aufgrund der in den tätigen Personen verankerten Denk- und Handlungsstile eher das Ziel haben, künstlerische Praktiken um innovative Kenntnisse, Werkzeuge und Verfahrensweisen zu erweitern, das jeweilige musikalische Feld zu bereichern oder bestehende Modelle, Theorien und Praktiken des Feldes sowie die eigenen Tätigkeiten kritisch zu befragen.⁹ Bei einem Projekt der experimentellen Musikforschung wird Musik hingegen in der Regel als Testfall zur Überprüfung einer

9 Der österreichische Wissenschaftsfonds formuliert dementsprechend als eines der Ziele für das PEEK-Programm die »Förderung von innovativer Arts-based Research von hoher Qualität, wobei die künstlerische Praxis eine zentrale Rolle bei der Fragestellung spielt«. Vgl. FWF, »Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)«.

bestehenden wissenschaftlichen Theorie angesehen. Hierbei wird Musikerleben eher anhand von Quasi-Musik, wie sie im dritten Kapitel beschrieben wurde, und weniger anhand von tatsächlichen künstlerischen Praktiken beforscht. Tabelle 6.1 gibt einen Überblick über vier grundlegende Kategorien der Ausrichtung von Forschungsvorhaben, die im Folgenden für die Musikforschung unterschieden werden.

	A	B	C	D
Anleitung	Wissenschaftlich angeleitet	Wissenschaftlich angeleitet	Künstlerisch angeleitet	Künstlerisch angeleitet
Forschende Personen	Wiss. tätige Personen	Künstl. und wiss. tätige Personen	Künstl. und wiss. tätige Personen	Künstl. tätige Personen
Methoden	Wiss. Methoden, meist an klass. Modellen orientiert	Situierte und zeitbezogene Methoden	Situierte und zeitbezogene Methoden	An künstl. Praxis orientierte Methoden
Typisches Erkenntnisinteresse	Überprüfung von Theorien aus dem wiss. Feld anhand von Quasi-Musik	Überprüfung von wiss. Theorien anhand von Musik als komplexem Phänomen	Untersuchung von Musik als komplexem Phänomen	Wissensproduktion als Grundlage und Teil künstl. Praxis und Theoriebildung
Typische Experimentalsituation	Labor	Labor/ Laborkonzert	Konzert/ Laborkonzert	Künstl. Praxis

Tabelle 6.1 Felder musikbezogener Forschung unter Beteiligung von wissenschaftlich und künstlerisch Forschenden.

Der überwiegende Teil der Projekte der experimentellen Musikforschung ist in Feld A von Tabelle 6.1 angesiedelt, sie sind also wissenschaftlich angeleitet und werden von wissenschaftlich forschenden Personen durchgeführt. In Projekten dieser Kategorie werden Musik und Musikerleben aus der Perspektive der jeweiligen Disziplin, etwa der Musikpsychologie oder der Musikkognition, untersucht. Wie im fünften Kapitel deutlich wurde, sind die dabei verwendeten Modelle und Apparaturen häufig aus anderen Disziplinen importiert oder abgeleitet. Bei der Musikpsychologie handelt es sich bei den herangezogenen Theorien beispielsweise um kategoriale oder dimensionale Emotionsmodelle. Die Verwendung solcher Modelle als theoretische Grundlage für experimentelle Forschung mit Musik hat einen lebendigen Forschungszweig mit zahlreichen Journals, Konferenzen und

Publikationen hervorgebracht.¹⁰ Im Bereich der Forschungsinstrumente wurden insbesondere bei Untersuchungen der Musikkognition Apparaturen wie fMRI und EEG aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen in die Experimental-designs integriert.¹¹ In Feld D der Tabelle sind zahlreiche Projekte jener künstlerischen Forschung berücksichtigt, die sowohl künstlerisch angeleitet ist als auch von Kunstschaffenden realisiert wird. Die Produktivität dieses Feldes zeigt sich in zahlreichen Veröffentlichungen, die Forschung in unterschiedlichen künstlerischen Disziplinen dokumentieren.¹²

Instabile produktive Zwischenwelten

Neben denjenigen Forschungsprojekten, die sich aufgrund der zugrunde gelegten Denkstile, Modelle, Praktiken und Technologien mehr oder weniger eindeutig der wissenschaftlichen oder der künstlerischen Forschung zurechnen lassen, finden sich auch Projekte, die sowohl aus wissenschaftlichen als auch aus künstlerischen Disziplinen gespeist werden. Es sind gerade diese produktiven Mischzonen und Zwischenwelten experimenteller Versuchsdesigns, die für die experimentelle Musikforschung im Laborkonzert von Interesse sind. Sie sind in Tabelle 6.1 als Felder B und C verzeichnet. Diese Bereiche, die aus dem Zusammentreffen und der Durchdringung von wissenschaftlichen und künstlerischen Praktiken hervorgehen, werden im Folgenden näher betrachtet.

Die in Spalte B der Tabelle erfassten Projekte sind zwar wissenschaftlich angeleitet, werden aber sowohl von künstlerisch als auch von wissenschaftlich tätigen Personen durchgeführt. Wie bereits im dritten Kapitel gezeigt, wurden von der experimentellen Musikforschung vereinzelt Versuche eingerichtet, die Kunstschaffende in ihre Versuchsdesigns einbeziehen. Aufführende werden in diesen Fällen jedoch tendenziell als Erfüllungsgehilfen eines durch Forschende vorgegebenen Versuchsdesigns eingesetzt, die weitgehend den Vorgaben des nach wissenschaftlichen Kriterien eingerichteten Experiments folgen müssen.¹³

10 Für einen Überblick über Themen, Methoden und Modelle musikpsychologischer Emotionsforschung vgl. Patrik N. Juslin, »Emotional Reactions to Music«, in *The Oxford Handbook of Music Psychology*, herausgegeben von Susan Hallam, Ian Cross und Michael Thaut (Oxford: Oxford University Press, 2016).

11 Vgl. Kapitel 3, 4 und 5.

12 Ein Überblick über das Feld findet sich im Sammelband Doğanatan-Dack, Hg., *Artistic Practice as Research in Music*. Vgl. ebenso Paulo De Assis, *Logic of Experimentation: Rethinking Music Performance through Artistic Research* (Leuven: Leuven University Press, 2018).

13 Die Aufgabe der Musizierenden besteht dann etwa darin, bestimmte Merkmale der Musik bei wiederholtem Vortrag zu variieren. Entsprechende Experimente wurden u. a. im Bereich der musikpsychologischen Forschung von Kate Hevner und Nicholas

Gleichwohl tragen die Kunstschaffenden, indem sie musikalische Prozesse P_i realisieren, aktiv zum Forschungsprojekt bei, werden zu einem Teil der Versuchsanordnung und bringen Anteile ihrer individuellen Merkmale als Präsenzen in die Experimentalsituation ein.

Die Rolle von Kunstschaffenden kann in einem Forschungsprojekt jedoch auch deutlich über die von Aufführenden hinausgehen. Eine weitreichendere Zusammenarbeit zwischen künstlerisch und wissenschaftlich tätigen Personen lässt sich beispielsweise bei den Forschungspraktiken des Angel-of-Death-Projekts beobachten. Die Grundausrichtung des Projekts kann als wissenschaftlich angesehen werden, denn das Vorhaben wurde von einem Programm des französischen Forschungsministeriums gefördert und die Ergebnisse wurden in einem Themenheft von *Music Perception* veröffentlicht.¹⁴ Für das Forschungsvorhaben wurde der Komponist Roger Reynolds beauftragt, ein Werk zu komponieren, wobei er bereits während des Kompositionsprozesses eng mit den anderen Forschenden aus der Musikologie und der Psychologie zusammenarbeiten sollte. Während dieser ersten Phase wurden Einspielungen von vorläufigen Themen und Abschnitten des Werks angefertigt. Diese wurden Versuchspersonen anschließend bei drei Experimenten zur Beurteilung vorgespielt. Die Auswertungen dieser Versuche wurden dann an den Komponisten zurückgegeben und bildeten eine Informationsquelle für die weitere Ausarbeitung des Werks.¹⁵ Indem der üblicherweise vorgelagerte und unzugängliche Kompositionsprozess zu einem Teil des Forschungsvorgangs wurde, ging das Projekt über die herkömmliche wissenschaftliche Praxis der Auseinandersetzung mit dem Endprodukt, das heißt der Konzertaufführung im Laborkonzert oder einer Tonaufzeichnung im Labor, hinaus. Auch aus künstlerischer Perspektive war das Feedback der nach wissenschaftlichen Kriterien erhobenen Daten über das Musikerleben weitreichender als beispielsweise bei den Konzerten des Composers' Forum-Laboratory, da es noch während des kreativen Prozesses erhoben wurde und gewonnene Erkenntnisse in die aktuelle Komposition einfließen konnten.

Ein grundlegendes Ziel der Experimente des Angel-of-Death-Projekts bestand in der Untersuchung der Forschungsfrage, ob das Publikum die Aufführung und die Musik so erlebte, wie es der Komponist beabsichtigt hatte.¹⁶ Zwar wurde hierbei weiterhin insbesondere die Relation zwischen rein musikalisch-klanglich ver-

Cook durchgeführt, die etwa einen Pianisten dazu aufforderten, Modifikationen von Kompositionen vorzutragen. Vgl. hierzu auch Kapitel 3.

14 Das Journal *Music Perception* widmete dem Angel-of-Death-Projekt mit der Ausgabe 22, Nr. 2 eine ganze Ausgabe mit neun Einzelbeiträgen. Zum Förderhintergrund des Projekts vgl. Stephen McAdams, »Prolog«, *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 171.

15 Vgl. Daniel J. Levitin und Lola J. Cuddy, »Editorial: Introduction to the Angel of Death Project«, *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 167-168.

16 Vgl. ebenda.

standenen Prozessen und dem Musikerleben des Publikums untersucht, jedoch verlagerte sich der methodische Schwerpunkt hin zu künstlerischen Musikalisierungsprozessen unter Beteiligung der Kunstschaffenden selbst. Dabei ging es nicht mehr ausschließlich um die Überprüfung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten des Musikerlebens, sondern auch darum, wie sich die persönlichen Absichten des Komponisten im Musikerleben des Publikums manifestierten, und damit um eine detaillierte Beschreibung des konkreten Einzelfalls. Die Verschiebungen führten zu Veränderungen bei den Methoden und den Messapparaturen, die das Musikerleben des Publikums greifbar machen sollten. Im Vorwort des genannten Themenhefts von *Music Perception* merken Daniel Levitin und Lola Cuddy hinsichtlich dieser Neuerungen entsprechend an: »The authors of the empirical papers [...] have adapted, manipulated, and in some cases invented laboratory tools.«¹⁷

Wie grundlegend die künstlerische Beteiligung in diesem wissenschaftlich geleiteten Projekt war, zeigt sich daran, dass die Ausrichtung der Forschungsfrage anhand der Kunst selbst, also anhand der Merkmale der spezifischen Komposition, entwickelt wurde und man sie nicht von außen an die Kunst herangetragen hatte: »The structure of the piece raises a number of interesting issues concerning [...] processing of musical materials and musical form that form the basis of our exploratory hypotheses and questions.«¹⁸ Statt also für Laborexperimente Musikaufnahmen auszuwählen, von denen angenommen wird, dass sie möglichst geeignet seien, um an ihnen bestehende Modelle und Fragen zu überprüfen und diese Musik dann durch Beschnitt und Transformationen zu experimenteller Quasi-Musik zu formalisieren, wurde der umgekehrte Weg beschritten: Die Fragestellungen wurden konkret aus der Kunst abgeleitet und machten somit die Beschaffenheit der Komposition zur Einflussgröße der Forschung. Dabei wurde auch der Komponist zur wechselwirkenden Präsenz der Versuchsanordnung. Reynolds beeinflusste mit seinen Entscheidungen im Kompositionsprozess, der den Forschungsvorgang durchdrang, sowie durch den Austausch mit den anderen Forschenden den Fortgang der Forschung. Gleichzeitig wurde der Komponist seinerseits durch die Rückmeldung der Forschungsergebnisse beeinflusst.¹⁹

Da sich aber durch diese künstlerische Präsenz im Projekt auch Forschungspraxis und methodische Vorgehensweise änderten, wurden die Forschenden

17 Ebenda, 170.

18 McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings«, 306.

19 Beispielsweise scheint die Form der Komposition durch das Wissen um den Forschungskontext beeinflusst: »This subject meshed well with the interests of perceptual psychologists wishing to examine the responses of listeners to the experience of musical form. I realized that if I devised a form in which the large constituent parts could be reordered, more might be understood about listener experience.« Roger Reynolds, »Compositional Strategies in The Angel of Death for Piano, Chamber Orchestra, and Computer-Processed Sound«, *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 176.

dazu veranlasst, neue Erhebungsinstrumente für die Konzertsituation zu entwickeln. Indirekt fanden die mit der Präsenz des Komponisten Roger Reynolds verknüpften und differenziert eingebrachten Aufforderungscharaktere somit eine Vergegenständlichung in der Versuchsanordnung. Dazu zählen Unterschiede in der Aufführung, aber auch bei der technischen Ausstattung, etwa in Form der Apparaturen M_T .

	Dominantes Modell	Dobson u. Sloboda	GAPPP-Projekt
Forschungsgegenstand	Aufführende und Publikum werden durch gesonderte Fragestellungen und Forschungsprojekte untersucht	Aufführende und Publikum werden gemeinsam und in ihren Relationen und Wechselwirkungen beforcht	Musikerleben des Publikums im Kontext der spezifischen Musikalisierungsprozesse ²⁰
Ausrichtung der Forschung	Subjekte und ihre internen Abläufe	Gruppenprozesse, die das Publikum, Kunstschaffende und Forschende umfassen	Situertheit und Zeitlichkeit von Musikerleben, Aufmerksamkeitsphänomene
Kontext der Datenerhebung	Meist anhand aufgezeichneter Musik in kontrollierten Laboruntersuchungen	Live-Musik, Performances, halbstrukturierte Gruppengespräche	Laborkonzerte, Selbstauskünfte, Fokusgruppen
Forschungsvorgang	Durch wiss. Forschende angeleitet	Zusammenarbeit von Kunstschaffenden und Forschenden	Zusammenarbeit von künstl. und wiss. forschenden Personen

Tabelle 6.2 Unterschiede zum vorherrschenden Modell der musikpsychologischen Forschung in vier zentralen Merkmalen des Forschungsprozesses nach Dobson und Sloboda, ergänzt um Merkmale des GAPPP-Projekts.

Ein weiteres Beispiel für derartige Durchdringungen im Forschungsvorgang findet sich in der Veröffentlichung »Staying Behind: Explorations in Post-performance Musician–Audience Dialogue«, in der Melissa C. Dobson und John Sloboda eine Reihe von Experimenten beschreiben, die in Konzertsituationen durchgeführt wurden. Ein Ausgangspunkt der methodischen Einrichtung war

20 Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, wurden im GAPPP-Projekt neben den Untersuchungen zum Musikerleben des Publikums weitere Forschungsinteressen verfolgt. Diese liegen jedoch außerhalb des Fokus der vorliegenden Studie. Für weitere Informationen vgl. Barbara Lüneburg, »Introduction – the Research Design of GAPPP«, in *Ludified. Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021).

die Beobachtung, dass die musikpsychologische Forschung Methoden verwendet, die zwar Reaktionen des Publikums detailliert erfassen, diese jedoch nicht in Relation zu den Intentionen und Zielen der Musikschaffenden setzen. Die nun gewählte Vorgehensweise sollte hingegen ausdrücklich Möglichkeiten des Austauschs zwischen Aufführenden und Publikum schaffen und sich damit von den gebräuchlichen Methoden musikpsychologischer Forschung absetzen. In Tabelle 6.2 werden die Unterschiede dargestellt, die Dobson und Sloboda zwischen dem dominanten Modell der musikpsychologischen Forschung und ihrem Forschungsdesign sehen.²¹

Die gewählte Methode zielte darauf ab, Situationen und Prozesse zu etablieren, die Publikum und Kunstschaffende in einen gemeinsamen Kontext bringen und so Möglichkeitsfelder des In-Relation-Tretens eröffnen. Die Forschenden schlussfolgerten, dass die Auskünfte des Publikums aufgrund der gemeinsam mit den Musikschaffenden erarbeiteten Fragestellungen nicht nur aus wissenschaftlicher Sicht, sondern auch für die künstlerisch tätigen Personen von Interesse waren und dass die diskursiven Wechselwirkungen mit dem Publikum positive Effekte auf den kreativen Prozess der Kunstschaffenden haben könnten.²² Mit der Etablierung der Experimentalsituation wurden bewusst Bereiche der Unbestimmtheit geschaffen, in denen sich unvorhergesehene Dinge ereignen können. Die Zusammenarbeit zwischen Forschenden und künstlerisch tätigen Personen wurde somit ausdrücklich Teil des Forschungsprozesses. Da die Kunstschaffenden an der Ausarbeitung der Fragestellungen und an der Auswertung der qualitativ erhobenen Daten beteiligt waren, ko-konstituierten Forschende und Kunstschaffende den Forschungsprozess.

Als zweite Kategorie der produktiven Zwischenwelten künstlerisch-wissenschaftlicher Forschung finden sich in Feld C von Tabelle 6.1 schließlich Projekte, die zwar ebenfalls von künstlerisch und wissenschaftlich tätigen Personen durchgeführt werden, dabei jedoch künstlerisch angeleitet sind. Der rein künstlerischen Forschung nicht unähnlich liegt das erklärte Ziel der in Feld C gefassten Projekte vorrangig darin, das Wissen der Künste zu erweitern und gewonnene Erkenntnisse (etwa über Musikerleben) als Informationsquelle an Komponierende und Aufführende zurückzuführen. Das Interesse gilt der forschenden Wissensproduktion insofern, als sie die Grundlage bildet für die Erschließung oder Erweiterung ästhetischer Konzepte und Praktiken sowie von künstlerischen Materialien und Werkzeugen. Zwar erfolgten Rückführungen von Informatio-

21 Vgl. Melissa C. Dobson und John Sloboda, »Staying Behind: Explorations in Post-performance Musician–Audience Dialogue«, in *Coughing and Clapping: Investigating Audience Experience*, herausgegeben von Karen Burland und Stephanie Pitts (Farnham: Ashgate, 2014), 161-162.

22 Vgl. Dobson und Sloboda, »Staying Behind«, 170-171.

nen an die Kunstschaffenden auch im Angel-of-Death-Projekt sowie bei Dobson und Sloboda. Die in Feld C gefasste Forschung unterscheidet sich jedoch unter anderem dahingehend, dass die Rückwirkung in die Kunst, die sich zuvor als ein günstiger (Neben-)Effekt der Einbeziehung der Kunstschaffenden in die Untersuchungssituation ergab, eines der zentralen Anliegen des Forschungsvorgangs wird. Dass mit diesen Forschungsprozessen auch wissenschaftliches Wissen produziert wird, ist dabei nicht ausgeschlossen, denn die gemeinsame Praxis und der Austausch zwischen forschenden, musizierenden und musikerlebenden Personen schaffen Zugang zu Räumen, in denen sich transformatives Erleben für sämtliche Beteiligte ereignen kann.

Das GAPPP-Projekt, von dem die vorliegende Studie ihren Ausgang nahm, kann in Feld C von Tabelle 6.2 verortet werden. GAPPP wurde vom Komponisten Marko Ciciliani entwickelt und vom österreichischen Wissenschaftsfonds FWF durch das Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK) gefördert. Bei GAPPP handelte es sich folglich um ein Projekt, das künstlerisch-forschend angeleitet war, dessen Forschungsgruppe sich jedoch sowohl aus künstlerisch als auch wissenschaftlich tätigen Personen zusammensetzte. Auch bei der Durchführung des GAPPP-Projekts bestand eines der Forschungsziele darin, das Musikerleben des Publikums in Laborkonzerten anhand von Selbstauskünften zu untersuchen und die erhobenen Informationen sowie aus ihnen abgeleitete Erkenntnisse an die Kunstschaffenden rückfließen zu lassen. Die dafür notwendigen Erhebungen wurden nach wissenschaftlichen Kriterien durchgeführt.²³

Die im Forschungsprozess etablierten Relationen, also zunächst die sozialen und kommunikativen Beziehungen von Forschenden, sind für künstlerisch angeleitete Forschungsprozesse zentral, denn neben den »notwendigen materiellen Einrichtungen, bedürfen ästhetische Laboratorien eines sozialen Kontexts, der es erlaubt, sich auf die Erfahrungsangebote ausführlich einzulassen und sich über gemachte Erfahrungen auszutauschen«. Der Forschungsvorgang wird »als ein kollektiver, auf Kommunikation ausgerichteter Prozess verstanden, in dem das Teilen von Erfahrungen einen wichtigen Wert darstellt.«²⁴ Erfahrungen werden jedoch insbesondere in der Kunst nicht nur auf sprachlichem Weg geteilt, sondern können durch Praktiken wie gemeinsames Musizieren oder durch die kollektive Verwendung von Werkzeugen auch körperlich und materiell weitergegeben sowie beobachtend erfahren werden. Die im vorigen Zitat auf menschliche Beziehungen verweisenden Begriffe *sozial*, *Kommunikation* und *austauschen* lassen sich daher

23 Daneben gab es verschiedene weitere Forschungsinteressen, die in erster Linie von der Performerin Barbara Lüneburg und dem Komponisten Marko Ciciliani untersucht wurden. Für weitere Details zum Forschungsdesign vgl. Lüneburg, »Introduction – the Research Design of GAPPP«.

24 Vgl. Eckel, »Konzertsaal«, 307.

verallgemeinernd in die mit der bisherigen Argumentation etablierten Begriffe *relational*, *Tätigkeit* und *wechselwirkend* überführen. In einem solchen Prozess reagieren die von verschiedenen Seiten eingebrachten vorhandenen Denkstile, etablierten Praktiken und gewohnten Forschungstechnologien nicht nur miteinander. Vielmehr werden sie in einen iterativen Prozess aus Rück- und Wechselwirkungen eingebracht, der in jeder Iterationsstufe eines Projekts auf Basis der letzten das Potenzial zu weiterer Transformation und für das Auftauchen neuer Denkstile, Praktiken und Apparaturen birgt.

Wie sich diese durch das Zusammentreffen der von Menschen eingebrachten diskursiven Präsenzen bei künstlerisch-wissenschaftlicher Forschung auch auf materieller Ebene auswirken, lässt sich anhand der Messapparatur IRMA beobachten, die aus dem GAPPP-Projekt hervorgegangen ist.²⁵ Bei der Konstruktion der Apparatur wurde aus dem künstlerischen Kontext zunächst *Open Sound Control* (OSC)²⁶ eingesetzt. Bei OSC handelt es sich ursprünglich um ein Netzwerkprotokoll für den Austausch musikbezogener Daten zwischen Musik-Software, Computer-Hardware und elektronischen Instrumenten. Bei IRMA wurde OSC verwendet, um die mit den Tablet-Interfaces erhobenen Daten der Selbstauskünfte des Publikums per Wireless-Netzwerk an den Host-Computer zu übertragen. Dieser war ebenfalls mit einer Software ausgestattet und unter Verwendung des OSC-Protokolls dafür eingerichtet, die entsprechenden Nachrichten zu empfangen. Auch die zunächst vage Vorstellung des epistemischen Dings *Aufmerksamkeit* war aus dem künstlerischen Forschungsinteresse abgeleitet. Es wurde zu dem Diskursobjekt, dem »die Anstrengung des Wissens«²⁷ in den Laborkonzerten galt und das die Entwicklung der auf ihn bezogenen Messapparatur IRMA auslöste und mitformte.

Dass die zugrunde gelegten Hypothesen über musikbezogene Aufmerksamkeit aus dem künstlerischen Erfahrungsschatz übertragen wurden, führte darüber hinaus dazu, Aufmerksamkeit im Kontext von Musikerleben explorativ als Phänomen des Musikerlebens selbst zu untersuchen, statt sich auf existierende wissenschaftliche Modelle oder Theorien zu stützen. Die Notwendigkeit der zeitlichen Zuordnung der situierten Erhebungen sowie das Wissen um die aus Laborexperimenten bekannte Methode der kontinuierlichen Selbstauskünfte entstammten hingegen dem wissenschaftlichen Kontext. In Gang kam diese Entwicklung jedoch erst durch die Erfahrungen mit dem iterativen Forschungs-

25 Die Entwicklung und Anwendung der Messapparatur ist in den Kapiteln 8 und 9 dokumentiert.

26 Vgl. Matthew Wright und Adrian Freed, »Open Sound Control: A New Protocol for Communicating with Sound Synthesizers«, in *Proceedings of the International Computer Music Conference* (Thessaloniki: International Computer Music Association, 1997).

27 Vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 24.

prozess des GAPP-Projekts, denn die Präsenz der Messapparatur IRMA war im ursprünglichen Versuchsdesign nicht vorgesehen und wurde erst ab dem fünften Laborkonzert des Projekts in die Versuchsanordnung eingebracht.

Die Präsenz von Kunstschaffenden im Gefüge des Forschungsvorgangs

Die Zusammenarbeit von künstlerisch und wissenschaftlich tätigen Personen bei der Durchführung von Laborkonzerten kann, wie etwa anhand des Angel-of-Death-Projekts oder des GAPP-Projekts deutlich wurde, zu Verschiebungen im situativen Gefüge der Experimentalsituation und veränderten wissenschaftlichen Fragestellungen führen. Auch können daraus neue Anforderungen an die Entwicklung geeigneter Messapparaturen hervorgehen. Darüber hinaus kann die Zusammenarbeit für die beteiligten Kunstschaffenden, wie anhand der CFL-Konzertreihe und der Studie von Dobson und Sloboda deutlich wurde, zu veränderten Erfahrungen führen. Diese Verschiebungen ereignen sich, indem Personen ihr verkörpertes und vergeistigtes Wissen, ihre Denkstile und Praktiken, vorhandene Erkenntnishindernisse, technologische Kenntnisse und Praktiken sowie soziale Einbettungen als Präsenzen in das jeweilige Forschungsvorhaben einbringen. Dass Kunstschaffende einerseits diese individuellen Merkmale einbringen und ihnen andererseits Funktionen zukommen, die über das Musizieren hinausgehen, und sich infolgedessen die Schwerpunkte in den Praktiken und Denkstilen verschieben, kann wiederum veränderte Forschungspraktiken nach sich ziehen. Präsenzen des Gefüges derartiger Forschungsprozesse sind aus ihren ursprünglichen Feldern herausgelöst und gehen neue Relationen mit anderen in die Experimentalsituation eingebrachten Präsenzen ein. Diese Situation stellt eine Störung der etablierten Bedingungen dar und kann, wie an den Beispielen ersichtlich, in neue, veränderte Formationen, Praktiken und Bedeutungen münden. Solche *Zwischenwelten der Musikforschung* sind instabile, fragile und daher zugleich produktive Zonen.

Zunächst begünstigen diese Zwischenwelten, was Hans-Jörg Rheinberger als Feedback zweiter Ordnung bezeichnet. Dabei handelt es sich um Feedback, das nicht nur zwischen Experimenten und Modellen besteht, sondern auch zwischen Modellen untereinander. Feedback kann sich ereignen, wenn die Modelle sich auf dasselbe epistemische Objekt beziehen, aber entweder unterschiedliche Aspekte beschreiben oder gleiche Aspekte aus verschiedenen Blickwinkeln erklären. Ein Aufeinandertreffen der Modelle kann dann zu gegenseitigen Anpassungen sowie zur Hervorbringung neuer experimentell gewonnener Daten führen.²⁸ Im diskutierten Fall der Musikforschung werden vorhandene Modelle der *Musik* und des *Musikerlebens* mit Beschreibungen konfrontiert, die aus den unterschiedlichen

28 Rheinberger, *Spalt und Fuge*, 56.

Perspektiven der beteiligten künstlerisch und wissenschaftlich forschenden Personen stammen.

Differenzierungen ereignen sich zwar auch, wenn die Modelle verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen entstammen, doch bringt das wissenschaftlich-künstlerische Aufeinandertreffen aufgrund der spezifischen Merkmale von Kunst und Wissenschaft und der sich damit entwickelnden Relationen, Durchdringungen und Wechselwirkungen eigene Formen des Feedbacks und der Veränderung hervor. Die künstlerischen und wissenschaftlichen Beiträge können dabei je nach Konfiguration und Ausrichtung von Projekten völlig unterschiedlich ausfallen und zu völlig unterschiedlichen Resultaten beitragen.

Wenn aber Musizieren weiterhin als eine praktische Tätigkeit in und mit der Welt verstanden wird, dann ist sowohl musikbezogenes als auch wissenschaftliches Wissen ein nicht nur ideelles, in Modellen präsent, sondern vor allem auch ein verkörpertes, praktisches, erweitertes, eingebettetes und gegenständliches Wissen. Ein Feedback zweiter Ordnung der Musikforschung ereignet sich daher nicht nur anhand von Modellen und Denkweisen, sondern auch anhand spezifischer musikbezogener Praktiken sowie durch Gegenstände, Forschungstechnologien und epistemische Objekte. Das theoretische, praktische und in Werkzeugen sedimentierte Wissen der Musikforschung wird mit ästhetischen Theorien, musiktheoretischen Kenntnissen, verkörpertem Wissen zum Instrumentalspiel und Bühnenverhalten, verinnerlichten Musik- und Kulturtraditionen sowie mit Kenntnissen von musikbezogenen Interaktionen und Interpretationen konfrontiert. Da verkörpertes, eingebettetes und erweitertes Musikerleben mit den Bedingungen des situativen Gefüges entsteht, ist das in Laborkonzerten gemessene Musikerleben nicht unabhängig von den durch die forschenden Personen eingebrachten Präsenzen zu verstehen. Zugleich birgt der Umstand, Teil eines Forschungsprojektes zu sein, für Kunstschaffende und Forschende selbst das Potenzial des Wandels und der Differenzierung: Durch ihre Präsenz transformieren die beteiligten Personen nicht nur die Experimentalsituation, sondern können zugleich selbst transformiert werden.

KAPITEL 7

Aufmerksamkeit und Musikerleben

»Es sieht so aus, als müßte ich etwas hinzutun, damit Dinge, Lebewesen oder Mitmenschen die Bühne der Erfahrung betreten. Aber was bringe ich hinzu? Die Antwort könnte lauten: mich selbst.«¹

Bei der Diskussion des Begriffs von »Musikerleben« im zweiten Kapitel wurde deutlich, dass es dabei um mehr als einfaches Hören geht. Insbesondere in der eingerichteten Situation der Konzerte ist das Publikum dazu aufgefordert, aktiv zu erleben und dabei mit musikbezogenen Präsenzen Relationen zu bilden. Da im Prozess des Musikerlebens mit manchen Präsenzen Relationen etabliert werden und mit anderen nicht, richtet sich der Fokus dieses Kapitels auf die Aufmerksamkeit als einen grundlegenden Aspekt von Musikerleben. Im Folgenden wird das vertretene Konzept von Aufmerksamkeit ausgearbeitet, indem der bisher entwickelte Entwurf von Musikerleben mit etablierten Aufmerksamkeitstheorien in Verbindung gebracht wird. Anschließend werden die Modelle der *Aufmerksamkeitsschwerpunkte* und der *Synchronität der Aufmerksamkeit* im Hinblick auf die Experimente diskutiert, die in den darauffolgenden Kapiteln dargestellt werden.

Distribuierte und fokussierte Aufmerksamkeit

Konzertsituationen wurden von Tröndle als historisch gewachsene und besonders eingerichtete räumliche Anordnungen beschrieben, die unter anderem dem Zweck dienen, die Aufmerksamkeit des Publikums auf die musikalische Auf-

1 Bernhard Waldenfels, *Grundmotive einer Phänomenologie des Fremden*, 6. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2018), 92.

führung und die Aufführenden zu lenken.² Aufmerksamkeit ist gleichzeitig eine Grundvoraussetzung dafür, dass Individuen anhand musikalischer Vorgänge überhaupt Erfahrungen mit Musik machen können.³ Die physisch eingerichtete Konzertsituation ist daran beteiligt, Erleben zu organisieren. Als eine Technik der Aufmerksamkeit ko-konstituiert sie das Musikerleben der Anwesenden, da sie bestimmte Erlebnisse begünstigt, während sie andere unwahrscheinlich macht. Bernhard Waldenfels verwendet den Begriff der ›Phänomenotechnik‹, wenn- gleich in einem etwas anderen Kontext als Gaston Bachelard, um Techniken der Aufmerksamkeit zu benennen, »die an der Organisation der Erfahrung von Anfang an beteiligt« sind.⁴

Im Kunstdiskurs haben Konzepte Wirkungsmacht entfaltet, denen zufolge Personen Aufmerksamkeit auf eine ganz spezifische Weise realisieren, wenn sie ästhetische Erfahrungen machen. Diese Auffassungen lassen sich auf das Konzept des interesselosen Wohlgefallens von Immanuel Kant zurückführen und charakterisieren Aufmerksamkeit im ästhetischen Kontext als eine Art interesselose Aufmerksamkeit.⁵ Eine ebenfalls einflussreiche Gegenposition vertritt George Dickie mit der These, dass es nur eine Art von Aufmerksamkeit gebe und die Unterscheidung einer interesselosen Aufmerksamkeit von anderen Formen der Aufmerksamkeit somit hinfällig sei.⁶ Aufmerksamkeit könne zwar stärker oder schwächer ausgeprägt sein, doch handle es sich stets um die gleiche grundlegende Form von Aufmerksamkeit.⁷ Dementsprechend könne man der Tätigkeit

- 2 Zur historischen Entwicklung der Konzertsituation und zur aufmerksamslenkenden Funktion des Konzerts vgl. Tröndle, »Eine Konzerttheorie«. Dass die Anwesenheit im Konzert im Vergleich zum heimischen Musikhören zu gesteigerter Aufmerksamkeit und intensiveren Praktiken fokussierten Hörens führen kann, zeigten auch Auswertungen von Publikumsinterviews. Vgl. Radbourne, Johanson und Glow, »The Value of ›Being There‹«, 65.
- 3 Zur Aufmerksamkeit als einer Bedingung für ästhetisches Erleben vgl. Donald A. Hodges, »The Neuroaesthetics of Music«, in *The Oxford Handbook of Music Psychology*, herausgegeben von Susan Hallam, Ian Cross und Michael Thaut (Oxford: Oxford University Press, 2016), 252-253.
- 4 Vgl. Bernhard Waldenfels, *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, 5. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2022), 120. Zum Begriff Phänomenotechnik bei Bachelard siehe Abschnitt *Verkörpernte Anteile von Erkenntnishindernissen* in Kapitel 3 der vorliegenden Studie sowie Abschnitt *Messende Präsenzen: Phänomenotechnik des Laborkonzerts* in Kapitel 5.
- 5 Vgl. Bence Nanay, *Aesthetics as Philosophy of Perception* (Oxford: Oxford University Press, 2016), 20.
- 6 Vgl. Peter Fazekas, »Attention and Aesthetic Experience«, *Journal of Consciousness Studies* 23, Nr. 9-10 (2016): 67.
- 7 Vgl. Nanay, *Aesthetics as Philosophy of Perception*, 21. Nanay und Fazekas beziehen sich jeweils auf George Dickie, »The Myth of the Aesthetic Attitude«, *American Philosophical Quarterly* 1, Nr. 1 (1964).

des Musikhörens mehr oder weniger aufmerksam nachgehen und dies aus unterschiedlichen Gründen oder mit unterschiedlichen Zielen tun, jedoch bleibe die Tätigkeit als solche dieselbe.⁸ Folgt man dieser Position, entfällt eine kategoriale Unterscheidung von alltäglicher Aufmerksamkeit und einer Aufmerksamkeit des Musikerlebens.

Gleichwohl kann Aufmerksamkeit unterschiedliche Qualitäten aufweisen. Die Load-Theorie der Aufmerksamkeit besagt etwa, dass manche Umweltereignisse die Wahrnehmung eines Individuums derartig sättigen, dass die Fokussierung der Wahrnehmung auf die Bewältigung dieser Wahrnehmungsaufgabe es verhindert, dass weniger relevante Aspekte der Umwelt ins Bewusstsein gelangen. Dieser Fall tritt ein, wenn die Verarbeitung eines entsprechend intensiven Ereignisses die Kapazitäten des Individuums bereits vollständig vereinnahmt. Wenn hingegen die Verarbeitung der relevanten Eindrücke geringere Anforderungen an das Wahrnehmungssystem stellt, dann verlagern sich freie Kapazitäten auf momentan weniger relevant erscheinende Aspekte der Umwelt,⁹ was eine Ablenkung oder Verlagerung der Aufmerksamkeit bewirken kann.¹⁰ Auch wurde die Hypothese entwickelt, dass verteilte Aufmerksamkeit dann entstehe, wenn fokussierte Aufmerksamkeit nicht ausreicht, um dem wahrnehmenden Individuum schlüssige Interpretationen der Umwelt zu erlauben.¹¹

Fokussierte und verteilte Aufmerksamkeit können demzufolge als zwei Zustände von objektbezogener Aufmerksamkeit unterschieden werden. Bence Nanay argumentiert, dass die Unterscheidung zwischen fokussiert und verteilt auch für solche Formen der Aufmerksamkeit hilfreich sei, die sich auf Eigenschaften von Objekten beziehen. Werde ein einzelnes Objekt beobachtet, so könne es sein, dass nur einige wenige Eigenschaften dieses Objekts wahrgenommen würden: Beispielsweise kann die grüne Farbe eines Apfels im Fokus der Auf-

- 8 Dickie unterscheidet Motiv («motive or intention») und Tätigkeit («action») und vertritt die Auffassung, dass es lediglich eine Art der Tätigkeit des Musikhörens gibt, die unabhängig von den vorliegenden Motiven erfolgt und auch unabhängig davon ist, ob die Musik interessiert oder desinteressiert gehört wird. Vgl. Dickie, »The Myth of the Aesthetic Attitude«, 58.
- 9 Die *load theory of attention* bietet damit einen Erklärungsansatz für sowohl *Early-Selection*-Theorien als auch *Late-Selection*-Theorien der fokussierten Aufmerksamkeit. Vgl. Narayanan Srinivasan, Priyanka Srivastava, Monika Lohani und Shruti Baijal, »Focused and Distributed Attention«, in *Attention. Progress in Brain Research*, Bd. 176, herausgegeben von Narayanan Srinivasan (New York: Elsevier, 2009), 87-88.
- 10 Vgl. Nilli Lavie und Polly Dalton, »Load Theory of Attention and Cognitive Control«, in *The Oxford Handbook of Attention*, herausgegeben von Sabine Kastner (Oxford: Oxford University Press, 2014), 58-59.
- 11 Vgl. Srinivasan, Srivastava, Lohani und Baijal, »Focused and Distributed Attention«, 88-89.

merksamkeit stehen. Da aber die in der Umwelt eines Individuums befindlichen Objekte jeweils eine Vielzahl von Eigenschaften aufweisen, kann sich Aufmerksamkeit auch von einer Eigenschaft auf eine andere verlagern, während sich das Individuum weiterhin mit demselben Objekt beschäftigt. Aufmerksamkeit kann aber auch auf verschiedene Eigenschaften eines Objekts verteilt sein, wenn der Apfel beispielsweise nicht nur als grün, sondern auch als groß, besonders rund und glänzend wahrgenommen wird. Aufmerksamkeit ereignet sich dann zwar fokussiert auf ein Objekt, jedoch verteilt auf mehrere Eigenschaften. Eine vergleichbare Unterscheidung kann getroffen werden, wenn Aufmerksamkeit in Bezug zu mehreren Objekten besteht. Sie kann sich auf eine Eigenschaft beziehen, die bei allen Objekten vorhanden ist, zum Beispiel die Eigenschaft, grün zu sein. Die Aufmerksamkeit ist dann zwar einerseits verteilt, da eine Reihe von Objekten beobachtet und verglichen wird, sie ist jedoch andererseits auch fokussiert, da sie sich nur auf eine einzelne Eigenschaft bezieht (das Grün der Äpfel). Als weitere Möglichkeit kann sich die Aufmerksamkeit auf verschiedene Objekte und bei diesen wiederum auf verschiedene Eigenschaften beziehen. In diesem Fall ist die Aufmerksamkeit sowohl in Bezug auf Objekte als auch auf Eigenschaften verteilt. Es handelt sich daher mit Nanay um zwei sich gegenseitig durchdringende Dimensionen der Bezogenheit von Aufmerksamkeit. Sie ereignen sich als fokussierte und verteilte Aufmerksamkeit in Relation zu Objekten und als fokussierte und verteilte Aufmerksamkeit in Relation zu Eigenschaften.¹²

Wendet man diese Konzepte auf das Musikerleben in Konzertaufführungen an, kann einerseits gefolgert werden, dass die Aufmerksamkeit der Personen im Publikum auf Eigenschaften unterschiedlicher Objekte verteilt sein kann, zum Beispiel auf die synchronen Bogenbewegungen von Geigen und Celli bei einem Orchesterkonzert. Andererseits kann die Aufmerksamkeit auf eine Solostimme oder ein bestimmtes Instrument und seine Klanglichkeit fokussiert sein. Dabei stellt sich die grundsätzliche Frage, ob Klang als eine Eigenschaft einer anderen Präsenz oder selbst als Präsenz mit unterschiedlichen psychoakustischen Eigenschaften wie Rauheit, Schärfe, Konsonanz oder Lautheit erlebt wird. Aufmerksamkeit kann bei Aufführungen auf Eigenschaften verteilt sein, die in unterschiedlichen Wahrnehmungsmodalitäten erlebt werden: Sie kann beispielsweise zwischen den visuellen Merkmalen des physischen Objekts eines Klangerzeugers und den von ihm produzierten Klängen (und deren Eigenschaften) changieren. Ähnliches gilt für aufführende Personen: Sie werden einerseits physisch auf der Bühne erlebt, andererseits kann die Aufmerksamkeit auf den Merkmalen der Klänge liegen, die sie realisieren. Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Aufmerksamkeit der Personen im Publikum stark auf einzelne Objekte oder eine aufführende Person fokussiert, etwa auf die Sängerin eines Liederabends.

12 Vgl. Nanay, *Aesthetics as Philosophy of Perception*, 22-23.

Mit Blick auf die im zweiten Kapitel diskutierte Bedeutung der zwischen den Präsenzen der Aufführung etablierten Relationen für die Hervorbringung von Bedeutung ist es allerdings fraglich, ob sich bei einer musikalischen Aufführung die Handlungen einzelner fokussierter Akteure oder die Merkmale der von ihnen hervorgebrachten Klänge sinnvoll als Musik erleben lassen, wenn dabei die übrigen musikalischen Elemente oder andere beteiligte Personen unberücksichtigt bleiben. Musikerleben setzt dementsprechend neben fokussierter Aufmerksamkeit auch verteilte Formen der Aufmerksamkeit voraus.

Für die weitere Argumentation werden verteilte und fokussierte Aufmerksamkeit im Kontext musikalischer Realisierungsprozesse nicht als Gegensatzpaar verstanden. Die beiden Formen von Aufmerksamkeit schließen sich also nicht gegenseitig aus. Sie werden vielmehr als Pole eines Kontinuums aufgefasst, das jederzeit Übergangsformen aufweist. Da in diesem Kontinuum während einer Aufführung stets Veränderungen und Verschiebungen sowie Verengungen und Erweiterungen der Aufmerksamkeit möglich sind, ergibt sich die Frage, wie sich die Grade der Streuung und der Fokussierung der Aufmerksamkeit im Verlauf von musikalischen Aufführungen verändern. Daran wiederum schließt sich die Frage an, welche Ereignisse, Tätigkeiten, Entwicklungen und Materialien des Musikalisierungsprozesses die Fokussierung und Streuung der Aufmerksamkeit einzelner Individuen und der Gruppe des Publikums im zeitlichen Verlauf der Aufführung beeinflussen.

Selektive und situierte Aufmerksamkeit

Unabhängig davon, ob sich Aufmerksamkeit fokussiert oder distribuiert mit Objekten oder deren Eigenschaften ereignet, stellt sich die Frage, welche Präsenzen (Dinge, Personen, Ereignisse) des situativen Gefüges überhaupt Aufmerksamkeit erlangen. Der Selektions-Theorie zufolge realisiert sich Aufmerksamkeit auf Grundlage eines Auswahlvorgangs, der aus der Vielfalt des Gegenwärtigen bestimmte Aspekte selektiert und ihnen im Gefüge der Umwelt Relevanz verleiht.¹³ Diese selektierende Funktion gleicht demnach der eines Filters oder eines Schlag-

13 Vgl. Marc Glöde, »Zur Wahrnehmung der Aufmerksamkeit«, in *Möglichkeitsräume. Zur Performativität sensorischer Wahrnehmung*, herausgegeben von Christina Lechtermann, Kirsten Wagner und Horst Wenzel (Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2007), 32. Empirischer Forschung zu visueller Aufmerksamkeit wurde häufig die Selektions-Theorie zugrunde gelegt. Sie fand in weiterer Folge auch in Untersuchungen auditiver Aufmerksamkeit Beachtung. Vgl. hierzu Barbara Shinn-Cunningham und Virginia Best, »Auditory Selective Attention«, in *The Handbook of Attention*, herausgegeben von Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone (Cambridge: The MIT Press, 2015).

lichts.¹⁴ Analog zur Load-Theorie wird auch in der Selektions-Theorie vorausgesetzt, dass dem Individuum bei der Verarbeitung seiner Umwelt kognitive Grenzen gesetzt sind und Aufmerksamkeit daher bestimmte Umweltinformationen gegenüber anderen priorisiert. Diese Selektion ermöglicht die Reduzierung von Komplexität und vermeidet die Überladung durch ein Zuviel an Informationen. Die Selektion kann als ein Bottom-up-Prozess beschrieben werden, bei dem ein hoher Grad an Informations sättigung bestimmter Bereiche der Umwelt zu Aufmerksamkeit führt. Er kann aber auch als Top-down-Prozess verstanden werden, der es dem Individuum ermöglicht, sich bewusst auf Ereignisse zu konzentrieren, bestimmte Merkmale einer Situation auszuwählen oder nach einem Ziel zu suchen. Diese Form von Aufmerksamkeit ermöglicht es, in einer Umgebung von konkurrierenden Sinneseindrücken bewusst zu beeinflussen, was in der Wahrnehmung verstärkt und was unterdrückt wird.¹⁵

Die Relevanz der Verbindung von in der Situation Vorhandenem mit dem Zustand von Individuen zeigt Parallelen zu der im zweiten Kapitel diskutierten Bedeutung individueller Bedürfnisse bei der Hervorbringung von Aufforderungscharakteren und dem damit verbundenen Begriff der Intentionalität. Aufmerksamkeit geht einerseits aus etwas hervor, das sich aus der umgebenden Situation aufdrängt, weil es so intensiv, so gesättigt ist. Dies erscheint zunächst plausibel, denn ein lauter Paukenschlag oder das plötzliche Auftreten eines vertrauten musikalischen Themas drängt sich im Konzert kraftvoll in den Fokus der Aufmerksamkeit. Andererseits wird auch Aufmerksamkeit nicht einfach passiv erfahren, sondern umfasst Aspekte des Tätigseins, da sie in eine bestimmte Richtung und an bestimmten Bedürfnissen orientiert sein kann. Beispielsweise ist es möglich, sich auf konkrete Präsenzen zu konzentrieren, etwa wenn Personen im Konzert besonders auf Klangcharakteristika oder Melodieführungen achten.

Geht man weiterhin davon aus, dass sich Aufmerksamkeit im Laborkonzert nicht kategorial von Aufmerksamkeit im Alltag unterscheidet, so entstehen dennoch durch die besondere situative Einrichtung, durch besondere Haltungen und durch besondere frühere Erfahrungen mit der eingerichteten Konzertsituation spezifische Relationen zwischen den präsenten Individuen und der eingerichteten Umwelt. Die Konzertsituation fordert vermittels ihrer charakteristischen Präsenzen zu spezifischen Formen der Aufmerksamkeit auf. Dinge und Ereignisse, die in Alltagssituationen wenig beachtet würden, können hier in den Fokus der Aufmerksamkeit rücken, und im Alltag bedeutende Präsenzen können

14 Vgl. Peter Fazekas und Bence Nanay, »Attention Is Amplification, Not Selection«, *British Journal for the Philosophy of Science* 72, Nr. 1 (2021): 17.

15 Vgl. Abigail L. Noyce, Jasmine A. C. Kwasa und Barbara G. Shinn-Cunningham, »Defining Attention from an Auditory Perspective«, *WIREs Cognitive Science* 14, Nr. 1 (2023): 2. Online first 2022. Abgerufen am 1. Juli 2025. <https://doi.org/10.1002/wcs.1610>.

in der Konzertsituation eventuell wenig Beachtung finden. Beispielsweise kann gefiltertes Rauschen die Aufmerksamkeit im elektroakustischen Konzert auf eine andere Weise erregen als ein »identischer« Klang im städtischen Straßenverkehr, eben weil die Person der Konzertsituation ausgesetzt ist und sich nicht mit einem nahenden Fahrzeug konfrontiert sieht. Ob, wie stark und auf welche Weise die Präsenz des Rauschens Aufmerksamkeit erfährt, erscheint ko-konstituiert von der Konstellation weiterer Präsenzen, die eine spezifische Situation ausmachen.

Diese Schlussfolgerungen bedeuten aber, dass die umgebende Situation weitreichendere Bedingungen für Aufmerksamkeit bereithält als lediglich ein Repertoire an Möglichkeiten zur Selektion. Basierend auf der im zweiten Kapitel etablierten Charakterisierung von Musikerleben soll Aufmerksamkeit im nächsten Abschnitt als dessen Bedingung und Merkmal beschrieben werden. Aufmerksamkeit wird dabei weder als von einem externen Subjekt orchestriert noch als rein geistig-ideell, sondern ebenfalls als verkörpert, eingebettet und mit den Präsenzen der situativen Umwelt hervorgebracht verstanden.

Verkörperte, eingebettete Aufmerksamkeit und Musikerleben

Eine generelle Voraussetzung für intentionales körperliches Handeln ist, dass denjenigen Umweltpräsenzen besondere Aufmerksamkeit zukommt, die für die jeweiligen Handlungen eines Individuums von Relevanz sind. Als verkörpert ist die Fähigkeit aufzumerken zunächst zu verstehen, da sie von den körperlichen Fähigkeiten und Voraussetzungen des Individuums abhängig ist. Aufmerksamkeit ist daher verkörpert und weist körperliche Merkmale auf.¹⁶

Als Bedingung des Erlebens von Kunst ist Aufmerksamkeit auch verkörpert, da sie mit körperlichem Verhalten einhergehen kann. Gesteigerte Aufmerksamkeit in der visuellen Domäne beispielsweise kann mit dem Zusammenknäuen oder weiten Öffnen der Augen, angespannten Gesichtszügen oder konzentriert geschürzten Lippen verbunden sein.¹⁷ Andererseits kann sich Aufmerksamkeit auch in Relation zu sensomotorischen Kopplungen ereignen, die als Vorerfahrungen und Erinnerungen Teil des gegenwärtigen Erlebens werden und bestimmte Dinge, Personen oder Ereignisse aus der Vielfalt des Gegenwärtigen der musikalischen Aufführung hervortreten lassen.¹⁸

Wenn die Bedeutung gewisser Präsenzen der Aufführung vage bleibt, können musikerlebende Individuen versuchen, den Status dieser Präsenzen nicht

16 Vgl. Richard A. Abrams und Blaire J. Weidler, »Embodied Attention«, in *The Handbook of Attention*, herausgegeben von Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone (Cambridge: The MIT Press, 2015), 301.

17 Vgl. Gallagher, *Enactivist Interventions*, 153.

18 Vgl. hierzu Kapitel 2.

nur aus der Aufführung selbst, sondern auch aus dem sozialen und kulturellen Umfeld abzuleiten.¹⁹ Dem in Kapitel 2 vertretenen eingebetteten Verständnis von Musikerleben entsprechend tragen nicht nur diejenigen Dinge, Personen und Ereignisse zum Erleben in Konzertsituationen bei, die Elemente der musikalischen Aufführung selbst sind. Auch Interaktionen und Relationen mit anderen Personen des Publikums tragen dazu bei, das eigene Erleben und das Verständnis der Objekte in der Umwelt des Laborkonzerts zu formen.²⁰

Entsprechend wird individuelles Erleben durch einen gemeinsamen Aufmerksamkeitsrahmen beeinflusst. Dieser stellt nach Joel Krueger ein externes Gerüst dar, mit dem die Intensität, die Komplexität und die Art und Weise des Erlebens erweitert werden können. Andere Personen aus dem Publikum bieten Anhaltspunkte, die es ermöglichen, Aspekte des Musikerlebens zu erschließen, die ansonsten unzugänglich wären. Dieses Gerüst kann eine wesentliche Rolle bei der Entstehung individueller und kollektiver Aufmerksamkeitszustände spielen.²¹ Aufmerksamkeit lässt sich daher auch als soziales Medium verstehen,²² denn Personen können Qualitäten von Aufmerksamkeit in einem gewissen Maß an anderen Personen beobachten und dadurch Rückschlüsse auf deren Intentionen und Einstellungen im Hinblick auf das situative Gefüge von Dingen, Personen und Ereignissen gewinnen. Diese Erkenntnisse wiederum können Anhaltspunkte für das eigene Erleben der in der Situation wirksamen Präsenzen und Aufforderungscharaktere liefern.

Das Modell der gemeinsamen Aufmerksamkeit (»joint attention«) besagt, dass die Einbettung in die Welt und in eine Sozietät von Personen nicht lediglich ein zusätzlicher Faktor ist, sondern grundlegend dafür, wie Aufmerksamkeit entsteht. Tom Cochrane bestimmt gemeinsame Aufmerksamkeit als ein wechselseitiges Bewusstsein von der Aufmerksamkeit der anderen, das entstehen kann, wenn sich Individuen in der Gegenwart weiterer Personen befinden. Der Grad und die Weise der Ausprägung gemeinsamer Aufmerksamkeit hängen davon ab, wie intensiv Personen ihre Präsenz untereinander wahrnehmen. Die anderen und ihre Handlungen zu erleben, kann beeinflussen, welche Merkmale des Erlebens, welche Aspekte des eigenen Verhaltens sowie welche emotionalen oder ästheti-

19 Vgl. Windsor und de Bézenac, »Music and Affordances«, 115.

20 Zur Bedeutung dieser Interaktionen und der Verbundenheit des Individuums mit seiner Umgebung vgl. Gallagher, »Philosophical Antecedents of Situated Cognition«, 38-39.

21 Vgl. Krueger, »Varieties of Extended Emotions«, 549-550.

22 Vgl. Thiemo Breyer, *Attentionalität und Intentionalität. Grundzüge einer phänomenologisch-kognitionswissenschaftlichen Theorie der Aufmerksamkeit* (München: Wilhelm Fink, 2011), 284.

schen Reaktionen interindividuell koordiniert werden.²³ Die Einbindung in die soziale Situation ermöglicht daher neben verkörperten auch eingebettete Aspekte von Aufmerksamkeit, bei denen Intensität und Weise der Aufmerksamkeit durch die Präsenz anderer Personen beeinflusst werden. Aufmerksamkeit kann demzufolge im Kontext von Musikerleben verkörperte und eingebettete Aspekte aufweisen.

Dabei können die im situativen Gefüge des Laborkonzerts vorhandenen Präsenzen wie Klangerzeuger, Videoprojektionen, Bühneneinrichtungen oder andere Personen aufgrund ihres Aufforderungscharakters und in Relation zu den im erlebenden Individuum angelegten sensomotorischen Kopplungen beeinflussen, wie der Fokus der Aufmerksamkeit hervorgebracht wird.

Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfelder

Empirische Untersuchungen mit Besuchenden eines Kunstmuseums zeigten, dass situative Einbettungen und die damit verbundenen Aufforderungscharaktere zu Unterschieden in der Art des Kunsterlebens führen können. So berichtet Tröndle, dass die Besuchenden, sobald sie sich in den Ausstellungsräumen vor den Kunstwerken aufhielten, ihr Verhalten änderten und die gemessenen physiologischen Reaktionen deutlich ausgeprägter ausfielen. Es sei zu beobachten gewesen, wie ein »ästhetischer Rezeptionsmodus durch den Ausstellungskontext förmlich »angeknipst« wurde.²⁴ Auch an situierten Einbettungen bei Konzertsituationen sind in Gestalt von Dingen, Personen und Ereignissen vielfältige Präsenzen beteiligt, die das musikerlebende Publikum beeinflussen können. In den vorhergehenden Kapiteln wurde daher argumentiert, dass bei der Erforschung des Musikerlebens gerade kein Objektstatus der erlebten Musik vorausgesetzt werden kann, sondern Musik und Musikerleben aus einem situierten Realisierungsprozess hervorgehen, der im Zuge der weiteren Diskussion dann als *Musikalisierung* bezeichnet wurde. Da aber nur einige der potenziell vorhandenen Präsenzen der gegenwärtigen situativen Umgebung die Aufmerksamkeit des Individuums erlangen, geht Musikerleben stets mit einer Reduktion des Vorhandenen einher.

Nach Erika Fischer-Lichte wird sich die Aufmerksamkeit bei Aufführungen »nicht in gleicher Weise auf alles richten, was im Raum erscheint«. Vielmehr wird

23 Vgl. Tom Cochrane, »Joint Attention to Music«, *British Journal of Aesthetics* 49, Nr. 1 (2009): 63, 65, 69.

24 Tröndle, »Eine Konzerttheorie«, 32. Tröndle bezieht sich auf die Resultate des Projekts *eMotion – mapping museum experience*. Vgl. dazu Martin Tröndle und Wolfgang Tschacher, »The Physiology of Phenomenology: The Effects of Artworks«, *Empirical Studies of the Arts* 30, Nr. 1 (2012).

sie sich besonders an denjenigen Elementen orientieren, die dabei behilflich sein können, den Ablauf und die Vorgänge der erlebten Aufführung zu verstehen. Dabei werden insbesondere diejenigen Dinge, Personen und Ereignisse mit Aufmerksamkeit bedacht, die eine hohe Intensität aufweisen, die vom Gewohnten abweichen oder anderweitig überraschend sind.²⁵ Bernhard Waldenfels merkt aus phänomenologischer Perspektive an, dass der »Rückgang auf die Dinge« notwendigerweise einer »Dingumgebung« bedürfe, die selbst keinen Dingcharakter habe. Wenngleich eine derartige Differenzierung von Figur und Grund zu den Grundlagen der Gestalttheorie gehöre, bedeute Gestaltbildung jedoch nicht nur Konturierung, sondern auch Reliefbildung. Das Relief verweise darauf, dass eine Gestalt aus dem Vorhandenen hervortrete, während gleichzeitig anderes im Hintergrund verbleibe: »Keine Auffälligkeit ohne Unauffälligkeit, keine Anwesenheit ohne Abwesenheit.« Der Hintergrund wird dabei jedoch nicht auf eine Funktion als Kontrastfläche reduziert, er birgt vielmehr das Potenzial, dass jederzeit Neues aus ihm auftauchen kann.²⁶ Auch für das Hören gilt, dass das Hervortreten nur als eine Differenz beschrieben werden kann, bei der eine Schwelle überschritten wird.²⁷ Wenn musikerlebende Individuen mit den Präsenzen (Dingen, Personen, Ereignissen) der Konzertsituation die im zweiten Kapitel diskutierten Aufforderungscharaktere hervorbringen und diese »durch ihre Dingeigenschaften an[zeigen], dass etwas mit ihnen *zu tun* ist«,²⁸ beginnt aufmerksames Zuhören als »ein responsives Hören *von etwas*, als Aufhorchen oder Hinhören, das geweckt wird, das auf Aufforderungen eingeht und nicht eigenmächtig erzeugt wird«. Zwar sind daran klarerweise Hörende beteiligt, dies jedoch zuerst als Hörende, denen etwas widerfährt, und nicht im Sinne »eines eigenständigen Akteurs, der als Hörsubjekt installiert ist«.²⁹

Die Vielfalt der Aufforderungscharaktere, in die ein Individuum zu einem bestimmten Zeitpunkt eingebettet ist, kann mit dem Begriff Aufforderungsfeld (»affordance space«) bezeichnet werden. Die individuelle Beschaffenheit von Aufforderungsfeldern ist sowohl von physisch-körperlichen als auch soziokulturellen Umständen abhängig. Aufseiten des Individuums werden sie ko-konstituiert durch körperliche Merkmale (beispielsweise durch den physischen Umstand,

25 Vgl. Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 288.

26 Vgl. Bernhard Waldenfels, »Die Mitwirkung der Dinge in der Erfahrung«, in *Vom Eigensinn der Dinge. Für eine neue Perspektive auf die Welt des Materiellen*, herausgegeben von Peter Hahn (Berlin: Neofelis Verlag, 2015), 68-69.

27 Vgl. Waldenfels, *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, 188. Eine ähnliche Auffassung vertreten jüngere Ansätze, die Aufmerksamkeit nicht als Selektion, sondern Verstärkung verstehen. Vgl. Fazekas und Nanay, »Attention Is Amplification, Not Selection«.

28 Vgl. Waldenfels, »Die Mitwirkung der Dinge in der Erfahrung«, 64.

29 Waldenfels, *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, 188.

dass der Mensch über Hände verfügt, den Entwicklungsstand (ob es sich um ein Kleinkind, einen erwachsenen oder alten Menschen handelt) sowie verinnerlichte soziokulturelle Praktiken und Normen. Die Aufforderungsfelder von Menschen unterscheiden sich von denen von Tieren und anderen Lebewesen aufgrund ihrer spezifischen Körperlichkeit und Motorik sowie durch besondere kognitive Fähigkeiten. Werkzeuge und Technologien sowie anwesende Personen können die individuellen Aufforderungsfelder erweitern.³⁰ Aufforderungsfelder können als verkörpert, erweitert und eingebettet bezeichnet werden, da sie dynamisch und in Wechselwirkung zwischen Individuen und ihrer Umwelt hervorgebracht werden. Je nach Individuum differenzieren sich Aufforderungsfelder auf der Grundlage unterschiedlicher Erfahrungen, erlernter Fähigkeiten und kulturell verankerter Normen aus.

Die aus einer Situation resultierenden Möglichkeiten des Hervortretens und die damit auftretenden Aufmerksamkeiten bezeichnet Bernhard Waldenfels als *Aufmerksamkeitsfelder*. Diese bestehen nicht »aus einem Repertoire katalogisierter Daten, aus dem man sich je nach Bedarf bedient«, vielmehr ist ein Aufmerksamkeitsfeld eine Art dynamische Zone, »in der die Erfahrung sich organisiert, in der Neues entsteht und in der nicht nur Erfahrungsbestände verwaltet werden«. Diejenigen Dinge, die reliefartig aus dem in einer Situation Vorhandenen hervortreten, bilden Mittelpunkte thematischer Felder der Aufmerksamkeit. Was nicht zum Thema des Feldes gehört, wird an den Rand gedrängt. Die aus diesem Prozess entstehenden thematischen Zentren und Ränder der Aufmerksamkeit sind dabei nicht statisch, sondern entwickeln sich in einem fortwährenden Prozess von Zentrierung und Marginalisierung. Daraus ergibt sich die ständige Möglichkeit der Umorganisation des Aufmerksamkeitsfeldes.³¹

Neben Aspekten des vertikalen Auftauchens und Absinkens von Präsenzen besteht aufgrund dieses dynamischen Prozesses auch ein horizontales, zeitlich ausgerichtetes »Kommen und Gehen«.³² Da Aufforderungscharaktere aus Relationen zwischen dem Individuum und seiner Umwelt hervorgehen, sind sie nicht statisch, sondern verändern sich aufgrund der wechselseitigen Veränderungen von Individuen und ihren ökologischen Umgebungen.³³ Weil Konzertsituationen da-

30 Vgl. Gallagher, *Enactivist Interventions*, 174, 181 und 184. In Anlehnung an die im zweiten Kapitel getroffenen Unterscheidung zwischen Affordanz und Aufforderungscharakter soll anstelle von »affordance spaces« von *Aufforderungsfeldern* gesprochen werden. Auch Gallagher geht eigentlich bei seiner Charakterisierung des Begriffs implizit über Gibsons Affordanzbegriff hinaus, da er enaktive Modelle in seine Argumentation einbezieht.

31 Vgl. Waldenfels, *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, 102-103.

32 Zur Terminologie des vertikalen Auftauchens und Absinkens sowie des zeitlichen Kommens und Gehens vgl. ebenda, 73-83.

33 Vgl. Windsor und de Bézenac, »Music and Affordances«, 104.

für eingerichtet sind, situative Präsenzen S_t und Rahmenpräsenzen R weitgehend konstant zu halten, verändern sich die Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfelder für die musikerlebenden Individuen des Publikums von Laborkonzerten in erster Linie durch die in der Zeit veränderlichen Präsenzen des musikalischen Realisierungsprozesses P_t . Gleichzeitig aber verändert sich das musikerlebende Individuum E_t aufgrund der Erfahrungen der Aufführung. Dieser Prozess wurde im ersten Kapitel mit dem Begriff *transformatives Musikerleben* gefasst. Indem sich sowohl P_t als auch E_t verändern, wandeln sich auch die Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten, wie sie in Relation treten. Relationen werden daher im Verlauf der Aufführung stets anhand von neu hervortretenden Konstellationen aus Aufforderungen, Responsivität und Aufmerksamkeit gebildet, differenziert, verschoben oder gelöst.

Musik zu erleben, bedeutet jedoch auch, Aktuelles mit Vergangem in Beziehung zu setzen und anhand dieser aktualisierten Gegenwart Zukunft zu erwarten. So schwingt die Erinnerung an das Vergangene bei einem zweiten, erneuten Hören stets mit. Ein identisches zweites Hören des gleichen Stücks oder auch nur der gleichen Phrase existiert nicht, denn »bei jedem Hören geben wir ein anderes Echo hinzu und erhalten so ein verändertes Bild dieses ›Gleichen‹.«³⁴ Neben gegenwärtigem Erleben kann daher die Erinnerung an vergangenes Erleben für Veränderungen in Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfeldern sorgen. Im fünften Kapitel wurde anhand des Begriffs der *diskursiven Neuheit* unter anderem die Bedeutung von musikinduzierten autobiografischen Erinnerungen diskutiert. Mit Henri Bergson lässt sich die gegenwärtige Wahrnehmung generell als von Erinnerung durchzogen auffassen, wobei Erinnerung »nur wieder gegenwärtig [wird], indem sie den Körper irgendeiner Wahrnehmung borgt, in die sie sich einfügt«. Wahrnehmungs- und Erinnerungsakte durchdringen einander daher fortlaufend.³⁵ Musikalisierungsprozesse können der Erinnerung diese Körper der gegenwärtigen Wahrnehmung bereitstellen. Erinnerung weist dabei nicht nur autobiografische Bezüge auf, sondern kann sich auch auf die jüngste Vergangenheit der in der Konzertaufführung gemachten Erlebnisse beziehen.

Neben Vergangem dringt auch die Erwartung des Zukünftigen in gegenwärtiges Erleben. Musikerleben als Erfahrung der für musikalische Prozesse charakteristischen Abfolge von Veränderungen wird »auf der einen Seite durch die Erinnerungen an Vergangenes, auf der anderen Seite durch die Erwartung von Kommendem erzeugt.«³⁶ Der Bruch mit der Erwartung hinsichtlich des Kom-

34 Hans Zender, *Wir steigen niemals in denselben Fluß. Wie Musikhören sich wandelt* (Freiburg: Herder, 1996), 12.

35 Henri Bergson, *Materie und Gedächtnis. Versuch über die Beziehung zwischen Körper und Geist* (Hamburg: Felix Meiner Verlag, 2015), 74.

36 Vgl. Zender, *Wir steigen niemals in denselben Fluß*, 11.

menden und mit dem Vertrauten spielt mit Phänomenen der Aufmerksamkeit. Dazu gehört, dass sich die Arbeit der Sinne nur bedingt beherrschen lässt: »Wäre die Steuerung perfekt, so würde das Leben in Gewohnheiten versinken, denen nichts Fremdes mehr beigemischt wäre.« Das aber macht notwendigerweise das Element der Ungewissheit zu einem Merkmal von Aufmerksamkeit, denn wem »etwas auffällt, der weiß nicht im Voraus, womit oder mit wem er es zu tun hat. Das Aufmerken ist bereits eine erste Antwort auf Fremdes.«³⁷

Aus der empirischen Sozialforschung sind Novitätseffekte bekannt, bei denen neue Ereignisse besonders positiv beurteilt werden. Die Versuchstheorie des Feldes rät daher, diese Effekte bei der Interpretation von Messwerten besonders zu berücksichtigen, da vermeintlich positive Wirkungen lediglich auf diese Effekte von vergänglichem Charakter zurückzuführen sein könnten.³⁸ Bei Laborkonzerten ist der Status solcher Neuheitseffekte jedoch anders zu beurteilen, denn die zeitliche Organisation von Konzertaufführungen ist darauf ausgelegt, dass sich Neues und Überraschendes ereignet. Daher rücken Verschiebungen im Aufmerksamkeitsfeld und damit verbundene Veränderungen des Musikerlebens im Kontext solcher Phänomene der Überraschung und Neuheit ins Zentrum des Forschungsinteresses.

*Erhebung der Aufmerksamkeit im Laborkonzert:
Feld der Aufmerksamkeitsschwerpunkte und Synchronität von Aufmerksamkeit*

Wird das Modell der Aufmerksamkeitsfelder auf Laborkonzerte angewandt, so gilt zunächst, dass Schwerpunkte im Aufmerksamkeitsfeld der musikerlebenden Personen zu jedem Zeitpunkt *t* der jeweiligen Aufführung fortlaufend neu etabliert, differenziert, modifiziert und destabilisiert werden. Während dieses fortwährenden zeitlichen Prozesses der Zentrierung und Marginalisierung verschieben die entstehenden mikroskopischen und makroskopischen Differenzen im Musikerleben die Schwerpunkte des individuellen Aufmerksamkeitsfeldes unaufhörlich. Im ersten Kapitel wurde anhand der Sonatenhauptsatzform veranschaulicht, wie das Erleben bestimmter musikalischer Momente von den zuvor während der Aufführung gemachten Erlebnissen abhängig sein kann. Wenn die Exposition einer Sinfonie nicht erlebt wird (etwa weil in einer Laboruntersuchung nur ein Ausschnitt des Werks vorgelegt wird) oder die vorgestellten Haupt- und Nebenthemen nicht erkannt werden können (weil individuelle Vorerfahrungen mit der Musikform nicht vorhanden sind), dann hat dies Auswirkungen auf das Erleben des Durchführungsteils der Sinfonie. Der zu Beginn erwartete Fokus

37 Waldenfels, *Grundmotive einer Phänomenologie des Fremden*, 92.

38 Vgl. Döring und Bortz, *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 101.

der Aufmerksamkeit auf die thematisch-melodische Exposition verschiebt das Möglichkeitsfeld für die zukünftigen Aufmerksamkeitsschwerpunkte, und damit auch für zukünftig mögliche Weisen des Musikerlebens. Wurde das Individuum durch die Exposition nicht musikerlebend transformiert, weil es abgelenkt war, weil ihm beim Vorspielen eines formalisierten musikalischen Ausschnitts in einem Laborexperiment die betreffende Stelle vorenthalten wurde oder weil ihm die entsprechende Vorerfahrung mit der klassischen Form fehlte, so erfolgt das spätere Musikerleben in veränderter Form. Aufmerksamkeit konkretisiert sich dann mit anderen Präsenzen aus dem Feld möglicher Aufmerksamkeiten.

In einigen jüngeren Veröffentlichungen beschäftigen sich Forschende (meist im Kontext von Entrainment-Theorien) mit dem Verlauf des Aufmerksamkeitsfokus von mehreren Individuen. Der Grad der Synchronität von Aufmerksamkeit (»attentional synchrony«) einer Gruppe von Personen wurde in Laborexperimenten dabei meist anhand des audiovisuellen Erlebens von Filmen und Videos erforscht. Dabei wurde beispielsweise durch Eyetracking-Verfahren ermittelt, in welche Bildregionen der Blick der Versuchspersonen im Verlauf eines Films wanderte. Mittels Messwiederholungen mit einer größeren Anzahl von Versuchspersonen konnten Zeitpunkte gefunden werden, an denen sich in bestimmten Bildregionen Cluster der Blickrichtungen ausbildeten, sowie andere Zeitpunkte, an denen eine größere Streuung vorlag.³⁹ Auf vergleichbare Weise wurde die Methode des Eyetrackings auch mit VR-Headsets eingesetzt, um die Synchronität von Aufmerksamkeit in Virtual-Reality-Umgebungen anhand von Blick-Clustern zu untersuchen.⁴⁰ Generell legt ein hoher Grad an Synchronität der Aufmerksamkeit ein hohes Maß an fokussierter Aufmerksamkeit nahe. Umgekehrt bedeutet eine geringe Synchronität jedoch nicht zwangsläufig, dass die individuelle Aufmerksamkeit verteilt ist, denn die untersuchten Personen können jeweils eine stark fokussierte Aufmerksamkeit aufweisen, die sich jedoch auf gänzlich verschiedene Bereiche einer Aufführung oder eines Kunstwerks beziehen kann.⁴¹

Auf Laborkonzerte bezogen lautet die Schlussfolgerung, dass sich anhand der Synchronität von Aufmerksamkeit untersuchen lässt, inwiefern der Aufmerksamkeitsfokus des Publikums intersubjektiv mit vergleichbaren Präsenzen in Relation tritt. Zwei Merkmale der Synchronität von Aufmerksamkeit sind dabei von besonderem Interesse: Erstens kann ein geringer Streuungsgrad der individuellen Aufmerksamkeit des Publikums als Hinweis dafür gedeutet werden, dass

39 Für einen Überblick über Veröffentlichungen dieses Forschungsfelds vgl. Tim J. Smith und Parag K. Mital, »Attentional Synchrony and the Influence of Viewing Task on Gaze Behavior in Static and Dynamic Scenes«, *Journal of Vision* 13, Nr. 8 (2013): 2.

40 Vgl. Stuart Bender, »Headset Attentional Synchrony: Tracking the Gaze of Viewers Watching Narrative Virtual Reality«, *Media Practice and Education* 20, Nr. 3 (2019).

41 Vgl. Nanay, *Aesthetics as Philosophy of Perception*, 161-162.

der Fokus der Aufmerksamkeit der Personen auf gleichen oder ähnlichen Präsenzen der Konzertaufführung liegt. Solche Passagen lassen sich dann als Abschnitte mit einem hohen Grad an Synchronität des Aufmerksamkeitsfokus verstehen. Bei größerer Streuung bezieht sich die Aufmerksamkeit der Personen auf sehr unterschiedliche Präsenzen. Es liegt dann eine größere Streuung der Aufmerksamkeit der Gruppe vor, und es kann von Abschnitten mit geringer Synchronität oder hoher Streuung der Aufmerksamkeit gesprochen werden.

Das zweite relevante Merkmal der Synchronität der Aufmerksamkeit betrifft ihren zeitlichen Verlauf. Zeitliche Verschiebungen des gemittelten Aufmerksamkeitsfokus und Veränderungen der Streuung der Aufmerksamkeit können in späteren Analysen mit gleichzeitig ablaufenden Phänomenen der Konzertaufführung in Relation gesetzt werden, um zu untersuchen, mit welchen Präsenzen der Aufführung sie einhergehen. Dabei reicht es jedoch nicht aus, klangliche oder visuelle Dimensionen des Erlebens zu fokussieren, da idealerweise sämtliche Präsenzdimensionen des Musikalisierungsprozesses im Laborkonzert Berücksichtigung finden müssen.

Das Gewebe von Sprüngen, Ergänzungen und Überschreitungen, das von den Individuen im Konzertpublikum mit ihrem Musikerleben realisiert wird, stellt eine Herausforderung für experimentelle Messungen in Laborkonzerten dar. Es erscheint anhand von allein auf (peripher-)physiologischer Ebene oder Verhaltensebene durchgeführten Untersuchungen kaum möglich, korrelierende Prozesse und Wechselwirkungen aus Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfeldern, den individuellen Ergänzungen und Überschreitungen sowie den Hinwendungen und Abwendungen in ihrer Komplexität zu erfassen und interpretierbar zu machen. Die als Laborkonzert angelegten Experimente bedürfen daher generell und insbesondere bei Untersuchungen mit zeitgenössischer und abstrakter Musik der Erhebungen auf der phänomenalen Ebene. Waldenfels bemerkt entsprechend in seiner *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, dass Messungen der Aufmerksamkeit durchaus durchführbar seien. Voraussetzung sei, »daß alles Auffallen und Aufmerken in beobachtbare Vorgänge, Zustände und Dispositionen transformiert und entsprechend modelliert wird.« Allerdings sei auch eine solche mit Messapparaturen operierende »Psychologie der Aufmerksamkeit« nicht in der Lage, die Beschreibung von Erfahrungen gänzlich zu ersetzen.⁴²

Forschende, deren Untersuchungen auf der Erhebung von kontinuierlichen Selbstauskünften mit dem CRDI basierten, konstatierten bereits im Jahr 2008 (vor allem auf Publikationen bezogen, an denen sie selbst beteiligt waren), dass es eine kontinuierliche Linie der empirischen Forschung gebe, die darauf hindeute, dass der Aufmerksamkeitsfokus ein grundlegender Faktor bei der Aus-

42 Waldenfels, *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, 95.

bildung von »meaningful music listening« sei.⁴³ Jedoch lässt sich keine weiterreichende Entwicklungslinie der empirischen Musikforschung dokumentieren, die Aufmerksamkeit im zeitlichen Verlauf von Musikstücken in Laborumgebungen oder gar in Laborkonzerten untersucht hätte. Zwar stellen die Herausgeber von *The Handbook of Attention* in ihrer Einleitung aus dem Jahr 2015 fest, dass die Forschung zum Thema Aufmerksamkeit große Fortschritte gemacht habe, wie auch die Beiträge ihres Buchs dokumentieren würden. Dass sich aber neben Kapiteln wie »Everyday Visual Attention«, »Attention and Driving« oder »Visual Attention in Sports«⁴⁴ kein Beitrag zu »Aufmerksamkeit und Kunst«, »Aufmerksamkeit und Musik« oder gar »Aufmerksamkeit in Konzerten« findet, zeigt, dass diese Themen weiterhin unterrepräsentiert sind.

In den folgenden beiden Kapiteln werden mit der Entwicklung der Messapparatur IRMA und ihrer Anwendung in zwei Laborkonzerten des GAPPP-Projekts Beiträge zur weiteren Entwicklung des Forschungsfeldes dokumentiert. Zunächst wird der Entstehungsprozess der Messapparatur IRMA beschrieben, die diese Experimente ermöglichte und versuchte, das Paradoxon zu lösen, dass Personen ihre Aufmerksamkeit im Konzert auf etwas richten sollten, das sie ansonsten nur selten aufmerksam verfolgen: ihre eigene Aufmerksamkeit.

- 43 Vgl. Clifford K. Madsen und John M. Geringer, »Reflections on Puccini's La Bohème: Investigating a Model for Listening«, *Journal of Research in Music Education* 56, Nr. 1 (2008): 33. Vgl. auch Clifford K. Madsen und John M. Geringer, »A Focus of Attention Model for Meaningful Listening«, *Bulletin of the Council for Research in Music Education* Nr. 147 (2000/2001): 103.
- 44 Vgl. Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone, »Attention: From the Laboratory to the Real World and Back Again«, in *The Handbook of Attention*, herausgegeben von Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone (Cambridge: The MIT Press, 2015), xi. Die Sektion »Attention in the Laboratory« von *The Handbook of Attention* umfasst unter anderem die Kapitel »Temporal Orienting of Attention«, »Auditory Selective Attention« und »Crossmodal Attention: From the Laboratory to the Real World (and Back Again)«. In diesen Kapiteln werden Laboruntersuchungen thematisiert, deren Erkenntnisse Grundlage für zukünftige Untersuchungen *in situ* sein könnten.

KAPITEL 8

Die Entwicklung der Messapparatur IRMA

Die Messapparatur IRMA (Interactive Real-time Measurement of Attention) wurde entwickelt, um in den Laborkonzerten des GAPPP-Projekts kontinuierliche Selbstauskünfte des Publikums zu erheben.¹ Ihrer Konstruktion gingen Erfahrungen mit den praktischen experimentellen Tätigkeiten der Forschungsgruppe und den dabei erlebten Möglichkeiten und Beschränkungen bei der Untersuchung des Musikerlebens in Laborkonzerten voraus. Da ich erst zu einem späteren Zeitpunkt zum laufenden Projekt stieß, war die vorangegangene methodische Konzeptionsphase abgeschlossen. In den Arbeitsphasen der Forschungsgruppe kam ich daher mit bereits bestehenden Einrichtungen und etablierten Praktiken in Kontakt. Die dabei gemachten Erfahrungen und erlebten Forschungspraktiken förderten die Herausbildung spezifischer Merkmale der Messapparatur M_i . Im weiteren Verlauf des Projekts sollte sich zeigen, wie diese Merkmale ihrerseits auf die Durchführung der Experimente, auf den Erkenntnisprozess sowie auf den weiteren Fortgang des Forschungsprozesses rückwirkten. Im Folgenden wird die Entwicklung der Messapparatur im Einzelnen beschrieben.

Ausgangspunkte im künstlerisch angeleiteten Forschungsprozess

Im Rahmen der Ausrichtung von GAPPP als Projekt der künstlerischen Forschung lag ein Forschungsinteresse darin, Rückmeldungen des musikerlebenden Publikums E_i als Informationsquelle für komponierende und aufführende Perso-

- 1 Teile dieses Kapitels wurden zuvor bereits veröffentlicht, vgl. Andreas Pirchner, »Investigating Audience Experience«, in: *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021). Die für die vorliegende Studie vorgenommenen Erweiterungen und Überarbeitungen sind in den erkenntnistheoretischen Schlussfolgerungen der vorausgehenden Kapitel begründet.

nen zu erheben. Die Laborkonzerte waren daher unter anderem dafür eingerichtet, während der audiovisuellen Aufführungen Auskünfte über das Musikerleben zu erfassen. Diese nach wissenschaftlichen Kriterien vom Publikum erhobenen Rückmeldungen sollten eine Grundlage bilden, um zu analysieren, wie das Zusammenspiel von visuellen Elementen, klanglichen Bestandteilen und den Beiträgen der Aufführenden erlebt wurde. Ein tieferes Verständnis dieser Vorgänge sollte den künstlerisch tätigen Personen im iterativen Versuchsdesign des GAPPP-Projekts Anhaltspunkte dafür geben, wie sich verschiedene Elemente der Aufführung ausbalancieren oder betonen lassen und wie Kontrapunkte im Verhältnis der unterschiedlichen Materialkategorien zu setzen wären.

Die hier beschriebene Forschung nahm ihren Ausgang daher bei der Frage, welchen Elementen die Aufmerksamkeit des Publikums im Verlauf der musikalischen Aufführung galt. Die mit den Laborkonzerten beforschte Aufführungssituation bot dem Publikum eine komplexe Erlebnissituation, die Eindrücke wie Videoprojektionen, die Aufführenden auf der Bühne, technologische Einrichtungen, neuartige Klangerzeuger sowie die Klanglichkeit der Musik selbst umfasste. Anfangs stand der musikalische Realisierungsprozess P_i als Bezugspunkt für Musikerleben im Zentrum der Untersuchungen, wobei die Erweiterung des Kenntnisstands bezüglich des Fokus der Aufmerksamkeit und seines zeitlichen Verlaufs zunächst primär aus künstlerischer Sicht von Interesse war. Mit meiner Beteiligung als wissenschaftlich forschende Person gewann das Thema jedoch auch aus wissenschaftlicher Perspektive an Bedeutung. Diese Verschiebung führte zu der im Folgenden beschriebenen Entwicklung der Messapparatur, zu Untersuchungen über die Aufforderungscharakteristika der situativen Präsenzen im Laborkonzert sowie letztlich zu dem in den vorangegangenen Kapiteln dokumentierten wissenschaftstheoretischen Denken über die Experimentalsituation der Laborkonzerte.

Fehlender Zeitbezug der Daten als Aufforderung zur Entwicklung der Messapparatur

Um bei den Laborkonzerten des GAPPP-Projekts Auskünfte des Publikums zu erheben, wurden im ursprünglichen Versuchsdesign Fragebögen eingesetzt. Da jedoch die Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte mittels Fragebögen während der Aufführungen nicht praktikabel ist, konnten Aspekte des Musikerlebens lediglich nachträglich erfasst werden. Dem lag die Annahme zugrunde, dass sich das Musikerleben im Anschluss an eine Aufführung aus der Erinnerung heraus erheben ließe. Wie sich bald zeigte, konnte diese Vorgehensweise allerdings kaum den in den vorigen Kapiteln diskutierten Kriterien eines zeitbezogenen Musikalisierungsprozesses gerecht werden, mit dem die teilnehmenden Personen E_i im Sinne eines tätigen, transformativen Musikerlebens fortwährend in Relation treten.

Die im Anschluss an die Aufführungen von den Teilnehmenden ausgefüllten Fragebögen enthielten mehrere Abschnitte, die sich auf unterschiedliche Forschungsinteressen bezogen. Zur Erfassung der Aufmerksamkeit wurde eine Pen-and-Paper-Methode eingesetzt, die auf der Verwendung sogenannter Aufmerksamkeitsdreiecke basierte. Die drei Ecken dieses von Marko Ciciliani und Susanne Sackl-Sharif² eingebrachten Werkzeugs repräsentieren Aufmerksamkeitsdimensionen, die dem Forschungsinteresse entsprechend mit ›Music/Sound‹, ›Visual‹ und ›Performer‹ bezeichnet wurden. Das Publikum wurde gebeten, in den Dreiecken einen Punkt zu markieren und so anzugeben, wo der Fokus der Aufmerksamkeit während der Aufführung nach eigenem Dafürhalten lag.

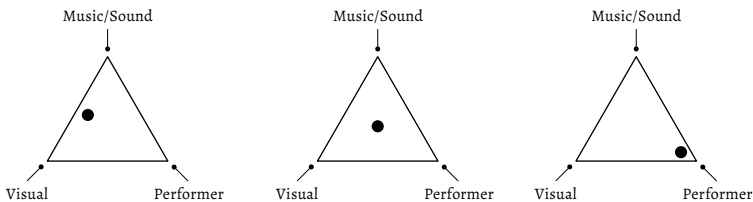


Abbildung 8.1 Aufmerksamkeitsdreiecke mit den drei Dimensionen ›Music/Sound‹, ›Visual‹ und ›Performer‹. Die Markierung im linken Dreieck entspricht einer Aufmerksamkeit, die zwischen klanglichen und visuellen Elementen liegt. Im mittleren Dreieck verteilt sie sich gleichmäßig auf visuelle Elemente, Klang und Aufführende. Im rechten Dreieck liegt die Aufmerksamkeit auf der aufführenden Person.

In Abbildung 8.1 ist dargestellt, wie durch die Positionierung der Markierungen die Verteilung der Aufmerksamkeit auf die unterschiedlichen Dimensionen angegeben werden konnte. Um anzugeben, dass die Aufmerksamkeit zwischen zwei Dimensionen, zum Beispiel Visual und Performer, lag, konnten Markierungen in der Fläche zwischen den Polen angebracht werden. Wurde die Markierung in der Mitte des Dreiecks platziert, so waren alle drei Dimensionen als gleichgewichtet markiert. Lag die Aufmerksamkeit vorwiegend auf der aufführenden Person, so wurde die Markierung in der rechten unteren Ecke platziert. Durch die Positionierung konnte somit die Gewichtung der drei Dimensionen angegeben werden. Zusätzlich wurden die teilnehmenden Personen gebeten, in neben den Dreiecken platzierten Textfeldern ergänzende Angaben darüber zu machen, auf welche Ereignisse des Konzerts sie sich mit ihren Markierungen bezogen und wann sich diese zugetragen hatten. Als Anhaltspunkt für Zeitangaben wurde eine

- 2 Susanne Sackl-Sharif war meine Vorgängerin im GAPPP-Projekt. Sie war bis zu meinem Eintritt für den musikwissenschaftlichen Teil der Forschung zuständig.

große digitale Stoppuhr im Konzertraum aufgestellt. Mit ihrer Hilfe konnten sich die Teilnehmenden während der Aufführung besondere Zeitpunkte notieren.

Die Dreiecksdiagramme sollten es den Teilnehmenden ermöglichen, Auskünfte über die Aufmerksamkeit intuitiv und spontan abzugeben und Ablenkungen zu reduzieren, wie sie etwa bei der Formulierung qualitativer, sprachgebundener Auskünfte während der Konzertperformance auftreten würden. Es wurde dem Publikum jedoch überlassen, ob es die Eintragungen in den Diagrammen bereits während der Aufführung oder erst nach ihrem Ende vornehmen wollte. Die Dreiecksdiagramme erwiesen sich als ökonomisch und funktional, da sie es ermöglichten, durch Markierungen in einem einzelnen Diagramm Werte zu allen drei Dimensionen zu erheben. Wären stattdessen bipolare Skalen verwendet worden, so wären drei einzelne Skalen erforderlich gewesen, die eine vergleichbar einfache Abbildung und Abfrage der Zwischenpositionen in allen drei erhobenen Dimensionen der Aufmerksamkeit nicht erlaubt hätten.

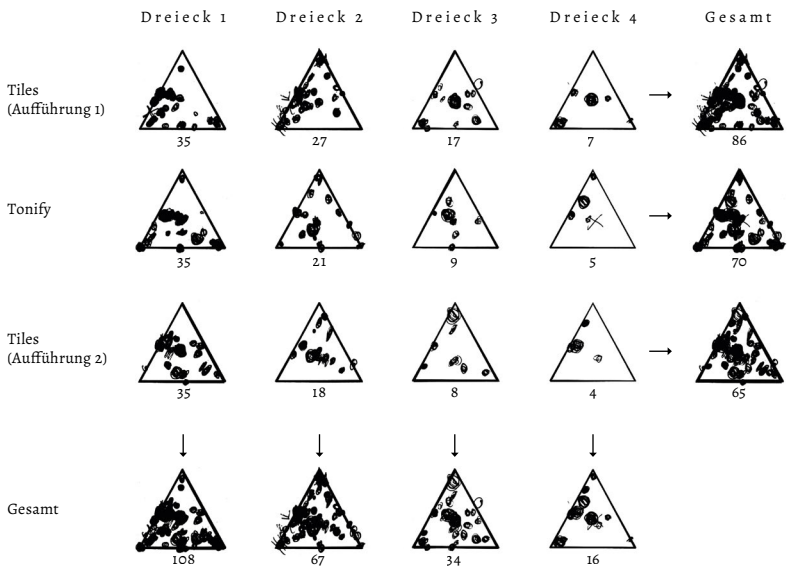


Abbildung 8.2 Darstellung der Eintragungen aller Personen (n = 35) für die drei Aufführungen von GAPPP-Konzert 4 als Überlagerungen.

Für jede der Aufführungen eines Laborkonzerts wurden jeweils vier Aufmerksamkeitsdreiecke vorgelegt. Die teilnehmenden Personen wurden instruiert, eine beliebige Anzahl der angebotenen Dreiecke zu verwenden, um verschiedene Zeitpunkte der Aufführung zu referenzieren. Nach den Laborkonzerten wurden die

abgegebenen Markierungen ausgewertet, indem alle Dreiecke gescannt und mit einem Bildbearbeitungsprogramm überlagert wurden. Überlagerungen wurden für alle vier Dreiecke und für jede Performance erstellt (vgl. Abbildung 8.2). Die in den Textfeldern neben den Dreiecken gemachten Notizen und Zeitangaben wurden in einem Textdokument zur weiteren Analyse zusammengetragen.

Aus diesen nach den ersten vier Laborkonzerten angefertigten Überlagerungen konnten erste Erkenntnisse gewonnen werden, indem beispielsweise Vergleiche angestellt wurden, wie viele Eintragungen die Teilnehmenden bei den unterschiedlichen Aufführungen insgesamt gemacht hatten. Die Daten ließen Rückschlüsse darüber zu, wie viele bemerkenswerte Momente das Publikum bei den verschiedenen Aufführungen erlebt hatte und wie stark sich die Aufführungen diesbezüglich unterschieden. Außerdem zeichneten sich durch die Überlagerungen bis zu einem gewissen Grad Schwerpunkte der Aufmerksamkeit für die jeweiligen Aufführungen ab.

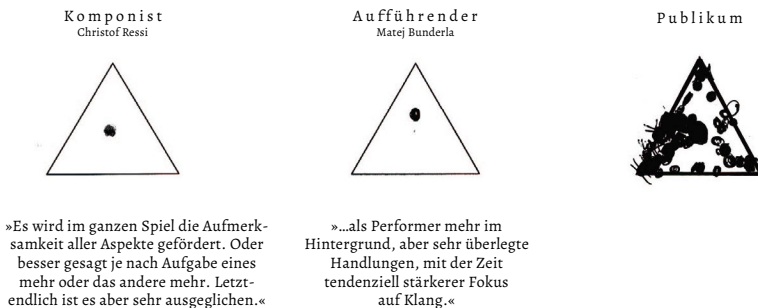


Abbildung 8.3 Aufmerksamkeitsdreiecke für die Aufführung von *Tiles*.

Da die Eintragungen aber häufig keine oder lediglich sehr grobe Zeitangaben aufwiesen, war es nur selten möglich, eindeutige Zuordnungen zu Ereignissen während der Aufführungen vorzunehmen. Die qualitativen Auskünfte in den Textfeldern neben den Dreiecken boten zwar in einigen Fällen Informationen, die sich auf bestimmte Phänomene bezogen, sie blieben jedoch hinsichtlich der konkreten zeitlichen Zuordnung sehr uneinheitlich und meist vage.³ Bei den Aufführungen des vierten Laborkonzerts wurden beispielsweise 136 Aufmerksamkeitsdreiecke ausgefüllt, von denen lediglich 19 eine Zeitangabe aufwiesen, die auf die

3 Beispiele für solch vage Rückmeldungen: »zu Beginn« [PERSON 1, AUFFÜHRUNG 1, DREIECK 1], »am Anfang« [P2, A1, D1], »in der Mitte« [P2, A3, D2], »Mein Fokus lag durchwegs auf allen drei Elementen« [P4, A3, D1], »Manchmal hatte ich nur Performer im Blick« [P10, A1, D1].

Stoppuhr Bezug nahm. Eine Zuordnung zu konkreten Momenten oder Gesten der Aufführung war mit der praktizierten Methode in größerem Umfang nicht möglich.

Neben den Erhebungen mit dem Publikum wurden auch die Kunstschaffenden gebeten, die Aufmerksamkeitsdreiecke vor den Laborkonzerten auszufüllen. Diese Vorgehensweise sollte es später ermöglichen, ihre Erwartungen mit den quantitativen Auskünften des Publikums zu vergleichen (vgl. Abbildung 8.3). Mit den Fragebögen wurden außerdem Daten zu soziodemografischen Merkmalen und musikbezogenen Vorerfahrungen der teilnehmenden Personen erhoben. Darüber hinaus wurden in mehreren Frageblöcken mittels offener Fragen und Likert-Skalen Rückmeldungen zum individuellen Erleben der Aufführung erfragt, die für andere Forschungsfragen des Projekts von Relevanz waren.⁴

Aufforderungscharaktere der ursprünglich praktizierten Methode

Das dimensionale Modell der Aufmerksamkeitsdreiecke entstammte nicht dem Pool der Konzepte, aus dem die experimentelle Musikforschung typischerweise schöpft. Indem es im Kontext künstlerischer Forschung erdacht und dann nach wissenschaftlichen Kriterien angewendet wurde, drang es quasi von außen in die Musikforschung im Laborkonzert ein. Obwohl die ursprüngliche Version der Aufmerksamkeitsdreiecke zunächst nur wenige tatsächlich signifikante Ergebnisse produzierte, brachte ihre Präsenz in der ersten Phase des Projekts bei der experimentellen Praxis Aufforderungen zu Modifikationen und technologischen Erweiterungen der Methode hervor, die wiederum den Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen darstellten. Der Aufforderungscharakter ergab sich nicht nur aus den Möglichkeiten, die durch die Präsenz der Methode im Forschungsprozess entstanden, sondern vor allem auch daraus, dass die Methode diejenigen Aspekte hervortreten ließ, die sie vom Erkenntnisprozess ausschloss. Beispielsweise machte es das bestehende Versuchsdesign den Teilnehmenden schwer, präzise zeitliche Zuordnungen zu treffen, was zu den beschriebenen Zuordnungsproblemen führte und zur Folge hatte, dass nahezu keine Informationen über den zeitlichen Verlauf des Aufmerksamkeitsfokus ermittelt werden konnten. Das wiederum schränkte die weitere Arbeit mit den erhobenen Daten bei der anschließenden Analyse ein, da auch ein zeitlicher Abgleich mit qualitativen Auskünften der Personen kaum möglich war.

Auch in physisch-materieller Hinsicht produzierte die Methode in ihrer ursprünglichen Form Spuren, die die Auswertung erschwerten, denn die von den Personen vorgenommenen Markierungen waren uneinheitlich und unterschied-

4 Weitere Details hierzu finden sich bei der Beschreibung der Methode und der Durchführung der Laborkonzerte mit IRMA in Kapitel 9.

lich groß (vgl. Abbildung 8.2). Für die angefertigten Überlagerungen bedeutete dies, dass einige Punkte gewichtiger erschienen als andere und damit Zonen mit zufälligerweise größeren Punkten dominanter wirkten.

Entwicklung der Apparatur zur Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte

Bei der Entwicklung von IRMA traten einige der in Kapitel 5 beschriebenen Aufforderungen der Experimentalsituation an die Ausformung von Messapparaturen zutage. Die erklärte Absicht, Aufführungen als situierte Musikalisierungsprozesse nicht auf die klangliche Ebene zu reduzieren, sowie die Berücksichtigung zeitbezogener Merkmale transformativen Musikerlebens erforderten eine Apparatur, die es erlaubt, das Musikerleben in Konzertsituationen multimodal und situiert zu erfassen und mittels kontinuierlicher Aufzeichnungen zu untersuchen. Der Imperativ der Zeitbezogenheit hielt dazu an, Interfaces zu entwickeln, die sich während einer Konzertaufführung einfach und in kurzen Zeitintervallen bedienen lassen. Die Merkmale eingebetteten Musikerlebens wiederum verlangten nach einer Messapparatur, die Auskünfte einer größeren Zahl von Personen gleichzeitig erfassen kann. Die Aufforderung, qualitative Aussagen in die experimentellen Untersuchungen einzubeziehen, ergab sich aus der Auffassung von Musikerleben als einer Tätigkeit, die Bedeutung auch anhand individueller Ergänzungen hervorbringt. Da die Entwicklung von IRMA wiederum die späteren erkenntnistheoretischen Reflexionen beeinflusste und zunächst vor allem auf den Erfahrungen der praktischen Arbeit der lokalen Forschungsgruppe fußte, traten einige der Aufforderungen der Experimentalsituation an die Ausformung von Messapparaturen erst im Verlauf der Forschungspraxis sowie bei den einhergehenden Reflexionen hervor.

IRMA kombinierte allgemein verfügbare Consumer-Hardware (Tablets mit Touch-Display) mit einer eigens entwickelten Open-Source-Software. Die Messapparatur wurde in drei Modulen konzipiert, die in Abbildung 8.4 schematisch dargestellt sind. Um kontinuierliche Selbstauskünfte abzugeben, wurden von den Personen im Publikum während der Aufführungen Interface-Geräte bedient. Diese waren über ein lokales Wi-Fi, das mit einem eigenen Router betrieben wurde, mit einer Server-Anwendung auf einem Host-Computer verbunden. Dieser Host wurde für den Empfang und die Aufzeichnung der erhobenen Messdaten sowie für die Konfiguration und Steuerung des Experiments verwendet. Das dritte Modul bestand aus einer Software, die zur anschließenden Auswertung der erhobenen Daten entwickelt wurde.

Wie in Kapitel 5 dargelegt, wurden bei Laboruntersuchungen der experimentellen Musikforschung verschiedene Typen von Interfaces eingesetzt, um Selbstauskünfte der teilnehmenden Personen kontinuierlich und zeitbezogen zu erfassen. Dabei handelte es sich um Drucksensoren wie Nielsens Tension Tongs,

eindimensionale physikalische Schieberegler wie jene des Reactoscopes, Kombinationen von Dreh- und Schieberegler wie die späteren Versionen des Continuous Response Digital Interface (CRDI) sowie um Eingabegeräte wie Maus oder EMuJoy-Joystick. Die seit Beginn des 21. Jahrhunderts in Konzertsituationen durchgeführten Untersuchungen, bei denen kontinuierliche Selbstauskünfte des Publikums erhoben wurden, setzten einfache Schieberegler, PDA-Touch-Interfaces mit ein- oder zweidimensionalen Eingabefeldern (pARF), iPod-Touch-Geräte oder von den Teilnehmenden mitgebrachte Mobiltelefone ein, die mit entsprechender Software ausgestattet wurden.⁵

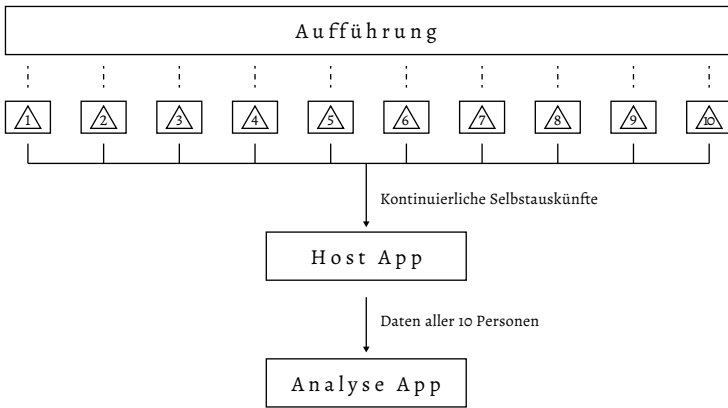


Abbildung 8.4 Schematische Darstellung des modularen Aufbaus von IRMA.

Die Verbindung von Parametern zu einem mehrdimensionalen Modell, wie es sich bei den Aufmerksamkeitsdreiecken findet, wurde zur Erfassung kontinuierlicher Selbstauskünfte im Labor beispielsweise in Form des zweidimensionalen Emotionsraums (2DES) verwendet. Die entsprechenden Interfaces erwiesen sich als sinnvoller Kompromiss zwischen der für die Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte notwendigen einfachen Bedienbarkeit und einer hinreichenden Komplexität der Rückmeldungen.⁶ Für Selbstauskünfte im zweidimensionalen Emotionsraum wurden im Labor außerdem der EMuJoy-

5 Für eine Besprechung der in diesem Absatz genannten Interfaces vgl. Kapitel 5, wo auch die entsprechenden Verweise und Quellen angegeben sind.
 6 Vgl. Schubert, »Measurement and Time Series Analysis of Emotion in Music«, 98. Siehe auch Emery Schubert, »Measuring Emotion Continuously: Validity and Reliability of the Two-Dimensional Emotion-Space«, *Australian Journal of Psychology* 51, Nr. 3 (1999).

Joystick,⁷ bei Internet-Experimenten die Computer-Maus⁸ und im Laborkonzert mit spezieller Software ausgestattete iPod-Touch-Geräte verwendet.⁹ In der Publikation »Measuring Audience Response On-Line: An Evaluation of the Portable Audience Response Facility (pARF)« findet sich eine Evaluierung der Bedienbarkeit der für kontinuierliche Selbstauskünfte des Publikums verwendeten PDA-Touch-Displays. Die Rückmeldungen zeigen, dass die Versuchspersonen (n = 37) die Bedienung der Touch-Displays über die grafischen Bedienelemente (eine eindimensionale Skala und ein zweidimensionales Eingabefeld) als wenig ablenkend und einfach handhabbar beurteilten.¹⁰ Für die Entwicklung von IRMA wurden mehrdimensionale Eingabefelder und die Verwendung von Touch-Interfaces daher als im Forschungsfeld erprobt und funktional angesehen. Von dem Aufmerksamkeitsdreieck als dimensionalem Modell wurde entsprechend angenommen, dass es grundsätzlich als für kontinuierliche Messungen in Laborkonzerten geeignet sei.

Der zeitliche Verlauf des Aufmerksamkeitsfokus wurde bisher von einer kleinen Gruppe von Laborstudien unter Verwendung des CRDI anhand von kontinuierlichen Selbstauskünften der teilnehmenden Personen untersucht. Diese Studien orientierten sich nicht an einem dimensional, sondern an einem kategorialen Modell der Aufmerksamkeit. Die Versuchspersonen bewegten den Schieberegler der Messapparatur zwischen den Kategorien »Rhythmic«, »Dynamic«, »Timbral«, »Melodic« und »Everything« und gaben so an, auf welchem Merkmal der Musik ihr Aufmerksamkeitsfokus lag, während sie über Kopfhörer Ausschnitte von Musikstücken hörten.¹¹ In einer anderen Studie gaben Versuchspersonen anhand des CRDI kontinuierliche Selbstauskünfte darüber ab, wie intensiv ihre Aufmerksamkeit im zeitlichen Verlauf auf den einzelnen Kategorien lag.¹² Bei einem weiteren mit dem CRDI durchgeführten Experiment wurden kontinuierliche Selbstauskünfte darüber erhoben, ob die Aufmerksamkeit eher auf melo-

7 Vgl. Frederik Nagel, Reinhard Kopiez, Oliver Grewe und Eckart Altenmüller, »EMuJoy: Software for Continuous Measurement of Perceived Emotions in Music«, *Behavior Research Methods* 39, Nr. 2 (2007).

8 Vgl. Hauke Egermann, Frederik Nagel, Eckart Altenmüller und Reinhard Kopiez, »Continuous Measurement of Musically-Induced Emotion: A Web Experiment«, *International Journal of Internet Science* 4, Nr. 1 (2009).

9 Vgl. Egermann, Pearce, Wiggins und McAdams, »Probabilistic Models of Expectation Violation«.

10 Vgl. Catherine J. Stevens, Kim Vincs und Emery Schubert, »Measuring Audience Response On-Line: An Evaluation of the Portable Audience Response Facility (pARF)«, *Proceedings of the 2nd International Conference on Music Communication Science* (Sydney: HCSNet, 2009), 102.

11 Vgl. Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«, 49-50.

12 Vgl. Madsen, »Focus of Attention and Aesthetic Response«.

dischen oder harmonischen Aspekten der erlebten Musik lag.¹³ Dabei konnte mit dem anhand des kategorialen Konzepts von Aufmerksamkeit entwickelten Interface allerdings nicht erfasst werden, ob der individuelle Aufmerksamkeitsfokus zu einem bestimmten Zeitpunkt auf mehreren Merkmalen gleichzeitig oder etwa zwischen diesen lag.¹⁴ Die angeführten Laborstudien orientierten sich an rein musikalischen Parametern der Musik, andere situative Bedingungen des Musikerlebens wurden nicht berücksichtigt.

Bei den für die Verwendung in Konzertsituationen entwickelten Interfaces lässt sich die Tendenz beobachten, Consumer-Geräte mit Wireless-Technologien zu verwenden. Dies entspricht der in Kapitel 5 diskutierten Einsicht, dass die kabellose Datenübermittlung eine technische Notwendigkeit für den praktischen Einsatz einer größeren Zahl von Interfaces in der Konzertsituation darstellt. Auch für die Entwicklung der IRMA-Interfaces wurden mit den Touch-Tablets Consumer-Geräte gewählt. Das Tablet-Interface stellte somit eine Weiterentwicklung der Pen-and-Paper-Methode der GAPPP-Fragebögen dar. Statt mit einem Stift einen Punkt in einem Aufmerksamkeitsdreieck auf Papier zu markieren, gaben die Versuchspersonen während der Aufführung kontinuierliche Selbstausskünfte ab, indem sie einen Finger innerhalb eines dreieckigen Eingabefelds auf dem Touch-Display bewegten. Es handelte sich um eine einfache Tätigkeit, die den Teilnehmenden nur gering komplexe Koordinationsaufgaben abverlangte und im Unterschied zu früheren mobilen Interfaces wie dem pARF keinen Stylus zur Eingabe benötigte. Die Koordinaten der Fingerposition im dreieckigen Interface-Element wurden kontinuierlich über das Open-Sound-Control-Protokoll per Wi-Fi-Netzwerkverbindung an die Host-Anwendung gesendet. Das Interface wurde konfigurierbar gestaltet und ließ sich an verschiedene Bildschirmgrößen und -auflösungen anpassen. Diese Konfigurierbarkeit erwies sich als hilfreich, da aufgrund eines beschränkten Budgets bei der Einrichtung eines Experiments auf unterschiedliche Typen von Tablets zurückgegriffen werden musste.

Die für die Interfaces von IRMA verwendete Hardware bestand aus Touch-Tablets, die in speziell angefertigte Gehäuse eingebaut wurden (vgl. Abbildung 8.5). Die Gehäuse wurden zunächst entwickelt, um die unterschiedlichen physischen Gegebenheiten verschiedener Gerätetypen zu kompensieren und für die Versuchspersonen äußerlich identische Nutzungsbedingungen herzustellen. Das

13 Vgl. Lindsey R. Williams, William E. Fredrickson und Sean Atkinson, »Focus of Attention to Melody or Harmony and Perception of Music Tension: An Exploratory Study«, *International Journal of Music Education* 29, Nr. 1 (2010).

14 In der ersten der genannten CRDI-Studien wurde eine Kategorie »Everything« eingeführt, die Versuchspersonen einstellen sollten, wenn ihr Fokus der Aufmerksamkeit zugleich auf mehr als zwei Kategorien lag. Vgl. Madsen und Geringer, »Differential Patterns of Music Listening«, 50.

wurde notwendig, da bei der ersten Anwendung der Messapparatur dem Projekt lediglich fünf eigene Tablets zur Verfügung standen. Weitere fünf Tablets, die jedoch neueren Typs und daher dünner und größer waren, wurden von einer anderen Hochschule ausgeliehen. Die unterschiedliche Form der Geräte hätte zu uneinheitlichen Bedienungsbedingungen führen und infolgedessen eine Quelle für Störungen im Versuchsdesign sein können. Die Gehäuse vereinheitlichten Größe, Haptik und Anmutung der Interfaces und gewährleisteten eine einheitliche Nutzung.

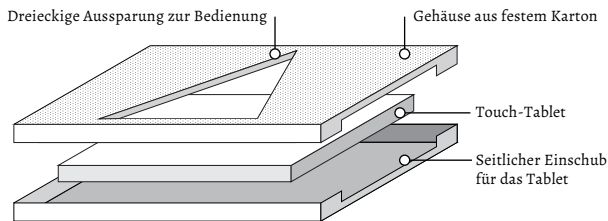


Abbildung 8.5 Interface-Gerät im Gehäuse mit dreieckiger Aussparung zur Bedienung.

Ein zweiter Vorteil der Gehäuse lag darin, dass die Aussparung des Aufmerksamkeitsdreiecks den Versuchspersonen während der Bedienung haptisches Feedback bot. So konnten die teilnehmenden Personen mit dem Finger die Grenzen des Eingabefelds spüren, ohne ihren Blick auf das Interface lenken zu müssen. Die Größe der Aussparung ergab sich aus der Höhe des nutzbaren Display-Bereichs der kleineren Tablets. Die Gehäuse wurden für die Herstellung aus festem Karton entworfen, der im Lasercut-Verfahren zugeschnitten wurde. Dies gewährleistete eine günstige und wiederholgenaue Produktion. Für den Einsatz in den GAPPP-Laborkonzerten wurden zehn Interface-Geräte hergestellt.¹⁵ Die Tablets wurden für die Verwendung als Interface der Messapparatur mit einer eigens entwickelten Android-App ausgestattet.¹⁶

Bei dem geometrischen Modell zur Übersetzung der auf den Touch-Displays registrierten Fingerpositionen handelt es sich dem Konzept der Aufmerksamkeitsdreiecke entsprechend um ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seitenlänge auf den Wert 1 normiert wurde. Anhand dieses Dreiecks lässt sich ein zweidimensionaler Vektorraum definieren, dessen Nullvektor $\vec{m}(0,0)$ sich im Mittelpunkt des

15 Das Design und die Vorlagen-Dateien für das Lasercut-Verfahren sind online einsehbar unter <https://github.com/asa-nerd/IRMA>.

16 Die IRMA-App ist auf GitHub unter <https://github.com/asa-nerd/IRMA> dokumentiert.

Dreiecks befindet. Die Ecken des Dreiecks sind aufgrund der Seitenlänge von 1 durch die Ortsvektoren $\vec{G}(-0.5,-0.29)$, $\vec{B}(0,0.58)$ und $\vec{R}(0.5,-0.29)$ beschrieben (vgl. Abbildung 8.6). Die Fingerposition auf dem Touch-Interface kann nun in Relation zu diesem Koordinatensystem als Ortsvektor im definierten Raum interpretiert werden. Entsprechend dem Zeitintervall, das bei der Einrichtung des Experiments mit der Host-Anwendung festgelegt wird, werden die Koordinaten dieses Ortsvektors als Messdaten an die Host-Anwendung übermittelt. Fehlpositionierungen des Fingers außerhalb des Dreiecks werden durch das Gehäuse verhindert. Die während eines Messintervalls erhobenen Daten werden von der Software als OSC-Messages¹⁷ per Wi-Fi an die Host-Anwendung übermittelt.¹⁸

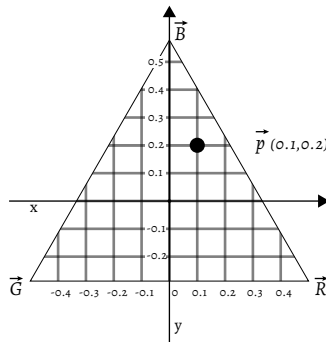


Abbildung 8.6 Gleichseitiges Dreieck mit der Kantenlänge 1 zur Übersetzung von Fingerpositionen in Ortsvektoren. Die Position liegt in diesem Beispiel bei $\vec{P}(0.1, 0.2)$.

Die Host-Anwendung wird auf einem als Server agierenden Computer ausgeführt. Sie ermöglicht die Aufzeichnung der von den Interfaces empfangenen Daten und erlaubt es Forschenden, das Experiment einzurichten sowie seine Durchführung zu steuern und zu überwachen. Die Host-Anwendung wurde in der Programmiersprache Java entwickelt, wobei die im Kunstkontext verbreitete Processing-Bibliothek als Entwicklungsumgebung verwendet wurde.¹⁹

17 Für eine Beschreibung von Open Sound Control vgl. Wright und Freed, »Open Sound Control«.
 18 Weitere Informationen zur Entwicklung und Funktionalität sowie zur grafischen Bedienoberfläche finden sich unter <https://github.com/asa-nerd/IRMA>.
 19 Für eine Beschreibung von Processing vgl. Casey Reas und Benjamin Fry, »Processing.org: Programming for Artists and Designers«, SIGGRAPH '04: ACM SIGGRAPH 2004 Web graphics, Los Angeles California August 8-12, 2004.

Das dritte Modul des IRMA-Systems wurde dafür konzipiert, die im Laborkonzert erhobenen Datensätze für Auswertungen zu laden und mit ihnen Berechnungen und Visualisierungen durchzuführen. Diese Auswertungssoftware unterstützt Forschende bei der Analyse der experimentell erzeugten Spuren, ihrer Aufbereitung zu Daten sowie bei dem Abgleich mit anderen in den Laborkonzerten erhobenen Datenebenen. Ziel war es, durch die Zusammenführung qualitativer, quantitativer und deskriptiver Datenebenen die zeitbezogenen Daten mit den Vorgängen, Ereignissen und Phänomenen der Aufführungen in Beziehung zu setzen.²⁰ Die grafische Bedienoberfläche der Software ermöglicht das Laden von Videos, Berechnungen mit den erhobenen Daten, die Verarbeitung der Resultate zu geeigneten Darstellungen sowie den Export der Visualisierungen. Als Werkzeug war sie bei der Zusammenführung der aufgezeichneten Selbstauskünfte mit qualitativen Daten und der Videoaufzeichnung behilflich.²¹

Ausmaß der Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus

Mit der Analyse-Software wurden zunächst Berechnungen zum Ausmaß der Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus durchgeführt. Der jeweilige Grad der Verlagerung, der auch als momentane Aktivität bezeichnet werden kann, wird als hilfreich erachtet, um im Abgleich mit dem zeitlichen Verlauf der Aufführung Stellen zu identifizieren, an denen sich Veränderungen im Erleben des Publikums ereignen. Die Durchführung dieser Aktivitätsanalyse ermöglicht die Identifikation von Punkten in der Zeitreihe, an denen sich die größten Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus ereignen. Durch die Betrachtung dieser Momente lassen sich Umbrüche im Musikerleben und ihre Verbindung zu Phänomenen der Aufführung untersuchen.²² Die Synchronisierung der Berechnungen mit der Videoaufzeichnung ermöglicht es außerdem, die Werte der aktuellen Aktivität dem zeitlichen Ablauf der Aufführung zuzuordnen.

Die aktuelle individuelle Aktivität AcP_E stellt das Ausmaß der Verschiebung des Aufmerksamkeitsfokus einer musikerlebenden Person E zu einem Messzeitpunkt t während der Aufführung dar. Sie wird ermittelt, indem der Abstand für einen Messzeitpunkt P_t im Vergleich zum vorangegangenen Messzeitpunkt P_{t-1} als Betrag der Differenz der korrespondierenden Ortsvektoren \vec{P}_t und \vec{P}_{t-1} berechnet

20 Die Zusammenführung der in den Laborkonzerten des GAPP-Projekts erhobenen Datenebenen wird in Kapitel 9 im Rahmen der Auswertung des ersten IRMA-Laborkonzerts beschrieben.

21 Eine Dokumentation der Auswertungssoftware des IRMA-Systems ist online unter <https://github.com/asa-nerd/IRMA> verfügbar.

22 Zu dieser Fokussierung auf besondere Momente vgl. Finn Upham und Stephen McAdams, »Activity Analysis and Coordination in Continuous Responses to Music«, *Music Perception* 35, Nr. 3 (2018): 254.

wird. T bezeichnet die Gesamtzahl der Messzeitpunkte der Aufführung, wobei $1 \leq t \leq T$ und $AcP_E(0) = 0$ gilt. N bezeichnet die Anzahl E der Versuchspersonen mit $1 \leq E \leq N$.

$$(1) AcP_E(t) = |\overline{p}_t - \overline{p}_{t-1}|$$

Wenn diese Berechnung für sämtliche Messpunkte T einer Zeitreihe durchgeführt wird und die Resultate summiert werden, ergibt sich die Summe der individuellen Aktivität $AcSP_E$ einer musikerlebenden Person E für eine Aufführung:

$$(2) AcSP_E = \sum_{t=1}^T AcP_E(t)$$

Die durchschnittliche Aktivität $AcD(t)$ oder das durchschnittliche Ausmaß der Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus des Publikums zu einem Zeitpunkt ergibt sich, wenn die aktuelle individuelle Aktivität $AcP_E(t)$ aller N Versuchspersonen zu einem Zeitpunkt t der Aufführung addiert und das Resultat durch N dividiert wird:

$$(3) AcD(t) = \frac{1}{N} \sum_{E=1}^N AcP_E(t)$$

Die durchschnittliche Aktivität $AcDT$ des Publikums für die ganze Aufführung ergibt sich, indem die durchschnittliche Aktivität $AcD(t)$ aller Messpunkte addiert und anschließend durch die gesamte Anzahl der Messpunkte T dividiert wird:

$$(4) AcDT = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T AcD(t)$$

Auf gleiche Weise lässt sich die durchschnittliche Aktivität (das durchschnittliche Ausmaß der Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus) für einen Abschnitt der Zeitreihe berechnen, der zu einem Messzeitpunkt b beginnt und zu einem Messzeitpunkt e endet und daher $S = e - b + 1$ Messpunkte umfasst:

$$(5) AcDS = \frac{1}{S} \sum_{t=b}^e AcD_t \text{ mit } 1 \leq b < e \leq T$$

Durchschnittlicher Fokus der Aufmerksamkeit und Streuung der Aufmerksamkeit

Der Grad der Streuung der Aufmerksamkeit der teilnehmenden Personen wird als hilfreiches Maß angesehen, um Momente zu identifizieren, in denen sich während der Aufführungen der Fokus der Aufmerksamkeit des Publikums kollektiv auf bestimmte Aspekte der Aufführung verlagert oder in denen die Aufmerksamkeit stärker verteilt ist – in denen die Synchronität der Aufmerksamkeit also stärker oder weniger stark ausgeprägt ist.

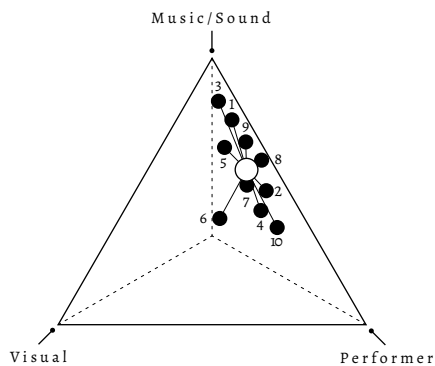


Abbildung 8.7 Der durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit (weißer Kreis) als Mittelwert der gemessenen Fingerpositionen (schwarze Kreise).

Die von einer teilnehmenden Person E im Aufmerksamkeitsdreieck markierte Position F_E zum Messzeitpunkt t wird durch den Ortsvektor $\vec{f}_E(t)$ repräsentiert. Der durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit $\overrightarrow{AFoAt}(t)$ zu einem Zeitpunkt t wird als Mittelwert der Ortsvektoren aller N Personen zu diesem Zeitpunkt berechnet:

$$(6) \overrightarrow{AFoAt}(t) = \frac{1}{N} \sum_{E=1}^N \vec{f}_E(t)$$

Die individuelle Abweichung $DA_{tE}(t)$ des Messpunkts $F_E(t)$ einer Person vom durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit $\overrightarrow{AFoAt}(t)$ zu einem Zeitpunkt t wird ermittelt, indem der Abstand der Punkte mithilfe der zugehörigen Ortsvektoren berechnet wird:

$$(7) \overrightarrow{DA_{t_E}(t)} = \left| \overrightarrow{AFoAt(t)} - \overrightarrow{f_E(t)} \right|$$

Der Mittelwert der individuellen Abweichungen vom durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit sämtlicher N Versuchspersonen zu einem Zeitpunkt t kann als Streuung der Aufmerksamkeit (Deviation of Attention) $DoAt(t)$ verstanden werden. Zur Berechnung wird die individuelle Abweichung $DA_{t_E}(t)$ aller Versuchspersonen summiert und durch die Anzahl N der Versuchspersonen dividiert:

$$(8) DoAt(t) = \frac{1}{N} \sum_{E=1}^N \overrightarrow{DA_{t_E}(t)}$$

Für Aufführungen mit der Anzahl an Messzeitpunkten T kann der zeitlich gemittelte durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit ermittelt werden:

$$(9) \overrightarrow{AFoAt_T} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \overrightarrow{AFoAt(t)}$$

Wie auch bei der Berechnung der Aktivität kann nun der durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit für einen Ausschnitt der Zeitreihe zwischen den Messpunkten b und e mit der Dauer $D = e - b + 1$ berechnet werden:

$$(10) \overrightarrow{AFoAt_D} = \frac{1}{D} \sum_{t=b}^e \overrightarrow{AFoAt(t)} \text{ mit } 0 \leq b < e \leq T$$

Auf gleiche Weise lässt sich die gemittelte Streuung der Aufmerksamkeit eines Abschnitts der Zeitreihe berechnen, der zu einem Messzeitpunkt b beginnt und zu einem Messzeitpunkt e endet und $D = e - b + 1$ Messpunkte umfasst:

$$(11) DoAt_D = \frac{1}{D} \sum_{t=b}^e DoAt(t) \text{ mit } 0 \leq b < e \leq T$$

Visualisierungen und Einführung der Farbcodierung

Die im Verlauf der Aufführung als Ortsvektoren aufgezeichneten Fingerpositionen der Versuchspersonen werden in der Auswertungssoftware des IRMA-Systems als Punkte im gleichseitigen Dreieck dargestellt (vgl. Abbildung 8.7). Dabei werden sämtliche zu einem Zeitpunkt t aufgezeichneten Ortsvektoren abgebildet. Über einen Zeitleisten-Slider kann durch die Daten- und Videoaufzeichnung der Aufführung »gescrubbt« werden, wodurch die Veränderungen der Positionen in Relation zur Aufführung visuell begutachtet werden können.

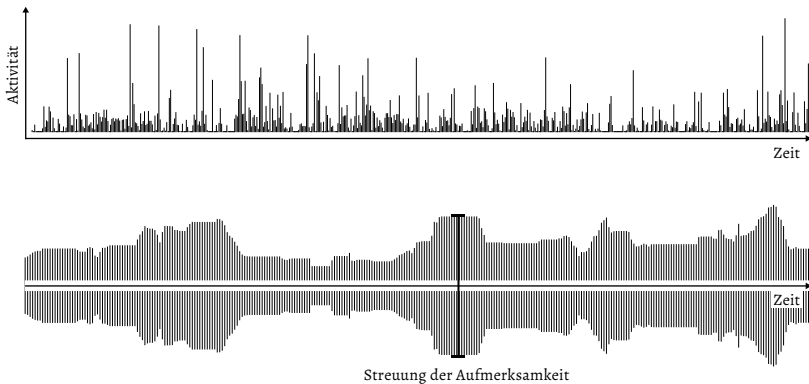


Abbildung 8.8 Oben: Darstellung der durchschnittlichen Aktivität im Verlauf einer Aufführung. Unten: Streuung der Aufmerksamkeit.

In Abbildung 8.8 ist in der oberen Zeitreihe dargestellt, wie sich die Werte der durchschnittlichen Aktivität $AcD(t)$ für die Zeitpunkte t im Verlauf der Aufführung als vertikale Balken auf einer Zeitachse auftragen lassen. Die entstehende Struktur, die das Ausmaß der Aktivität der Teilnehmenden zeigt, kann dabei behilflich sein, Momente der Aufführung zu identifizieren, in denen sich der Fokus der Aufmerksamkeit des Publikums verlagert. Auch der zeitliche Verlauf der Streuung der Aufmerksamkeit lässt sich leicht darstellen, indem die entsprechenden Werte als vertikale Linien auf eine Zeitleiste aufgetragen werden. Um zu verdeutlichen, dass es sich bei den Streuungswerten um Abweichungen von einem berechneten Mittelwert handelt, kann jeweils die Hälfte des Werts der berechneten Streuung ausgehend von der Zeitachse nach oben und die andere Hälfte nach unten aufgetragen werden. Die Zeitachse bildet damit den Mittelwert zum jeweiligen Zeitpunkt t . Bei der in Abbildung 8.8 unten wiedergegebenen Zeitreihenvisualisierung indiziert eine geringe vertikale Ausdehnung, dass der Fokus

der Aufmerksamkeit der untersuchten Personen zu diesem Zeitpunkt der Ausführung verhältnismäßig einheitlich war (die Streuung der Aufmerksamkeit war also gering). Eine große vertikale Ausdehnung zeigt dagegen für einen Zeitpunkt einen hohen Grad an Streuung der Aufmerksamkeit an.

Eine Herausforderung bei der Entwicklung der Messapparatur bestand darin, die zweidimensionalen Ortsvektoren der Fingerpositionen in eine lineare Visualisierung zu übersetzen, die sich an einer Zeitachse ausrichten lässt, um so schließlich die Synchronisierung mit dem zeitlichen Verlauf der Aufführung und den Videoaufzeichnungen zu ermöglichen. Das einfache Hinzufügen einer weiteren Darstellungsdimension zur Visualisierung hätte zu dreidimensionalen räumlichen Strukturen entlang von Zeitachsen geführt, was die Lesbarkeit und Interpretierbarkeit deutlich erschwert hätte. Als Lösung dieses Darstellungsproblems erwies sich der Ansatz, die Ortsvektoren gemäß ihrer Position im Dreieck farblich zu codieren. Zu diesem Zweck wurden den Ecken des Dreiecks mit den Farben Rot, Grün und Blau die Grundfarben des RGB-Farbsystems zugewiesen. Der Raum zwischen den Ecken kann dann als ein RGB-Farbraum betrachtet werden, in dem sich je nach Position bestimmte Mischfarben ergeben. Jedem Punkt innerhalb des Dreiecks fällt abhängig von seiner Position ein eindeutiger Farbwert zu. Je eindeutiger die Aufmerksamkeit auf einer der untersuchten Dimensionen ›Music/Sound‹, ›Visual‹ oder ›Performer‹ liegt, desto gesättigter ist die entsprechende Farbe. Wenn der Fokus der Aufmerksamkeit zwischen zwei Dimensionen liegt, ergeben sich Abstufungen der Mischfarben Violett, Türkis und Gelb. Liegt der Fokus zwischen allen drei Dimensionen, weist die Visualisierung weniger gesättigte Farbwerte auf. Der Mittelpunkt des Dreiecks erhält nach dem additiven RGB-Farbsystem die Farbe Weiß.

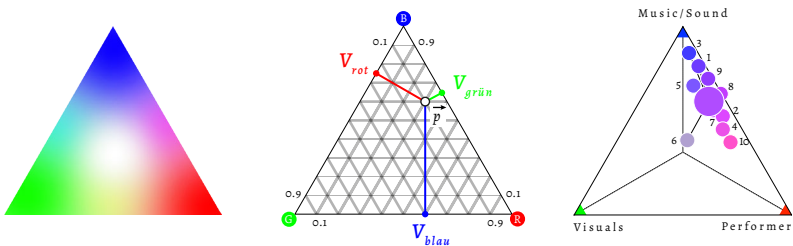
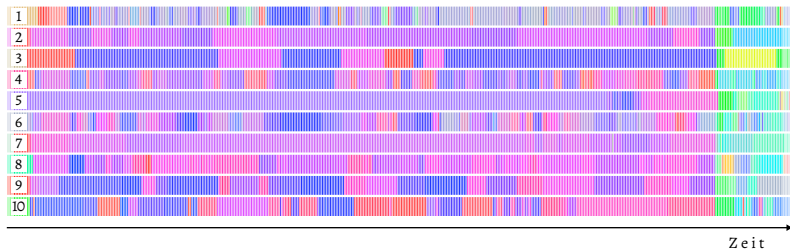


Abbildung 8.9 Links: RGB-Farbraum mit den Grundfarben in den Ecken des Dreiecks. Mitte: Die Berechnung der Distanz zwischen dem Ortsvektor \vec{P} des Messpunkts und den Kanten des Dreiecks ermöglicht es, jedem Messpunkt eine entsprechende Farbe im RGB-Farbraum zuzuordnen. Rechts: Im Dreieck verzeichnete Messpunkte und durchschnittlicher Aufmerksamkeitsfokus mit den zugeordneten Farbwerten.

In Abbildung 8.9 sind im rechten Dreieck die zu einem Zeitpunkt t gemessenen Fingerpositionen der zehn Versuchspersonen als Ortsvektoren verzeichnet (kleine Kreise). Der größere Kreis markiert den berechneten durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus $\overrightarrow{AFoAt}(t)$. Die Linien zwischen den Messpunkten und diesem größeren Kreis markieren die individuelle Abweichung der Aufmerksamkeit $DA_t(t)$ der einzelnen Personen vom durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit der Gruppe.

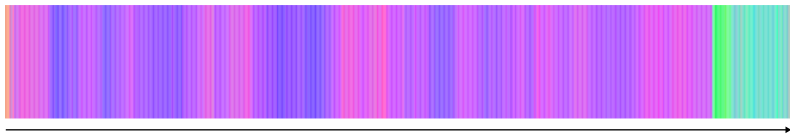
Zeitreihe 1

Tympanic Touch: INDIVIDUELLER FOKUS DER AUFMERKSAMKEIT



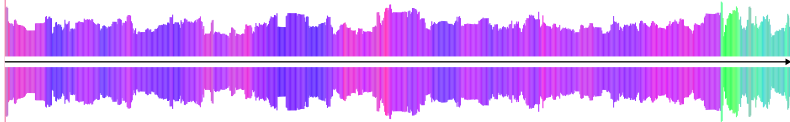
Zeitreihe 2

Tympanic Touch: DURCHSCHNITTLICHER FOKUS DER AUFMERKSAMKEIT



Zeitreihe 3

Tympanic Touch: DURCHSCHNITTLICHER FOKUS DER AUFMERKSAMKEIT UND STREUUNG DER AUFMERKSAMKEIT



Zeitreihe 4

Kilgore: DURCHSCHNITTLICHER FOKUS DER AUFMERKSAMKEIT UND STREUUNG DER AUFMERKSAMKEIT

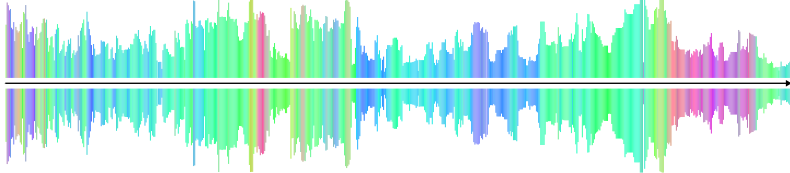


Abbildung 8.10 Zeitreihe 1: Farbcodierter Fokus der Aufmerksamkeit der zehn teilnehmenden Personen während der Aufführung von *Tympanic Touch*. Zeitreihe 2: Farbcodierung des durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit $\overrightarrow{AFoAt}(t)$. Zeitreihen 3 und 4: Zeitreihenvisualisierungen der bei den Aufführungen von *Tympanic Touch* und *Kilgore* erhobenen Aufzeichnungen.

Die Zuweisung der Farbwerte an die Ortsvektoren erfolgte anhand der folgenden Berechnungen: Für den Ortsvektor \vec{P} , der die gemessene Position des Fingers in der zweidimensionalen Fläche des Aufmerksamkeitsdreiecks beschreibt, gilt der Mittelpunkt $\vec{M}(0,0)$ des Dreiecks als Bezugspunkt. \vec{M} ist gleichzeitig Ursprung des den Berechnungen zugrunde gelegten Koordinatensystems. Die Ecken des Dreiecks mit einer Seitenlänge von 1 sind durch die Ortsvektoren $\vec{G}(-0,5,-0,29)$, $\vec{B}(0,0,58)$ und $\vec{R}(0,5,-0,29)$ beschrieben. $V_{grün}$ entspricht der kürzesten Distanz (dem Abstand) zwischen \vec{P} und der Geraden, die sich durch \vec{B} und \vec{R} erstreckt. V_{blau} entspricht der kürzesten Distanz zwischen \vec{P} und der Geraden, die sich durch \vec{G} und \vec{R} erstreckt, und V_{rot} entspricht der kürzesten Distanz zwischen \vec{P} und der Geraden, die sich durch \vec{G} und \vec{B} erstreckt. Die Werte von $V_{grün}$, V_{blau} und V_{rot} lassen sich anschließend in den für den RGB-Farbraum gängigen Wertebereich zwischen 0 und 255 skalieren und bilden so die Farbanteile der Grundfarben für den dem Ortsvektor zugewiesenen Farbton. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 8.9 (Mitte) visualisiert.²³

Mit der Einführung der Farbcodierung ergab sich nicht nur die Möglichkeit, den Ortsvektoren jeder einzelnen Messung einen eindeutigen Farbton zuzuweisen, sondern auch den durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit $\overline{AFoAt}(t)$ für jeden Zeitpunkt t während der Aufführung farblich zu codieren. Die Methode ermöglicht es, sowohl individuelle als auch gemittelte Daten des Aufmerksamkeitsfokus linear auf einer Zeitachse zu visualisieren. In Abbildung 8.10 ist oben als Zeitreihe 1 der farbcodierte Verlauf des individuellen Fokus der Aufmerksamkeit der zehn Personen dargestellt, die IRMA während der Aufführung bedienten. Darunter ist als Zeitreihe 2 die Farbcodierung des durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit $\overline{AFoAt}(t)$ für die Aufführung von *Tympanic Touch* im zeitlichen Verlauf der Aufführung dargestellt.

Die lineare Darstellung der farblich codierten Ortsvektoren ermöglichte es außerdem, den durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus $\overline{AFoAt}(t)$ und die vertikal codierte Streuung der Aufmerksamkeit $DoAt(t)$ als die beiden für die Synchronität der Aufmerksamkeit relevanten Berechnungen in einer einzelnen Zeitreihenvisualisierung darzustellen. In den Zeitreihen 3 und 4 von Abbildung 8.10 sind die entsprechenden Visualisierungen für die Aufführungen von *Tympanic Touch* und *Kilgore* dargestellt. Die Farbgebung zeigt die Lage des Aufmerksamkeitsfokus im horizontalen Verlauf der Aufführung an, während die Höhe der Balken die Streuung der Aufmerksamkeit zum jeweiligen Zeitpunkt angibt.

23 Die Implementierung in Java ist im GitHub-Repository der Auswertungssoftware IRMAanalysis unter <https://github.com/asa-nerd/IRMA> einsehbar.

KAPITEL 9

Die IRMA-Laborkonzerte

Am Beginn des GAPPP-Projekts gehörte die Untersuchung der mit dem Musikerleben des Publikums verbundenen Aufmerksamkeitsphänomene noch nicht zu den vorrangig verfolgten Forschungsinteressen. Die Verschiebungen im Verlauf des Forschungsprozesses entstanden aus dem methodischen Ansatz des Projekts, Rückmeldungen des Publikums in verwertbare Informationen für die weitere künstlerische Projektarbeit der Kunstschaffenden zu überführen. Aus diesem übergeordneten Anliegen bildete sich schrittweise das konkrete Forschungsinteresse heraus, mehr darüber zu erfahren, auf welchen Präsenzen der Aufführung die Aufmerksamkeit des Publikums im Verlauf des Konzerts lag. Im Hinblick auf dieses Forschungsinteresse entwickelte ich die Messapparatur IRMA, mit der kontinuierliche Selbstauskünfte der Teilnehmenden im Verlauf von Laborkonzerten erfasst werden konnten.¹

Die im Folgenden dokumentierte Auswertung der Laborkonzerte orientierte sich an den im siebten Kapitel diskutierten Konzepten von Aufmerksamkeit. Mehrere der in diesen Modellen beschriebenen Aspekte konnten mithilfe von IRMA und den in Konzertaufführungen situierten Erhebungen zugänglich gemacht werden. Die Aufmerksamkeit einzelner Personen aus dem Publikum wurde anhand von Selbstauskünften als individueller Fokus der Aufmerksamkeit erhoben. Die kontinuierliche und zeitbezogene Aufzeichnung mittels der IRMA-Interfaces sollte Rückschlüsse darüber zulassen, wie sich im Verlauf der Aufführung Verschiebungen in den individuellen Aufmerksamkeits- und Aufforderungsfeldern ereignen. Die Aufmerksamkeit des Publikums als Gruppe wurde auf Grundlage von Modellen der gemeinsamen Aufmerksamkeit (*joint attention*) und der Syn-

1 Teile dieses Kapitels wurden bereits in Pirchner, »Investigating Audience Experience« veröffentlicht. Das Kapitel wurde jedoch auf Grundlage der erkenntnistheoretischen Schlussfolgerungen des vorliegenden Bandes sowie anhand weiterer Auswertungen und Interpretationen der erhobenen Daten umfassend erweitert und überarbeitet.

chronität der Aufmerksamkeit (*attentional synchrony*) untersucht. Sie wurde analysiert, indem Berechnungen des *durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit* und der *Streuung der Aufmerksamkeit* angefertigt und in Relation zum zeitlichen Verlauf der Aufführung gebracht wurden.

Die Messapparatur IRMA kam bei zwei Laborkonzerten zum Einsatz, die beide am Institut für Elektronische Musik und Akustik (IEM) der Kunstuniversität Graz durchgeführt wurden. Das im Folgenden als ›Laborkonzert 1‹ bezeichnete Konzert fand am 28. Februar 2018 statt und war zugleich das fünfte Konzert im Rahmen des GAPP-Projekts. Bei dem als ›Laborkonzert 2‹ bezeichneten Konzert handelt es sich um GAPP-Konzert Nummer 6, das am 27. September 2018 durchgeführt wurde. Ergänzende Versuche wurden bei einem Konzert im Rahmen der Open-Cube-Reihe am IEM in Graz am 6. März 2018 sowie am Konzertabend des GAPP-Symposiums im MUMUTH Graz am 30. März 2019 durchgeführt. Da sich die in der vorliegenden Studie ausgearbeiteten Konzepte für Laborkonzerte in mehreren Punkten von den klassischen Modellen der experimentellen Musikforschung unterscheiden, weicht die folgende Dokumentation der Laborkonzerte in einigen Aspekten von den typischen Konventionen der Versuchsbeschreibung ab.

9.1 Methode Laborkonzert 1

Den Laborkonzerten des GAPP-Projekts ging jeweils eine Arbeitsphase von drei Tagen voraus, für die sich die Forschungsgruppe am IEM einfand und durch diejenigen künstlerisch tätigen Personen ergänzt wurde, die am bevorstehenden Laborkonzert beteiligt waren. Bei den Arbeitsperioden wurden im Vorfeld beauftragte Kompositionen in einer Probenphase weiter ausgearbeitet und verfeinert. Diese Phase, die mit vielfältigen diskursiven Prozessen verbunden war, hatte vor allem für das Projekt in seiner Ausrichtung als künstlerische Forschung Bedeutung und stellte daher einen der Schwerpunkte der Arbeit dar. Darüber hinaus wurde das Musikerleben des Publikums während der folgenden Konzertaufführungen mit wissenschaftlichen Methoden und Praktiken der Musikforschung beforscht. Das Publikum erlebte lediglich die in den Laborkonzerten realisierten Aufführungen und hatte von den vorgelagerten Praktiken oder von früheren in den Proben etablierten Zwischenständen bei der Ausarbeitung der eigentlichen Aufführung keine Kenntnis. Daher wurde die im Laborkonzert realisierte Aufführung als derjenige Prozess der musikalischen Realisierung P_t aufgefasst, mit dem sich das Musikerleben ereignete. Um dem ausgearbeiteten Konzept eines verkörperten, eingebetteten und erweiterten Musikerlebens gerecht zu werden, sollen in der folgenden Beschreibung der Experimente zunächst die Präsenzkategorien R , S_t , P_t , E_t und M_t des Laborkonzerts möglichst detailliert wiedergegeben werden.

RAHMENPRÄSENZEN R

Der Aufführungsraum der Laborkonzerte war der IEM-Cube des Instituts für Elektronische Musik und Akustik der Universität für Musik und darstellende Kunst in Graz. Anders als die meisten typischen Säle des klassischen Konzertwesens hat der Cube eine technisch-kühle Anmutung. An den Wänden und der Decke sind zahlreiche Lautsprecher und Halterungen zu sehen, und der Bühnenbereich befindet sich auf gleicher Höhe mit den Zuschauerplätzen. Die Umgebung wäre als untypisch für die Aufführung von klassischer Musik anzusehen, sie stellt jedoch für die aufgeführte zeitgenössische Musikform eine durchaus übliche Umgebung dar. Für das Publikum, das in erster Linie bei örtlichen Hochschulen rekrutiert wurde, kann angenommen werden, dass es mit diesen Konventionen und mit der Konfiguration der Konzertsituation weitgehend vertraut war.

SITUATIVE PRÄSENZEN S_t

Für eine der Aufführungen des Konzertabends waren zwei parallel ablaufende Projektionen vorgesehen, für die auf der linken und rechten Seite der Bühne jeweils eine Leinwand aufgestellt wurde. Bei den beiden anderen Aufführungen des Laborkonzerts wurde hingegen eine einzelne zentrale Projektionsfläche eingesetzt. Die unterschiedliche Konfiguration der Aufführungen hatte zur Folge, dass die Bühne mit drei Leinwänden eingerichtet wurde, von denen bei den Aufführungen jeweils mindestens eine ungenutzt blieb. Auch andere technische Einrichtungen, Apparaturen und Musikinstrumente, die für bereits vergangene Aufführungen des Konzertabends benötigt worden waren oder bei künftigen eingesetzt werden sollten, waren am Rand des Bühnenbereichs für das Publikum sichtbar. Der Bühnenbereich selbst war ebenerdig eingerichtet und zum Publikumsbereich weder erhöht noch deutlich abgegrenzt. Das Publikum saß auf Stühlen, die im Cube für Aufführungen oder Lehrveranstaltungen flexibel positioniert werden können. Am betreffenden Konzertabend befand sich die Bestuhlung nah am Bühnenbereich, schon weil die eingeschränkte Raumsituation keine weitläufigere Anordnung erlaubt hätte. Die Konstellation der Raum- und Bühnenpräsenzen während der Aufführungen führte zu einer Art Werkstattatmosphäre, die ihre Werkzeuge nicht verbirgt, sondern offen zeigt, die durch die Erlebarkeit der technologischen Apparaturen eher Funktionalität ausdrückt und die sich so von der stärker kontrollierten und formalisierten Bühnensituation des klassischen Konzerts unterscheidet.

MUSIKALISCHE REALISIERUNGSPROZESSE P_t

In Laborkonzert 1 wurden drei Werke aufgeführt, bei denen es sich entweder um Uraufführungen oder österreichische Erstaufführungen handelte. Die folgenden Charakterisierungen geben einen Überblick über die Aufführungen von Marko Cicilianis *Tympanic Touch* und *Kilgore* sowie Martina Menegons und Stefano D'Alessios *To Kill Two Birds with One Stone*. Die Beschreibungen gehen nicht von Partituren oder Spielanweisungen aus, sondern legen den Schwerpunkt darauf, mögliche Präsenzen der Aufführung so wiederzugeben, wie sie auch aus der Publikumperspektive erlebt werden konnten. Bei der anschließenden Auswertung der Experimente folgen detaillierte Beschreibungen für die jeweils diskutierten Stellen.

Während der Aufführung von *Tympanic Touch* saßen die beiden aufführenden Personen (der Komponist und Barbara Lüneburg) jeweils an einem Tisch, auf dem ein Tablet lag, das Spielanweisungen anzeigte, die Auskunft darüber gaben, welche Aufgaben als Nächstes zu erfüllen waren. Darüber hinaus befanden sich auf den Tischen neun etwa handflächengroße Bögen aus unterschiedlichen Materialien mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen, die den Kategorien ›Sandpapier‹, ›Karton‹ und ›Stoffe‹ zugeordnet waren. Sämtliche Bögen waren zudem auf der Rückseite mit QR-Markern versehen. Auf beide Tische war jeweils eine Kamera gerichtet, in die beide Aufführende die Marker immer wieder hielten, um anschließend die Materialien aneinanderzureiben und dabei Klänge zu erzeugen.

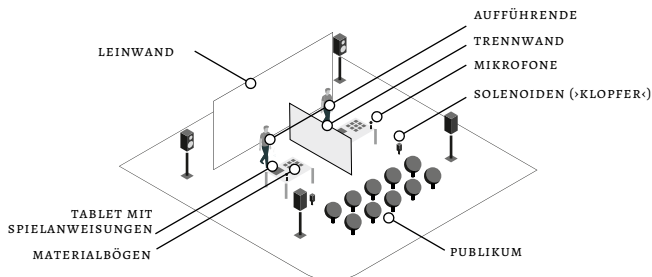


Abbildung 9.1 Schematische Darstellung der Aufführungssituation von *Tympanic Touch*.

Ein Computersystem regelte den nichtlinearen Ablauf der Aufführung und wurde dabei von Ereignissen wie etwa der Auswahl der Materialien beeinflusst. Auf den Sitzen des Publikums war vor dem Konzert ein Briefkuvert platziert worden, das einige jener Materialien enthielt, die auch von den Aufführenden verwendet wurden. Der Umschlag enthielt außerdem einen Text, der das Publikum dazu aufforderte, die Materialien während der Aufführung ebenfalls aneinan-

derzureiben, damit Klänge zu erzeugen und sich auf diese Weise an der Realisierung des Stücks zu beteiligen. Die Teilnehmenden erzeugten so im Verlauf der Aufführung mit den auf ihren Sitzen vorgefundenen Materialbögen mehr oder weniger intensive Klänge (vgl. Abbildung 9.1).

Wenn die Aufführenden die Materialbögen aneinander rieben, wurde der Klang durch Mikrofone abgenommen und über vier Lautsprecher wiedergegeben. Außerdem waren Klänge zu hören, die das beteiligte Computersystem generierte. An bestimmten Stellen der Aufführung erklang das rhythmische Klopfen von Solenoiden, die sich auf kleinen Tischchen montiert rechts und links im ebenen Bühnenbereich befanden. Zwischen den beiden Aufführenden war eine Trennwand aufgebaut. Während das Publikum beide Aufführenden sah, konnten diese lediglich die von der anderen Person hervorgebrachten Klänge hören. Auf den Tischen, vor denen die Aufführenden saßen, war neben den zu reibenden Materialien jeweils ein weiterer Solenoid angebracht, mit dem die Performenden im Verlauf der Performance jeweils eine Art rhythmisches Duett auf dem Tisch klopften. Gegen Ende der Aufführung, die etwa 15 Minuten dauerte, erhoben sich beide Aufführende von ihren Stühlen und wandten sich der Videoleinwand zu, die sich zentral hinter der Bühne befand. Mit dem Rücken zum Publikum betrachteten sie die nun abgespielte Projektion, auf der grafische Repräsentationen von den Oberflächentexturen der neun Materialbögen wie die Symbole bei einem Glücksspielautomaten von oben nach unten durch das Bild wanderten. Die Aufführenden konnten diese Bewegung anhalten, sodass die Animation allmählich bei einer Materialtextur zum Stillstand kam, nur um nach einiger Zeit aufs Neue in Bewegung zu geraten.²

Die zweite Aufführung war *Kilgore*, ein Werk für zwei Performende, die sowohl Game-Controller bedienten als auch Instrumente spielten. Der Bühnenraum beinhaltete im hinteren Teil zwei Leinwände, auf die für beide Aufführenden jeweils eine Open-World-Spielumgebung als virtuelle 3D-Szene in First-Person-Perspektive projiziert wurde. Die Aufführenden positionierten sich mit ihren Instrumenten in der Mitte des Bühnenraums. Die Aufführung von *Kilgore* war in fünf Abschnitte gegliedert, die sich in ihrem Klang- und Bühnengeschehen teilweise deutlich voneinander unterschieden. Zwei Abschnitte spielten sich überwiegend in der virtuellen Umgebung ab, während die Aufführenden Game-Controller bedienten, um den projizierten audiovisuellen Raum zu durchwandern und dort klangbezogene Aufgaben zu erfüllen. Dabei wurden sie durch Spielanweisungen zu den unterschiedlichen Aufgaben geführt. In den drei weiteren Teilen von *Kilgore*

2 Für weitere Informationen zu *Tympanic Touch* vgl. Marko Ciciliani, »Tympanic Touch«, in *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021).

spielten die beiden Aufführenden Instrumente auf der Bühne, ohne sich aktiv im virtuellen oder physischen Raum zu bewegen. Teilweise ereigneten sich ohne erkennbares Zutun der Aufführenden Kamerafahrten oder animierte Projektionen auf den Leinwänden, die Teile der virtuellen Spielwelt zeigten.³

Die Aufführung von *To Kill Two Birds with One Stone* schließlich forderte das Publikum auf, die Sitze zu verlassen, im Raum umherzugehen und aktiv an der Realisierung des Werks teilzunehmen. Die Grenzen von Bühnen- und Publikumsraum sowie die Unterscheidung zwischen Aufführenden und Publikum waren aufgehoben.⁴ Diese Konfiguration bildete im GAPPP-Projekt eine Ausnahme, da die Beteiligung des Publikums an der Realisierung der Aufführung, indem es Aufgaben der Aufführenden übernahm, sowie die räumliche Mobilität der Personen nicht im Zentrum des Forschungsinteresses lagen. Aufgrund ihrer Grundanlage, die sich von den anderen Werken stark unterscheidet, wird diese Aufführung bei den folgenden Auswertungen nicht im Detail besprochen.

MUSIKERLEBENDE INDIVIDUEN E_t

Das Publikum wurde rekrutiert, indem Rundmails über die Mailverteiler der tertiären Bildungseinrichtungen in Graz ausgesandt wurden. Die teilnehmenden Personen erhielten eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 20 Euro bzw. 30 Euro, wenn sie sich zusätzlich an einer der beiden anschließenden Fokusgruppen-Diskussionen (jeweils n = 5) beteiligten. Das Publikum umfasste 31 Personen und wies ein Durchschnittsalter von 27,8 Jahren (Median 25,0) auf, wobei sich 18 Personen als weiblich und 13 Personen als männlich bezeichneten⁵.

Die teilnehmenden Personen waren mit der im Laborkonzert realisierten Kunstform in mittlerem Ausmaß vertraut. Der durch die Fragebögen erhobene Mittelwert für die Vertrautheit mit den drei Aufführungen betrug 3,2 auf einer fünfstufigen Likert-Skala. Im Zuge der Erhebung der beruflichen Ausbildung gaben fast alle Teilnehmenden einen akademischen Hintergrund an. Da viele von ihnen aktuelle oder ehemalige Studierende von Studiengängen mit musikalischen Schwerpunkten waren oder einen akademischen Background im Bereich des Sound-Engineerings oder des audiovisuellen Designs aufwiesen, wurde davon ausgegangen, dass vergleichsweise ausgeprägte Vorerfahrungen mit

- 3 Für weitere Informationen zu *Kilgore* vgl. Marko Ciciliani, »Kilgore & Kilgore's Resort«. Siehe auch die Beschreibungen der Aufführungen von Kilgore in verschiedenen Kontexten im Abschnitt *Aufforderungscharaktere der Aufführungssituation* von Kapitel 4.
- 4 Für weitere Informationen vgl. Martina Menegon und Stefano D'Alessio, »To Kill Two Birds with One Stone«, in *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021).
- 5 Die Frage nach der geschlechtlichen Identität war offen formuliert.

Musik, Klangkunst, Film und anderen zeitgenössischen Kunstformen vorlagen. Auch wenn die Teilnehmenden die konkrete Kunstform nur in Einzelfällen selbst praktizierten, legten die erhobenen Angaben nahe, dass sie überdurchschnittlich vertraut mit Aufführungen audiovisueller elektroakustischer Musik waren. Dennoch bestand das Publikum nicht ausschließlich aus Personen mit Expertise im Feld, denn immerhin zehn Personen gaben einen beruflichen Hintergrund an, der nicht den zuvor genannten Feldern zuzuordnen war (vgl. Tabelle 9.1).

Persönlicher Hintergrund: Ausbildung	n
Musikologie	3
Performance	6
Musik (Komposition, Tontechnik)	8
Interaction-Design	4
Sonstige	10
Persönlicher Hintergrund: musikalische Vorerfahrung	Ja
Elektroakustische Musik beruflich	5
Elektroakustische Musik privat	16
Performance beruflich	10
Performance privat	30

Tabelle 9.1 Beruflicher Hintergrund und musikalische Vorerfahrung der teilnehmenden Personen von Laborkonzert 1.

Da die teilnehmenden Personen im Vorfeld des Laborkonzerts bei der Zusammenstellung des Publikums persönlich kontaktiert wurden, bestand bereits in der Planungsphase persönlicher Mail-Kontakt, durch den die Angaben zum persönlichen Hintergrund teilweise weiter angereichert und präzisiert werden konnten. Beispielsweise studierte eine Person Informatik und beschäftigte sich daneben auch mit Game-Design; eine zweite Person studierte Informationsdesign und beschäftigte sich mit der Komposition von audiovisuellen Live-Performances. Die zusätzlichen Informationen erlaubten es, die Teilnehmenden hinsichtlich ihrer praktischen Tätigkeiten differenzierter zu kategorisieren.⁶

6 Anhand dieser forschungspraktischen Erfahrungen wird ein weiteres Merkmal für die in Kapitel 4 charakterisierten Strategien der Zusammenstellung des Publikums bei Laborkonzerten deutlich: Die Gelegenheit zur Anreicherung des erhobenen persönlichen Hintergrunds von Versuchspersonen besteht nur bei einem Publikum, das durch

MESSAPPARATUR M_t

Für die Messapparatur wurden zehn Interface-Geräte produziert. Bereits bei der Planung des Laborkonzerts wurde eine Gruppe von zehn Personen aus dem Konzertpublikum ausgewählt, um die Interfaces zu bedienen. Diese Gruppe, im Folgenden als IRMA-Gruppe bezeichnet, wurde so zusammengestellt, dass je fünf Teilnehmende im musikalischen Feld tätig waren, während dies bei den anderen fünf Personen nicht der Fall war. Weitere Merkmale der IRMA-Gruppe sind in Tabelle 9.2 ersichtlich.

Person	Ausbildung	Gender	Alter (Jahre)
1	Sprachwissenschaft	M	25
2	Lehramt Musikerziehung und Englisch	W	21
3	Geowissenschaften	W	20
4	Dt. Philologie, Geschichte, Kulturmanagement	W	40
5	Interaction Design	M	47
6	Elektrotechnik-Toningenieur & Elektrotechnik	M	20
7	Elektrotechnik-Toningenieur	M	25
8	Alte Musik – Barockvioline	M	24
9	Musikologie	W	23
10	Interaction Design	W	25

Tabelle 9.2 Soziodemografische Merkmale der IRMA-Gruppe (n = 10).

Während der Aufführungen wurden Videoaufnahmen angefertigt, deren Beginn auf ein Handzeichen hin manuell mit dem Start der Datenaufzeichnung der Messapparatur synchronisiert wurde. Wie im achten Kapitel detailliert beschrieben, wurden die Interface-Geräte mit einem Gehäuse versehen, das nur den dreieckigen Bereich des Touch-Displays frei ließ, der für die Eingabe durch die Positionierung eines Fingers vorgesehen war. Die Messapparatur wurde so konfiguriert, dass die Ecken der Aufmerksamkeitsdreiecke wie in Abbildung 9.2 zu sehen durch die Begriffe ›Music/Sound‹, ›Visual‹ und ›Performer‹ bezeichnet waren.

Da die Gerätefläche außerhalb des Dreiecks durch das Gehäuse bedeckt war, wurden die Begriffe in den Ecken des Dreiecks platziert. Sie waren während der Untersuchungen also im Display sichtbar und wurden den teilneh-

die Forschenden zusammengestellt wurde, und ist bei einem ›vorgefundenen‹ Publikum nicht gegeben.

menden Personen im Briefing vor der ersten Aufführung erklärt. Die bereits bei den vorigen Laborkonzerten des Projekts zum Einsatz gekommenen Fragebögen wurden um drei Fragen ergänzt, mit denen die Messapparatur im Anschluss an das Laborkonzert evaluiert werden sollte: (1) »War die Bedienung des Messgeräts für Sie einfach bzw. intuitiv möglich?«, (2) »Hat die Bedienung des Geräts Ihre Wahrnehmung beeinflusst? Wenn ja, wie?«, (3) »Haben Sie allgemeine Kommentare oder Verbesserungsvorschläge zum Messgerät?«. Die Fragen wurden im Anschluss an die letzte Aufführung des Laborkonzerts von den zehn Personen der IRMA-Gruppe jeweils in einem Textfeld beantwortet.

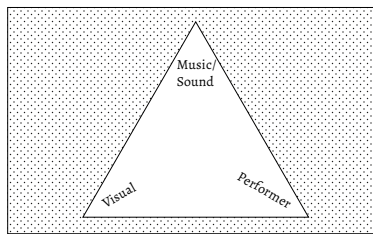


Abbildung 9.2 Benennung der Dimensionen des Aufmerksamkeitsdreiecks.

Die Messapparatur wurde mithilfe der Host-Software so konfiguriert, dass die Fingerposition in einem Messintervall von 500 Millisekunden erfasst wurde. Diese zeitliche Auflösung wurde als angemessen angesehen, da sie im Rahmen der erwarteten Ereignisdichte der Aufführungen lag. Entsprechend wurde erwartet, dass signifikante Verlagerungen der Aufmerksamkeit nicht mehrfach pro halber Sekunde auftraten und ein kürzeres Intervall lediglich für Scheingenauigkeit sorgen würde. Der resultierende Timecode (TC) bezeichnet das gemeinsame, mit den Videoaufnahmen synchronisierte diskrete Zeitintervall. In den weiter unten folgenden Druckgrafiken ist aus Gründen der Lesbarkeit je nach Größe der Darstellung lediglich jeder n-te Messzeitpunkt dargestellt. Die Auswertungen basieren jedoch auf den vollständigen Daten.

VORGEHENSWEISE WÄHREND DES LABORKONZERTS

Beim Betreten des Konzertraums wurden allen Teilnehmenden die Fragebögen und den zehn Personen der IRMA-Gruppe zusätzlich die Interface-Geräte ausgehändigt. Die Fragebögen und die Gehäuse der Interfaces waren mit korrespondierenden Nummern versehen, die eine spätere Zuordnung erlaubten. Bei der Sitzordnung wurde darauf geachtet, dass die IRMA-Gruppe in der ersten Reihe

mit uneingeschränkter Sicht saß. Nachdem alle Personen Platz genommen hatten, wurden sie über das Forschungsprojekt im Allgemeinen, das Ausfüllen der Fragebögen im Besonderen sowie die Bedienungsweise der IRMA-Interfaces informiert. Die IRMA-Gruppe wurde instruiert, während der gesamten Aufführung einen Finger im Aufmerksamkeitsdreieck auf dem Display der Tablets zu positionieren und damit kontinuierlich anzugeben, wo die Aufmerksamkeit lag.

Im Gegensatz zu zweihändig zu bedienenden Interfaces spielte die Händigkeit der Versuchspersonen hier keine Rolle, da das Interface wahlweise mit der linken oder rechten Hand genutzt werden konnte. Noch vor der ersten Aufführung des Abends füllten die Teilnehmenden jenen Teil des Fragebogens aus, mit dem ihr persönlicher Hintergrund und ihre individuellen Vorerfahrungen erfasst wurden. Zwischen den Aufführungen beantworteten die Teilnehmenden weitere Fragebogenteile, die durch Likert-Skalen, Auswahlfelder und offene Fragen Rückschlüsse auf ihr erinnertes Musikerleben ermöglichen sollten.

9.2 Auswertung Laborkonzert 1

ZEITREIHEN: AKTIVITÄT

Momente oder Phasen, in denen Teilnehmende bei der Verwendung der Interface-Geräte eine hohe Aktivität zeigten, also ihren Aufmerksamkeitsfokus oft verlagerten, können auf wesentliche Momente des Musikerlebens hindeuten und bieten daher erste Anhaltspunkte für die weitere Untersuchung der entsprechenden Stellen der Aufführung. Mit der Auswertungs-Software von IRMA wurden Berechnungen zur durchschnittlichen Aktivität AcD_t durchgeführt und die in Abbildung 9.3 dargestellten Zeitreihenvisualisierungen angefertigt. Sie erlaubten die visuelle Analyse der zeitlichen Veränderung der Aktivität sowie die Identifizierung von Momenten besonders hoher Aktivität bei der IRMA-Gruppe.

Die in Kapitel 8 entwickelte farbliche Darstellung der Zeitreihen ermöglicht visuelle Erkundungen der aufgezeichneten Aufmerksamkeitsverläufe. Dieser erste Überblick erlaubt explorative Analysen zum Grad der Aktivität, zum Aufmerksamkeitsfokus einzelner Versuchspersonen sowie zu Verlagerungen der berechneten durchschnittlichen Aufmerksamkeit der Gruppe. In der farbcodierten Darstellung des Aufmerksamkeitsdreiecks stehen weniger gesättigte Farbtöne für Zeitabschnitte, in denen die Aufmerksamkeit einer Person zwischen den drei Dimensionen verteilt ist. Gesättigte Farben markieren hingegen Zeitabschnitte, in denen die Aufmerksamkeit verstärkt auf bestimmten Dimensionen liegt. Ähneln die Farben einer der Grundfarben des RGB-Farbsystems, so liegt der Fokus der Aufmerksamkeit nahe einem der drei Pole. Sekundärfarben deuten hingegen darauf hin, dass sich der Aufmerksamkeitsfokus zwischen zwei Dimensionen befindet (vgl. Kapitel 8).

Die Vorgehensweise lässt sich an den beiden Visualisierungen nachvollziehen, die in Abbildung 9.4 dargestellt sind. Die obere Zeitreihe zeigt die farbcodierten Fingerpositionen der IRMA-Gruppe während der Aufführung von *To Kill Two Birds with One Stone*. An den meist stark fluktuierenden Farben lässt sich erkennen, dass der Fokus der Aufmerksamkeit im zeitlichen Verlauf der Aufführung bei einigen Versuchspersonen ausgesprochen stark zwischen den unterschiedlichen Dimensionen der Aufmerksamkeit sprang und somit sehr heterogen war. Dies entspricht dem offenen Charakter der Aufführung, die eher Merkmale einer interaktiven Installation aufwies, das Publikum zur aktiven Beteiligung aufforderte und nur wenige eindeutige Abschnitte in ihrem zeitlichen Verlauf erkennen ließ. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass dem Publikum bei der Aufführung von *To Kill Two Birds with One Stone* aufgrund der eigenen Beteiligung nicht klar war, welche Personen die Aufführenden waren, was zur Folge hatte, dass die Dimension ›Performer‹ diffus blieb. Durch die eigenen Positionsveränderungen entstanden fortwährend neue Perspektiven des Erlebens und damit vielfältigere, aber auch weniger beständige Relationen zu den Präsenzen der Aufführung.

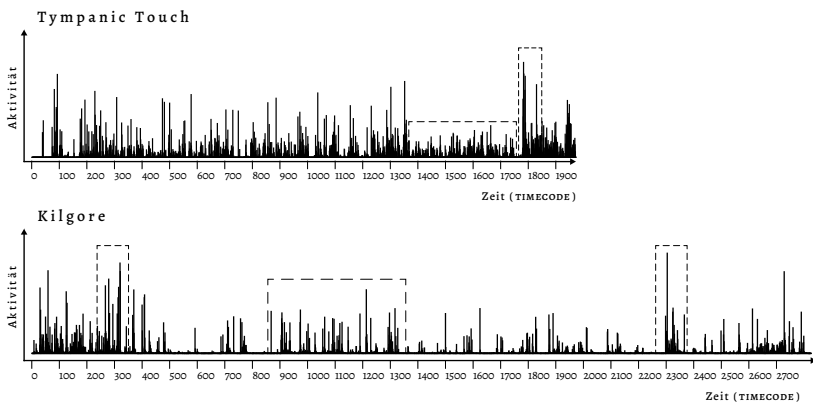


Abbildung 9.3 Ausmaß der Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus im Verlauf der Aufführungen von *Tympanic Touch* (oben) und *Kilgore* (unten). Momente oder Abschnitte mit hoher Aktivität wurden als Hinweise auf besondere Phasen des Erlebens interpretiert und als Ausgangspunkte für weitere Analysen herangezogen.

Im Unterschied dazu lassen sich bei der Visualisierung von *Tympanic Touch* in Abbildung 9.4 intensivere Farben erkennen, die sowohl im Vergleich zwischen den Versuchspersonen als auch im zeitlichen Verlauf weitaus homogener sind. Da sich die Farbwerte als Nuancen von Violettönen zeigen, die mal mehr zu Blau und mal mehr zu Rot tendieren, wird deutlich, dass die Aufmerksamkeit sich weniger sprunghaft und weniger ausgeprägt verlagerte. Der Fokus der Aufmerksamkeit

der einzelnen Teilnehmenden war somit im zeitlichen Verlauf deutlich einheitlicher und es lag im Vergleich zur Aufführung von *To Kill Two Birds with One Stone* eine geringere Streuung der Aufmerksamkeit vor. Darüber hinaus lassen sich markante Momente feststellen, an denen sich der Fokus der Aufmerksamkeit aller teilnehmenden Personen nahezu synchron in Richtung einer Dimension verlagerte. Anhand dieser Brüche, wie dem plötzlichen Sprung in die Grüntöne am Ende von *Tympanic Touch*, lassen sich Abschnitte im zeitlichen Verlauf ausmachen, in denen die Aufmerksamkeit einen hohen Grad an Synchronität aufweist.

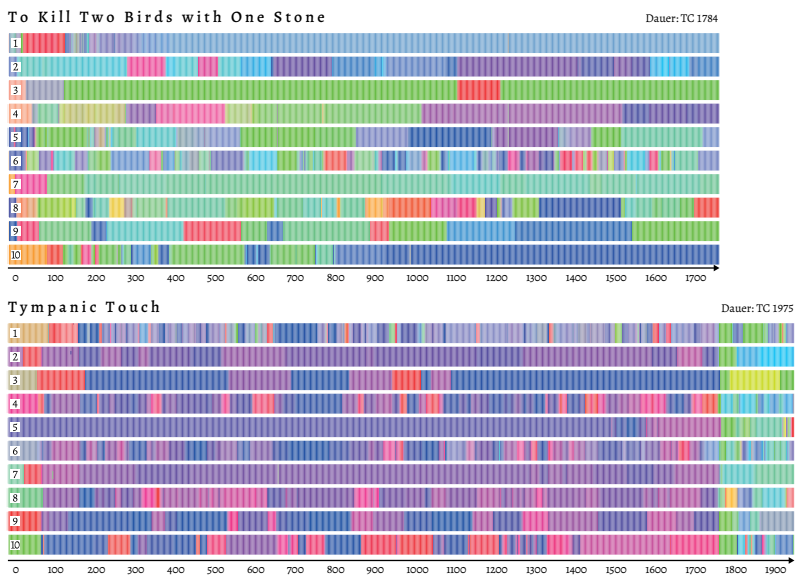


Abbildung 9.4 Visualisierung des individuellen Fokus der Aufmerksamkeit der zehn Versuchspersonen im zeitlichen Verlauf der Aufführungen von *To Kill Two Birds with One Stone* und *Tympanic Touch*.

ZEITREIHEN: SYNCHRONITÄT DER AUFMERKSAMKEIT

Nach der vergleichenden Darstellung des individuellen Aufmerksamkeitsfokus der einzelnen Versuchspersonen wurden die mit IRMA erhobenen Daten entsprechend der im achten Kapitel beschriebenen Vorgehensweise in zeitbezogene Darstellungen überführt, die den durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit und die Streuung der Aufmerksamkeit wiedergeben. Die entsprechenden Visualisierungen der drei Aufführungen von Laborkonzert 1 sind auf der gegenüberliegenden Seite als Abbildung 9.5 dargestellt.

KONTEXTUALISIERUNG VON DATENSÄTZEN UND BERECHNUNGEN

Die erhobenen Datensätze wurden im Zuge der Auswertungen miteinander in Beziehung gesetzt. Der Abgleich sollte erweiterte zeitbezogene Rückschlüsse unter Einbeziehung qualitativer Daten ermöglichen. Berücksichtigt wurden dabei kontinuierliche quantitative Selbstauskünfte, qualitative Interview- und Fragebogendaten sowie deskriptiv-phänomenologische Beobachtungen und Beschreibungen der Forschenden.

	Datenebene	Zeitbezug	Präsenzkategorie
1	IRMA: kontinuierliche Selbstauskünfte	Ja	Individuen E_t
2	Durch Fragebögen erhobene qualitative Auskünfte	Bedingt	Individuen E_t
3	Fokusgruppen-Interviews mit dem Publikum	Bedingt	Individuen E_t
4	Beobachtungen und Analysen der Aufführung durch Forschende	Ja	Musik. Realisierungsprozesse P_t
5	Videoaufzeichnung der Aufführung	Ja	Musik. Realisierungsprozesse P_t
6	Interviews mit kunstschaftenden Personen	Bedingt	Individuen E_t
7	Soziodemografische Angaben der Teilnehmenden	Nein	Individuen E_t
8	Vertrautheit mit der Kunstform	Nein	Individuen E_t
9	Beschreibungen der Rahmenpräsenzen	Nein	Rahmenpräsenzen R
10	Beschreibungen situativer Präsenzen	Nein	Situative Präsenzen S_t
11	Beschreibungen der Messapparatur	Nein	Messapparatur M_t

Tabelle 9.3 Datenebenen zur Beschreibung der Experimentalsituation und zur Verbindung der Zeitreihendaten mit Ereignissen der Aufführung.

Folgende Datenebenen bildeten die Grundlage der Auswertungen: (1) Quantitative Zeitreihendaten der mit IRMA erhobenen kontinuierlichen Selbstauskünfte, (2) qualitative Fragebogendaten zum Musikerleben mit grober Zuordnung zu Phänomenen, Ereignissen oder Zeitpunkten, (3) qualitative Daten aus Fokusgruppen-Interviews, (4) Beobachtungen und Analysen der Aufführungen durch die Forschenden, Beschreibungen von Ereignissen, Präsenzen und Aufforderungscharakteren, (5) Videoaufzeichnungen der Aufführungen, (6) Interviews mit den kunstschaftenden Personen, (7) soziodemografische Angaben der Teilnehmenden aus den Fragebögen, (8) Angaben zur Vertrautheit mit der Kunstform, (9) Beschreibungen der Rahmenpräsenzen, (10) Beschreibungen der situativen Präsenzen der Aufführungssituation sowie (11) Beschreibungen der Messapparatur.

Tabelle 9.3 verzeichnet diese Datenebenen, deren Zeitbezüge sowie ihre Zuordnung zu den Präsenzkategorien des Laborkonzerts. Die Auswertung der quantitativen Daten erfolgte mittels der für das IRMA-System entwickelten Analysesoftware, die es ermöglichte, zeitlich codierte Datenebenen mit den Videoaufzeichnungen in Relation zu setzen. Die transkribierten Interviews und Fokusgruppengespräche wurden mit der Software MAXQDA ausgewertet. Eine kontextualisierende Darstellung der bei den Aufführungen von *Kilgore* und *Tympanic Touch* erhobenen Daten findet sich in den Abbildungen 9.6 und 9.7, die dem Band als Leporellos beigelegt sind. Detaillierte Erläuterungen zu diesen Darstellungen erfolgen im Rahmen der folgenden Interpretationen.

9.3 Interpretationen Laborkonzert 1

VERGLEICH DER ERWARTUNGEN DER KUNSTSCHAFFENDEN MIT DEN SELBSTAUSKÜNFTEN DES PUBLIKUMS

Eine Aufgabenstellung bei den Laborkonzerten des GAPPP-Projekts lag darin, Komponierende und Aufführende mit Rückmeldungen darüber zu versorgen, wie die Aufführungen ihrer Werke vom Publikum erlebt werden. Die zugrunde liegende Arbeitshypothese lautete, dass unterschiedliche audiovisuelle Materialien sowie das Handeln der Aufführenden die Aufmerksamkeit des Publikums beeinflussen, indem sie den Fokus auf Klang, Bildmaterial oder die Aufführenden ›lenken‹. Wie der Forschungsprozess durch die Integration der Messapparatur IRMA über diese ursprüngliche Fragestellung hinaus erweitert wurde, soll im Folgenden exemplarisch anhand der Erhebungen veranschaulicht werden, die bei der Aufführung von Marko Cicilianis *Kilgore* durchgeführt wurden.

Der Komponist verband bestimmte Absichten und Vorstellungen mit der Komposition von *Kilgore*. Er äußerte sich im Forschungsinterview vor dem Laborkonzert besonders zu den Formteilen von *Kilgore* und zu seinen Erwartungen, wie diese von einem Publikum erlebt würden. Während der einzelnen Abschnitte erwartete Ciciliani eine Verschiebung der Aufmerksamkeit hin zu den von ihm als dominant empfundenen Materialien:

»Was ich mit *Kilgore* erreichen wollte, war eine Form, die aus mehreren Teilen besteht, zwischen denen sich der Fokus verschiebt. In – wie ich es nenne – ›den Spielteilen‹ konzentriert man sich auf virtuelle 3D-Umgebungen. Dann gibt es Zwischenspiele, in denen die Instrumentalisten einfach ihre Instrumente nehmen und kammermusikalisch spielen. Dann verlagert sich die Aufmerksamkeit natürlich sehr stark auf die Aufführenden.«⁷

7 Interview mit Marko Ciciliani, geführt am IEM Graz, 1. März 2018.

Für den Vergleich mit dem Musikerleben des Publikums wurden die Abschnittsgrenzen von *Kilgore* anhand der Videoaufzeichnung der Aufführung bestimmt und die entsprechenden Zeitpunkte in der Analysesoftware von IRMA in die synchronisierte Zeitreihe eingetragen. So konnten Berechnungen, Auswertungen und Vergleiche mit den Abschnitten durchgeführt werden.

Die Analyse der erhobenen Daten zeigt, dass sich Cicilianis Absicht auch auf Ebene der publikumsseitigen Aufmerksamkeit nachvollziehen lässt. Abbildung 9.8 verzeichnet im linken Dreieck den zeitlich gemittelten durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit für die mit A1 bis A5 markierten Abschnitte von *Kilgore*. Während der ›Spiel-Abschnitte A2 und A4, in denen die Aufführenden in den auf Leinwände projizierten virtuellen 3D-Umgebungen musizierend tätig waren, befand sich der Aufmerksamkeitsfokus etwa in der Mitte zwischen den Dimensionen ›Music/Sound‹ und ›Visual‹. Die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen entwickelte sich in diesen Abschnitten primär in Relation zur computer-generierten virtuellen Welt, während die Aufführenden als Personen eher in den Hintergrund traten. In den Abschnitten A1, A3 und A5, in denen die Aufführenden ihre Instrumente im Zentrum der Bühne spielten, tendierte die Aufmerksamkeit hingegen stärker zur Dimension ›Performer‹ als in den Abschnitten A2 und A4. Das ist daran abzulesen, dass sich der durchschnittliche Aufmerksamkeitsfokus von der linken Kante des Aufmerksamkeitsdreiecks entfernt und sich durch die stärkere Gewichtung der Dimension ›Performer‹ in Richtung des Zentrums bewegt. Am stärksten ausgeprägt war diese Tendenz in Abschnitt A5, wo sich der Durchschnitt einer Position zwischen ›Performer‹ und ›Music/Sound‹ annähert. In den Abschnitten A1 und A3 fand ebenfalls eine Loslösung von der linken Kante und eine Verlagerung in diese Richtung statt. Diese fiel jedoch moderater aus und der Fokus lag etwa mittig zwischen den Dimensionen.

Die weiteren in Abbildung 9.8 dargestellten Dreiecke verzeichnen sämtliche Messpunkte aller Versuchspersonen in den Abschnitten A1 bis A5 sowie in der abschließenden Endsequenz (ES). Der größere Kreis markiert dabei den durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus der IRMA-Gruppe für den jeweiligen Abschnitt. Die visuelle Überlagerung der Messpunkte zeigt in Kombination mit dem Farbverlauf der Zeitreihensvisualisierung darunter, dass sich Cluster des erhobenen Aufmerksamkeitsfokus ergeben. Besonders in den Abschnitten A2 und A4 ist die fast ausschließliche Positionierung zwischen den Polen ›Music/Sound‹ und ›Visual‹ deutlich erkennbar. Dies lässt sich dahingehend interpretieren, dass die teils erheblichen Veränderungen im Bühnengeschehen zwischen den Abschnitten (etwa ob die Leinwand im Zentrum stand oder nicht, ob die Aufführenden ihre Musikinstrumente oder Game-Controller bedienten oder ob die Klanglichkeit in den Vordergrund rückte) und die damit verbundenen Verschiebungen in der Gewichtung der Präsenzen des musikalischen Realisierungsprozesses tatsächlich den Aufmerksamkeitsfokus beeinflussten, wie vom Komponisten angenommen.

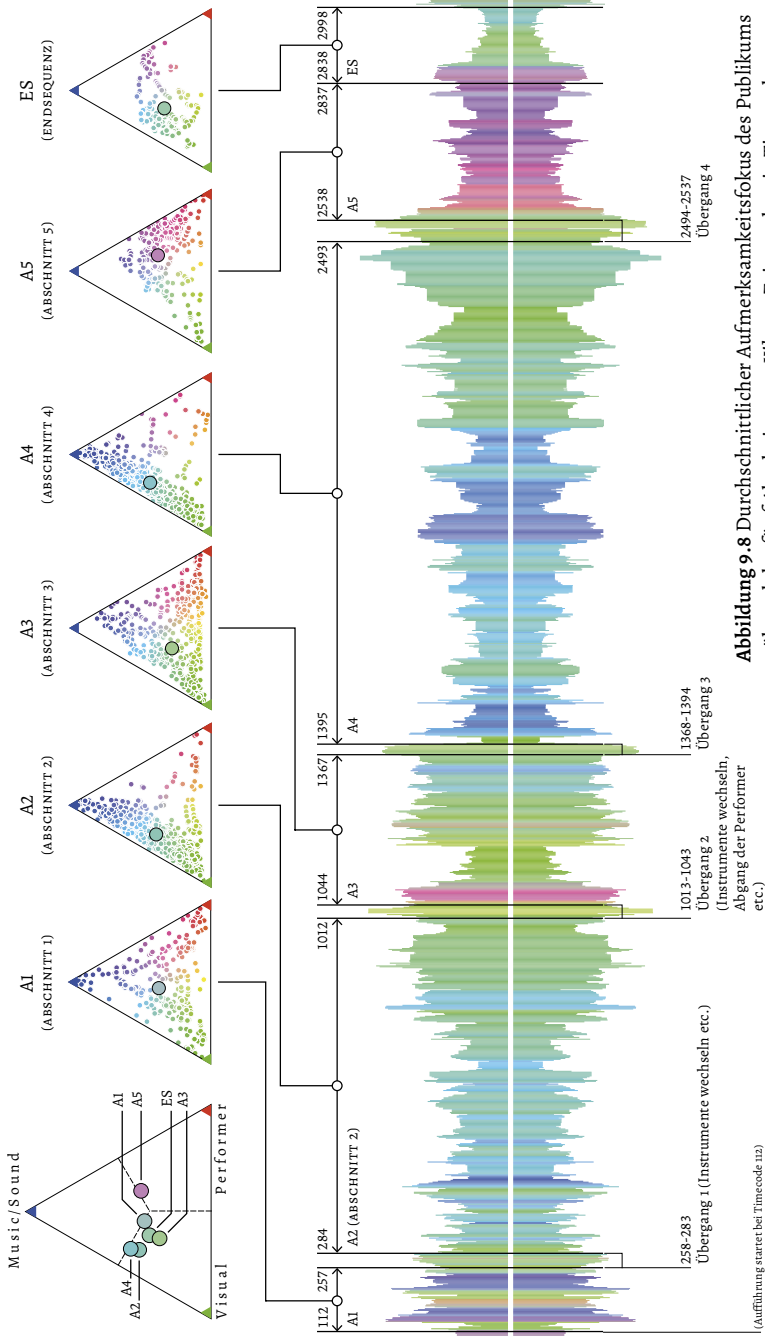


Abbildung 9.8 Durchschnittlicher Aufmerksamkeitsfokus des Publikums während der fünf Abschnitte von *Kilgore*. Zeitangaben in Timecode.

Allerdings macht die Zeitreihenvisualisierung auch deutlich, dass der Fokus der Aufmerksamkeit während der einzelnen Abschnitte keineswegs konstant ist, sondern wandert. Innerhalb der Grundkonfiguration der einzelnen Abschnitte führen Veränderungen in den Gewichtungen, die sich aufgrund des Hervortretens oder Abtauchens von Präsenzen vollziehen, im zeitlichen Verlauf zu Verschiebungen der Aufmerksamkeit. So zeigte sich bei genauerer Betrachtung, dass der durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit in Abschnitt A3 etwas näher an der visuellen Dimension lag als während der beiden anderen Instrumental-Abschnitte A1 und A5, in denen die Aufführenden jedoch ebenfalls ihre Musikinstrumente spielten. Die Einbeziehung der phänomenalen Ebene bietet der Analyse hier weitere Anhaltspunkte: In Abschnitt A3 war nur eine der beiden aufführenden Personen damit beschäftigt, Rückkopplungen auf der Gitarre hervorzubringen, während die andere untätig blieb. Die ausgedehnten Klänge der Rückkopplungen, die in ihrer Flächigkeit zwar einen statischen Charakter aufwiesen, bei denen sich jedoch stets auch Fluktuationen und Verschiebungen der Klanglichkeit ereigneten, bildeten eine auditive Ebene, die mit den visuellen Elementen der Leinwand eine starke Verbindung einging. Es lässt sich daher vermuten, dass die Aufführenden aufgrund der intensiven, sättigenden Präsenz dieser audiovisuellen Verbindung in diesem Abschnitt nicht das gleiche Maß an Aufmerksamkeit erlangten, wie es während der Abschnitte A1 und A5 der Fall war, in denen beide Aufführenden musizierend tätig waren und dabei miteinander interagierten.

Diese erste Analyse von *Kilgore* veranschaulicht, wie sich anhand der mit IRMA erhobenen Daten allgemeine Zielsetzungen und Vorstellungen des Komponisten bezüglich der Verteilung und Verlagerung der Aufmerksamkeit des Publikums überprüfen ließen. Darüber hinaus wurde jedoch während der Arbeit im GAPP-Projekt deutlich, dass mit der Entwicklung der Messapparatur neue Möglichkeiten für weiterführende Analysen entstanden, die über die ursprüngliche Forschungsfrage hinausreichten. Mit der Präsenz der Messapparatur in der Experimentalsituation ›Laborkonzert‹ entwickelten sich Aufforderungscharaktere zu weiterer Forschung. Sie luden dazu ein, das Möglichkeitsfeld zu explorieren, das sich daraus ergab, dass die Anwendung der Messapparatur nun Zuordnungen zwischen konkreten Ereignissen, Präsenzen oder Aufforderungscharakteren der Aufführungen auf der einen Seite und den Veränderungen im Aufmerksamkeitsfokus auf der anderen Seite erlaubte. Diese weiterreichenden Untersuchungen werden im Folgenden zunächst anhand der Beobachtung eines Phänomens der Übersteigerung von Aufmerksamkeit beschrieben.

PHÄNOMEN DER TEMPORÄREN AUFMERKSAMKEITSEXZESSE

Theorien der *gemeinsamen Aufmerksamkeit* gehen davon aus, dass plötzliche und intensive Ereignisse eine kollektive Fokussierung der Aufmerksamkeit einer

Gruppe auf ein Geschehen auslösen können.⁸ In der Analyse der mit IRMA erhobenen Daten zeigte sich ein vergleichbares Phänomen. Die Zeitreihen ließen erkennen, dass manche der neu auftretenden visuellen Präsenzen zunächst die Aufmerksamkeit stark auf sich zogen. Gleichzeitig fielen Präsenzen der anderen untersuchten Dimensionen in der entsprechenden Zeitspanne überproportional aus dem Fokus der Aufmerksamkeit. Diese Fokussierung nahm jedoch rasch wieder ab, und klangliche Präsenzen sowie solche aus der Dimension ›Performer‹ traten im Aufmerksamkeitsfeld wieder stärker hervor.

Ein besonders anschauliches Beispiel für diesen Effekt war während des letzten Abschnitts der Aufführung von *Tympanic Touch* zu beobachten: Nachdem die beiden Aufführenden im Verlauf des Stücks durch das Reiben verschiedener Materialien und in Interaktion mit computergesteuerten Klangerzeugern (den ›Klopfern‹) die Aufführung vor allem klanglich realisiert hatten, kamen erst am Ende des Stücks Videoprojektionen und damit ausdrücklich visuelle Präsenzen hinzu. Die Aufführenden erhoben sich von ihren Positionen an den Tischen und wandten sich der Videoleinwand zu, auf der sie die Oberflächenstrukturen der zuvor zur Klangerzeugung verwendeten Materialien projiziert sahen. Nach dieser etwa drei Minuten andauernden Sequenz endete das Stück.

Abbildung 9.9 zeigt die Zeitreihe des durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit von *Tympanic Touch* ab Timecode (TC) 1669 bis zum Ende der Aufführung. Wie sich an der durchgehend im Violettbereich befindlichen Farbigekeit der Zeitreihenvisualisierung ablesen lässt (vgl. hierzu auch Abbildung 9.7 im dem Band beigelegten Leporello), befand sich der Fokus der Aufmerksamkeit über den gesamten Verlauf der Aufführung bis zum Einsetzen der Projektionen um TC-1780 zwischen den Polen der Dimensionen ›Music/Sound‹ und ›Performer‹. Als gegen Ende der Aufführung schließlich die Projektionen einsetzten, verschob sich der durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit rasch und deutlich in die Nähe des Pols der Dimension ›Visual‹, wie das Umschlagen in den grünen Farbbereich anzeigt. Die Streuung der Aufmerksamkeit war während dieser kurzen Phase so gering, dass die beiden anderen erhobenen Dimensionen der Aufmerksamkeit bei TC-1889 kaum ins Gewicht fielen und maximal marginalisiert waren. Die Verschiebung des Aufmerksamkeitsfokus nach dem Einsetzen der Projektionen wies eine zeitliche Latenz von einigen Sekunden auf, von der auch andere Studien berichten, in denen kontinuierliche Selbstauskünfte zu Musikerleben erhoben wurden.⁹

8 Vgl. Cochrane, »Joint Attention to Music«, 63.

9 Die Dauer dieser Verzögerung wurde in den betreffenden Studien mit Werten zwischen einer halben und drei Sekunden angegeben und als abhängig vom Alter der Personen, von der Art der ›Reize‹ und von der Komplexität der Aufgabe beschrieben. Für Beispiele vgl. Charles P. Schmidt, »Research with the Continuous Response Digital

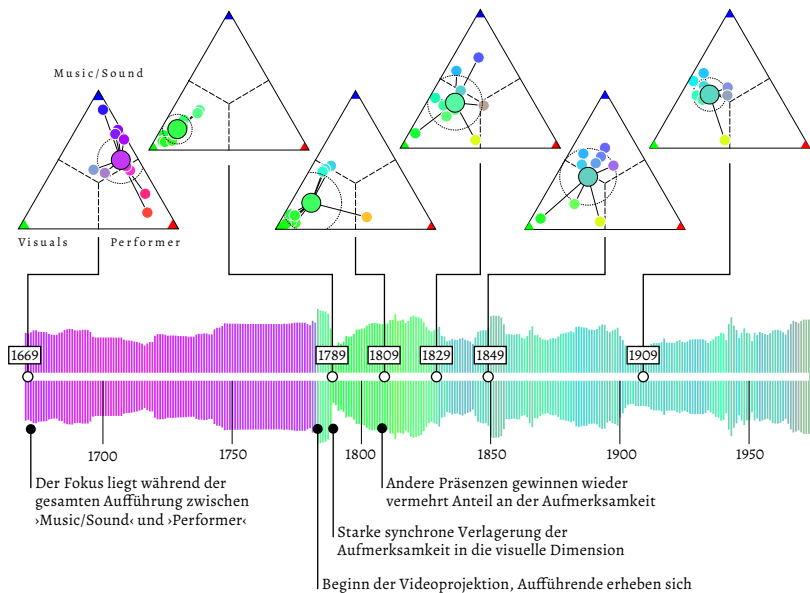


Abbildung 9.9 Ausschnitt (TC-1669 bis zum Ende der Aufführung) der Zeitreihenvisualisierung des durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus während der Aufführung von *Tympanic Touch*. Deutlich wird die starke Verlagerung hin zur visuellen Dimension (grün) mit dem Einsetzen der Videoprojektion ab TC-1780.

Nach dieser ersten Phase schienen sich das Musikerleben und die Gewichtung der Präsenzen im Aufmerksamkeitsfeld der Versuchspersonen jedoch an das neue Gefüge der Aufführungssituation anzupassen. Das Aufmerksamkeitsfeld wurde wieder verstärkt ausgelotet und exploriert:¹⁰ Während zwar bei TC-1809 visuelle Präsenzen immer noch dominierten, gewannen andere Dinge und Ereignisse bei TC-1829 wieder verstärkt an Aufmerksamkeit, ihre Streuung wurde entsprechend größer und der durchschnittliche Aufmerksamkeitsfokus verlagerte sich auf Positionen zwischen »Music/Sound« und »Visuale«. Die Zeitreihenvisualisierung nimmt entsprechende türkise Farbtöne an. Zwischen TC-1829 und TC-1909 verfestigte sich der durchschnittliche Aufmerksamkeitsfokus schließlich etwa mittig zwischen den Dimensionen »Music/Sound« und »Visuale«.

Interface: A Review with Implications for Future Research«, *Philosophy of Music Education Review* 4, Nr. 1 (1996): 25.

10 Zum Konzept der Aufmerksamkeitsfelder und deren Exploration vgl. Kapitel 7.

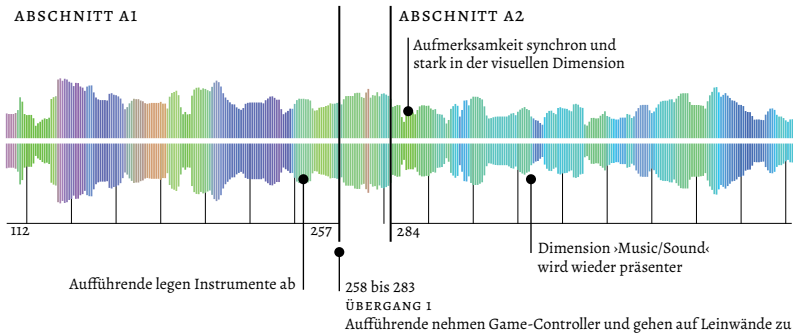


Abbildung 9.10 Übergang zwischen den Abschnitten A1 und A2 von *Kilgore*.

Das Phänomen der temporären Aufmerksamkeitsexzesse ließ sich in subtiler Form auch bei den Übergängen zwischen den Abschnitten von *Kilgore* beobachten. Die mit den Leinwand-Projektionen verbundenen Präsenzen rückten verstärkt in den Fokus der Aufmerksamkeit, als die Aufführenden nach Abschnitt A1, bei dem sie gemeinsam in der Mitte der Bühne gespielt hatten, ihre Instrumente ablegten. Als sie zu Beginn von A2 auf die Leinwände zuzugingen und ihre Game-Controller zur Navigation im virtuellen Raum in die Hand nahmen, verschob sich der durchschnittliche Aufmerksamkeitsfokus in die visuelle Dimension. Der Farbton der in Abbildung 9.10 dargestellten Zeitreihenvisualisierung verlagert sich entsprechend in Richtung Grün. Bereits nach kurzer Zeit zeigt die Farbgebung der Zeitreihe jedoch an, dass die Aufmerksamkeit wieder Regionen des Aufmerksamkeitsfeldes explorierte, die sich durch klangliche und visuelle Präsenzen auszeichneten.

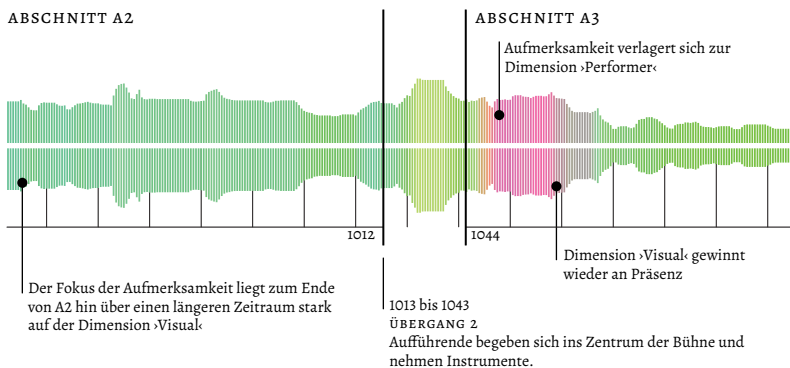


Abbildung 9.11 Aufmerksamkeitsfokus und Streuung der Aufmerksamkeit nach Abschnitt A2 von *Kilgore*.

Auch als die beiden Aufführenden nach Abschnitt A2 ihre Musikinstrumente wieder aufnahmen, ließ sich eine Verlagerung der Aufmerksamkeit des Publikums beobachten, auf die alsbald wieder ein Ausgleich erfolgte (vgl. Abbildung 9.11). Doch anders als in den vorigen Beispielen verschob sich hier nun der Aufmerksamkeitsfokus in Richtung der Dimension ›Performer‹ (Rottöne), um sich kurz darauf bei geringer Streuung wieder stark hin zur Dimension ›Visual‹ zu orientieren (gesättigte Grüntöne).

An diesem letzten Beispiel für das Phänomen der temporären Aufmerksamkeitsexzesse ist bemerkenswert, dass die Übersteigerung nicht hin zur visuellen Dimension erfolgte, sondern zur Dimension ›Performer‹. Die intensive Aufforderung zu Aufmerksamkeit aufgrund von neu auftretenden Präsenzen sowie die damit verbundene starke Fokussierung im Aufmerksamkeitsfeld, die wiederum die Marginalisierung anderer Präsenzen mit sich bringt, lassen sich im Kontext des Musikerlebens von audiovisuellen Konzertaufführungen daher nicht auf eine bloße Dominanz des Visuellen reduzieren.

Das beobachtete Phänomen der temporären Aufmerksamkeitsexzesse bestätigt für das Musikerleben audiovisueller Konzertaufführungen, was Resultate früherer Laboruntersuchungen im Kontext von Film und Video nahelegen. Diese Forschung hatte gezeigt, dass die Synchronität der Aufmerksamkeit bei wiederholter Präsentation derselben Videos sowie bei längerer Darbietung derselben dynamischen Szene abnahm. Der Umstand wurde dahingehend gedeutet, dass zunehmende Vertrautheit und die Erinnerung an Szeneninhalte zu verstärkt heterogenem Erleben führen.¹¹ Das aber legt nahe, dass die Neuheit des ersten Erlebens mit einer höheren Synchronität der Aufmerksamkeit einhergeht. Der im siebten Kapitel besprochenen Load-Theorie der Aufmerksamkeit zufolge kann das Phänomen dahingehend interpretiert werden, dass neue intensive Ereignisse die Aufmerksamkeitsressourcen so stark beanspruchen, dass zunächst keine freien Kapazitäten für andere situative Präsenzen vorhanden sind. Nachdem das neue und überraschende Ereignis erfasst und eingeordnet wurde, entstehen wieder Kapazitäten für andere Präsenzen, die dann wieder verstärkt im Aufmerksamkeitsfeld hervortreten. Eine spezielle Responsivität für neu hinzutretende Präsenzen könnte damit ein allgemeines Merkmal von Musikerleben sein und dazu führen, dass neue und überraschende Ereignisse als besonders erlebt werden.

11 Vgl. Smith und Mital, »Attentional Synchrony and the Influence of Viewing Task on Gaze Behavior in Static and Dynamic Scenes«, 3. Vgl. auch Michael Dorr, Thomas Martinetz, Karl R. Gegenfurtner und Erhardt Barth, »Variability of Eye Movements When Viewing Dynamic Natural Scenes«, *Journal of Vision* 10, Nr. 10 (2010).

9.4 Methode Laborkonzert 2

Die Bedingungen, die Einrichtung und die Vorgehensweise des zweiten Laborkonzerts entsprachen weitgehend denen des ersten Laborkonzerts, weshalb bei der Beschreibung der Methode lediglich auf die Veränderungen eingegangen wird. Für die Beschreibung der Rahmenpräsenzen R und der situativen Präsenzen S_t sei auf die Ausführungen zu Laborkonzert 1 verwiesen.

MUSIKALISCHE REALISIERUNGSPROZESSE P_t

Bei Laborkonzert 2 wurden drei Werke aufgeführt: *Chemical Etudes* von Marko Ciciliani, der erste Satz *Coretet No. 1* von Rob Hamiltons *Trois Machins de la Grâce Aimante* sowie *Terrain Study* von Christof Ressi. Alle Stücke wurden speziell für oder mit Hinblick auf das GAPP-Projekt komponiert und im Rahmen des Laborkonzerts uraufgeführt. Eine Besonderheit bestand darin, dass *Chemical Etudes* zweimal aufgeführt wurde, und zwar an erster und dritter Stelle des Programms und von unterschiedlichen Personen. Wie bereits bei Laborkonzert 1 geben die folgenden Beschreibungen einen Überblick über die Aufführungen und ihre spezifischen Präsenzen. Auf weitere relevante Details wird wiederum im Rahmen der folgenden Interpretationen eingegangen.

Bei der ersten hier besprochenen Aufführung handelte es sich mit *Coretet No. 1* um den zweiten von insgesamt drei Sätzen des Virtual-Reality-Streichquartetts *Trois Machins de la Grâce Aimante* von Rob Hamilton.¹² Im Hintergrund der Bühne befand sich eine großflächige Leinwand, auf die die VR-Umgebung des Stücks projiziert wurde. Sie zeigte die vier Aufführenden, die jedoch durch Avatare mit nur rudimentären körperlichen Merkmalen und virtuelle Streichinstrumente repräsentiert wurden. Die Aufführenden spielten nach einer Partitur, die sie über ihre VR-Headsets sahen. Sie realisierten das Werk, indem sie ihre virtuellen Instrumente per Game-Controller spielten. Für das Publikum wurden diese Instrumente nur dann sichtbar, wenn die Kameraperspektive der Videoprojektion den entsprechenden Bereich des virtuellen Performance-Spaces zeigte. Dennoch sah das Publikum die Aufführenden jederzeit auch auf der physischen Bühne sitzen und konnte so verfolgen, wie sie mit den Controllern musikalische Spielbewegungen »in der Luft« machten.

Die zweite untersuchte Aufführung war *Terrain Study* von Christof Ressi, eine audiovisuelle Komposition für Solo-Performer und VR-System (vgl. Abbil-

12 Für weitere Informationen zu *Coretet No. 1* vgl. Rob Hamilton, »Trois Machins de la Grâce Aimante«, in *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021).

dung 9.12). Das Stück war nicht durch eine Partitur festgelegt, sondern entstand durch die Interaktion zwischen menschlichen und computergestützten Performenden auf Grundlage eines Regelwerks, das die Komposition für die Aufführende Person und deren physische und virtuelle Umgebung bereitstellte. Im ebenen Bühnenraum befand sich die Aufführende Barbara Lüneburg, die ein VR-Headset trug und sich frei im Raum bewegen konnte.¹³

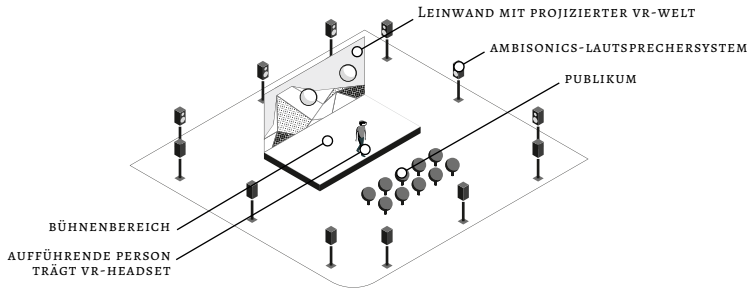


Abbildung 9.12 Schematische Darstellung der Aufführungssituation von *Terrain Study*.

Hinter dem Bühnenraum war eine großflächige Leinwand positioniert, auf die die VR-Umgebung aus der Headset-Perspektive der Performerin (in ›first-person view‹) projiziert wurde. Der VR-Raum wurde sukzessive von computergesteuerten Performance-Partnern bevölkert, die als einfache Kugeln dargestellt waren. Die aufführende Person interagierte mit ihnen, indem sie sich ihnen näherte und sie dadurch mit dem Klang ihres Instrumentalspiels ›befüllte‹. Die digitalen Performance-Partner wiederholten die einmal aufgenommenen Klänge unaufhörlich und trugen so zur Klanglichkeit der Aufführung bei. Ein Ambisonic-Lautsprechersystem sorgte für Surround-Sound. Im Verlauf der Aufführung von *Terrain Study* lösten sich die visuellen Strukturen der virtuellen Welt zunehmend auf und die Klänge wurden immer stärker verfremdet.¹⁴

- 13 Für weitere Informationen zu *Terrain Study* vgl. Ressi, »Terrain Study« sowie Andreas Pirchner, »Entangled Realities. Emerging Performances of Relating Humans, Sonatars, and Spaces«, *Leonardo* 56, Nr. 1 (2023).
- 14 Außerdem wurde bei Laborkonzert 2 Marko Ciciliani *Chemical Etudes* für Monome und Live-Elektronik aufgeführt. Die Aufführung bleibt zugunsten einer Fokussierung auf die übrigen Aufführungen unberücksichtigt. Für weitere Informationen zu *Chemical Etudes* vgl. Marko Ciciliani, »Atomic Etudes & Chemical Etudes«, in *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner (Berlin: The Green Box, 2021).

MUSIKERLEBENDE INDIVIDUEN E_t

Die teilnehmenden Personen wurden auf die gleiche Weise wie bei Laborkonzert 1 rekrutiert und im selben Ausmaß finanziell entschädigt. Das Publikum umfasste 35 Personen und hatte ein Durchschnittsalter von 25,9 Jahren. 9 Personen bezeichneten sich als weiblich, 24 als männlich und zwei Personen machten keine Angabe. Die Personen im Publikum waren mit der im Laborkonzert realisierten Kunstform in mittlerem Ausmaß vertraut. Der in den Fragebögen ermittelte Mittelwert betrug für die vier Aufführungen durchschnittlich 3,2 auf einer fünfstufigen Likert-Skala.¹⁵

Persönlicher Hintergrund: Ausbildung	n
Musikologie	6
Performance	4
Musik (Komposition, Tontechnik)	14
Interaction-Design	4
Sonstige	7
Persönlicher Hintergrund: musikalische Vorerfahrung	Ja
Elektroakustische Musik beruflich	13
Elektroakustische Musik privat	20
Performance beruflich	17
Performance privat	34

Tabelle 9.4 Beruflicher Hintergrund und musikalische Vorerfahrung der teilnehmenden Personen.

Bei der Erhebung der Ausbildung gaben fast alle Teilnehmenden einen akademischen Hintergrund an. Wie beim Publikum des ersten Laborkonzerts hatten die meisten ein Fach mit musikalischem Schwerpunkt studiert beziehungsweise studierten noch, oder hatten einen akademischen Background im Bereich Sound-Engineering und audiovisuelles Design. Daher wurde davon ausgegangen, dass ein Großteil der teilnehmenden Personen vergleichsweise intensive Vorerfahrungen mit Musik und anderen zeitgenössischen Kunstformen hatte.

15 Die durchschnittlichen Werte für die einzelnen Aufführungen lauten: *Chemical Etudes* 1: 3,1; *Coretet No. 1*: 3,1; *Chemical Etudes 2*: 3,2; *Terrain Study*: 3,2.

Sieben Personen verfügten über keine ausgewiesene Expertise im Feld und waren beruflich anderen Feldern zuzuordnen. Zu den weiteren zur Erhebung des persönlichen Hintergrunds abgefragten Variablen zählten der Grad der Vorerfahrungen mit Aufführungen von elektroakustischer Musik sowie der Umfang der musikalischen Aktivität der Personen. (vgl. Tabelle 9.4).

MESSAPPARATUR M_t

Aus dem Publikum wurde analog zu Laborkonzert 1 eine Teilgruppe von zehn Personen zusammengestellt, die während der Aufführungen die IRMA-Interfaces bediente. Merkmale dieser IRMA-Gruppe sind in Tabelle 9.5 verzeichnet. Nach den Aufführungen beantworteten die Teilnehmenden die gleichen Fragen zur Evaluierung der Messapparatur wie bereits bei Laborkonzert 1. Während der vier Aufführungen des Konzertabends wurden Videoaufnahmen angefertigt, deren Beginn manuell per Handzeichen mit dem Start der Datenaufzeichnung durch die Messapparatur synchronisiert wurde.

Person	Ausbildung	Gender	Alter (Jahre)
1	Psychologie	W	24
2	Komposition BA	M	22
3	Psychologie & Musikologie	M	25
4	BA Toningenieur, MA Sound-Design	M	25
5	Musikwissenschaft, Philosophie	W	28
6	Germanistik	W	22
7	Maschinenbau	M	24
8	(Toningenieur) / IGP Klavier	M	27
9	Musikologie	M	26
10	Klavier-Duo (Masterstudium)	-	29

Tabelle 9.5 Soziodemografische Merkmale der zehn Personen der IRMA-Gruppe, die während der Aufführungen von Laborkonzert 2 kontinuierliche Selbstausskünfte erteilten.

Die Messapparatur wurde auf Basis der im ersten Laborkonzert gewonnenen Erkenntnisse modifiziert. Dabei flossen Rückmeldungen aus der Evaluierung ein, wonach das IRMA-Interface leichter zu bedienen sei, wenn die Teilnehmenden ihren Finger nicht dauerhaft auf dem Touch-Display halten müssten. Insbesondere wenn keine Veränderung des Aufmerksamkeitsfokus rückgemeldet werden

sollte, wurde der permanente Kontakt mit dem Touch-Display als störend oder zumindest als überflüssig empfunden.

Das Interface-Gerät wurde daher so programmiert, dass es die letzte registrierte Position des Fingers beibehält. Die Position blieb, auch wenn der Finger zwischenzeitlich vom Touch-Display genommen wurde, so lange als Fokus der Aufmerksamkeit bestehen, bis eine neue Position angegeben wurde.

9.5 Auswertung und Interpretation Laborkonzert 2

Die Vorgehensweise bei der Auswertung der in Laborkonzert 2 erhobenen Daten entsprach jener von Laborkonzert 1. Es wurden die gleichen Berechnungen und Zeitreihenvisualisierungen durchgeführt, die Kontextualisierung der Datenebenen mittels der Software des IRMA-Systems vorgenommen und entsprechende zeitbezogene Visualisierungen angefertigt. Diese Zusammenführung der erhobenen Daten ist für Hamiltons *Coretet No. 1* in Abbildung 9.13 dargestellt, die dem Band großformatig als Leporello am Ende des Buchs beiliegt.

VERGLEICH DER ERWARTUNGEN DER KUNSTSCHAFFENDEN MIT DEN SELBSTAUSKÜNFTEN DES PUBLIKUMS

Wie im Kapitel *Ausgänge* anhand des Erlebnistyps *Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand* beschrieben wurde, war die Erwartung des Komponisten Rob Hamilton, dass sich der Aufmerksamkeitsfokus des Publikums während der Auf-führung von *Coretet No. 1* dann besonders stark auf die visuelle Dimension richten würde, wenn sich bei den Projektionen im Bühnenhintergrund Kamerafahrten und -schwenks ereigneten. Durch die Entwicklung von IRMA war es möglich, die zuvor geäußerte Vermutung mit den Selbstauskünften des Publikums abzugleichen.

Bei Timecode TC-412 veränderte sich die zuvor statische Perspektive der Projektionen bei *Coretet No. 1* erstmals durch eine Kamerafahrt. In Abbildung 9.13 (Leporello) ist zu erkennen, wie dieser Moment in der Zeitreihenvisualisierung mit einer Verschiebung in den Grünbereich verbunden ist, die auf eine Verlagerung des durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus in die Dimension ›Visuak‹ hinweist. Abbildung 9.14 veranschaulicht diesen Moment im Detail: Im linken Dreieck ist erkennbar, dass der individuelle Aufmerksamkeitsfokus der Teilnehmenden fünf Sekunden vor Beginn der Kamerafahrt (TC-402) noch in verschiedenen Dimensionen liegt. Es zeigt sich eine entsprechend hohe Streuung der Aufmerksamkeit. Hingegen ist fünf Sekunden nach dem Einsetzen der Bewegung bei TC-422 eine starke Fokussierung auf die Dimension ›Visuak‹ und eine geringere Streuung der Aufmerksamkeit zu beobachten (vgl. Abbildung 9.14, Mitte).

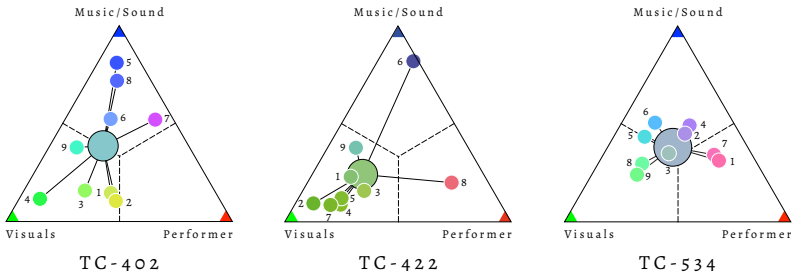


Abbildung 9.14 Verlagerung des durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus und anschließende Sättigung während der ersten Kamerafahrt bei der Aufführung von *Coretete No. 1*. Links die Verteilung der Aufmerksamkeit der IRMA-Gruppe bei TC-402 fünf Sekunden vor Beginn der Kamerafahrt, in der Mitte der Zustand fünf Sekunden nach Beginn (TC-422), rechts schließlich bei TC-534 nach erfolgter Sättigung und dem Hinzutreten markanter klanglicher Präsenzen.

Ab TC-500 setzt das bereits bei Laborkonzert 1 angetroffene Sättigungsphänomen ein und die Aufmerksamkeit driftet kontinuierlich weg von der Dimension *Visual*. Bemerkenswert ist, dass diese Abwendung erfolgt, obwohl die Kameraperspektive sich weiterhin verändert. Bei TC-534 ist schließlich ein Zustand erreicht, bei dem der durchschnittliche Aufmerksamkeitsfokus bei geringer Streuung im Zentrum des Dreiecks liegt (vgl. Abbildung 9.14, rechts). Die Kamerafahrt, die bei ihrem erstmaligen Auftreten größte Präsenz erlangte und andere Ereignisse im Aufmerksamkeitsfeld weitgehend marginalisierte, ist nun nur noch eine von mehreren gegenwärtigen Präsenzen der Aufführung. Klangliche Aspekte (etwa das Auftreten von markanten Trillern und Vibrato) spielen eine größere Rolle als noch kurz zuvor und die aufgezeichneten Daten deuten auf eine ausgeglichene Verteilung der Aufmerksamkeit über die drei Dimensionen hinweg hin.

Eine weitere markante Kamerafahrt ereignete sich ab TC-573. Sie hatte zur Folge, dass einer der Avatare, die den Aufführenden zugeordnet waren, ins Zentrum der Projektion rückte. In dieser Großaufnahme konnte das Publikum erstmals Details der auf einen Kopf und ein abstraktes virtuelles Instrument reduzierten Gestalt betrachten. Auch in diesem Abschnitt ist in der Zeitreihenvisualisierung von Abbildung 9.13 eine deutliche Verschiebung hin zur Farbe Grün zu erkennen. Abbildung 9.15 visualisiert dieses Ereignis im Detail: Das linke Dreieck zeigt, dass sich die individuelle Aufmerksamkeit der teilnehmenden Personen fünf Sekunden vor dem Auftreten der Ereignisse bei TC-553 analog zu der zuvor beschriebenen Kamerafahrt noch in sehr unterschiedlichen Dimensionen abspielt. Bereits fünf Sekunden nach dem Eintreten des Ereignisses ist bei TC-593 die Aufmerksamkeit der meisten Personen hingegen deutlich zur Dimension

›Visuak gewandert. Bei TC-633 war während der Aufführung schließlich wieder ein Zustand erreicht, bei dem die dominierenden Aufforderungscharaktere der neuen Ereignisse nivelliert waren.

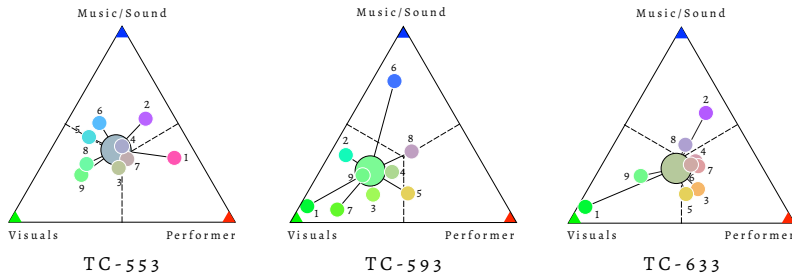


Abbildung 9.15 Verlagerung des durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus und darauffolgende Sättigung während der Kamerafahrt und der Großaufnahme des Avatars bei TC-573 der Aufführung von *Coretet No. 1*.

Obwohl Kamerabewegungen bereits seit einiger Zeit in der Aufführung etabliert waren, erfolgte bei diesem Beispiel eine erneute Hinwendung der Aufmerksamkeit, von der angenommen werden kann, dass sie auf die auftauchenden Präsenzen des Avatars, eine einhergehende Beschleunigung der Perspektivveränderung und einen Kamera-Zoom zurückzuführen waren. Der gleiche Effekt lässt sich ein weiteres Mal ab TC-653 beobachten, als die Kamera der Videoprojektion während der Aufführung den nächsten Avatar fokussierte, und abermals ab TC-1183, als sich die Kamerabewegung abrupt beschleunigte und sich dann wiederum auf einen Avatar richtete (vgl. die Zeitreihenvisualisierung in Abbildung 9.13 des beigelegten Leporellos).

Dass die Veränderungen der Kameraperspektive bewusst und als präsent erlebt wurden, lässt sich aus den Auskünften schließen, die neben den Aufmerksamkeitsdreiecken in den Fragebögen eingetragen wurden. Auch hier wurden die Kamerabewegungen teilweise besonders erwähnt, um die Verlagerung des Aufmerksamkeitsfokus zu begründen:

- »bei wechselnder Perspektive auf Leinwand« [Person 7, Dreieck 2]
- »[-4:00 min] Zurückschwenken der Aufmerksamkeit zu den Monitoren durch Kamerafahrten« [PERSON 14, DREIECK 3]
- »Durch die Animation bestimmter Instrumente und Kamerafahrten wurde die Aufmerksamkeit auf die Leinwand gelenkt« [PERSON 16, DREIECK 3]
- »Dann fand ich die Animationen besonders interessant« [PERSON 28, DREIECK 2]
- »[3:31 min] bewegtes Bild« [PERSON 30, DREIECK 2]

Jedoch konnte auch zu einem Ausgangspunkt für die Entwicklung von Musikerleben werden, dass im betreffenden Moment gerade *keine* visuellen Präsenzen in den Vordergrund rückten. So gab Person 14 an: »Nachdem auf den Monitoren keine starken Veränderungen geschahen, widmete sich das Interesse zunehmend der Musik.« Bemerkenswert ist hierbei, dass das erste Interesse der visuellen Dimension galt und sich die Person der klanglichen Dimension erst zuwandte, als diese visuelle Ebene offenbar keine Aufmerksamkeit mehr auf sich zog.

ATTRAKTION KLANGLICHER PRÄSENZEN

Einige der nach Laborkonzert 1 durchgeführten Analysen legten nahe, dass die besondere Attraktion neuer Präsenzen in audiovisuellen Konzertaufführungen nicht ausschließlich auf einer Dominanz der visuellen Dimension beruht. Ein Beispiel dafür, wie klangliche Ereignisse Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus hervorbrachten, war bei der Aufführung von *Coretet No. 1* zu beobachten, als sich die vier Mitglieder des Streichquartetts nach einer längeren Phase, in der sie scheinbar unabhängig voneinander spielten und sich in der Videoprojektion Keraschwenks ereigneten, zunächst bei TC-800 zu einem besonders rhythmischen, pulsartigen Spiel synchronisierten und dann bei TC-1000 zu einer Art harmonischem Obertonspiel zusammenfanden.

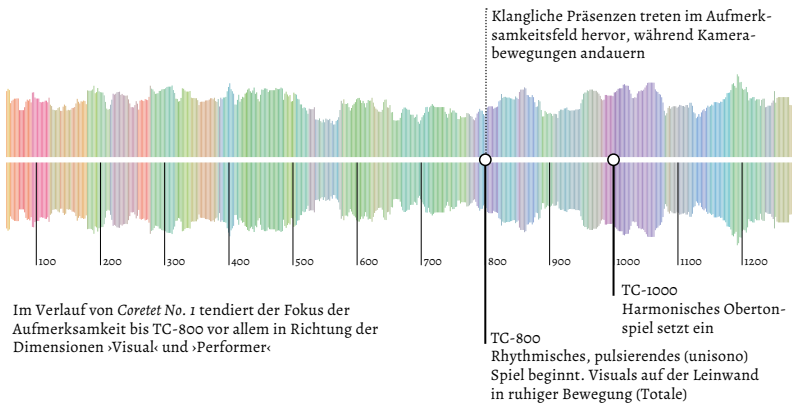


Abbildung 9.16 Klangliche Präsenzen beeinflussten den Fokus der Aufmerksamkeit während der Aufführung von *Coretet No. 1* bei TC-800.

Anhand des Ausschnitts der Zeitreihenvisualisierung in Abbildung 9.16 lässt sich um TC-800 und besonders deutlich um TC-1000 die Verschiebung des mittleren Aufmerksamkeitsfokus in die Dimension ›Music/Sound‹ und ›Performer‹ (blau/violett) erkennen. Neben der Analyse der Zeitreihe lassen sich diesem Phänomen einige qualitative Auskünfte aus den Fragebögen zuordnen:

»Wenn die vier Performer scheinbar ›harmonisch‹ miteinander spielten – eher auf Musik und Leinwand« [PERSON 1, DREIECK 1]

»In Momenten, wo auf einmal begonnen wurde, gleichzeitig zu spielen«
[PERSON 7, DREIECK 4]

»in rhythmisch ›abgestimmteren‹ Partien« [PERSON 32, DREIECK 2]

Bei diesen Auskünften markierten die betreffenden Personen in den zugehörigen Dreiecken, dass ihre Aufmerksamkeit jeweils in der Dimension ›Music/Sound‹ lag. Im Vergleich zur relativ raschen Verlagerung in die visuelle Dimension, die sich beim Einsetzen der Videoprojektion während *Tympanic Touch* vollzog, handelt es sich bei dieser Verschiebung nun jedoch um einen Prozess von längerer zeitlicher Ausdehnung. Das erscheint folgerichtig, da sich die synchronisierten Klangphänomene in die Aufführung und damit in das Musikerleben eher ›einschlichen‹.

PHÄNOMEN DER VOLATILITÄT DES AUFMERKSAMKEITSFOKUS

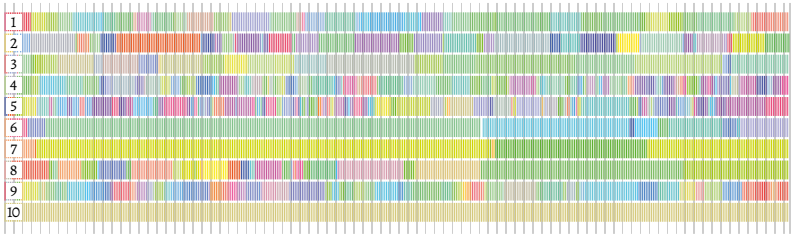
Wird bei der Analyse nicht wie bisher von Berechnungen des durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit der gesamten IRMA-Gruppe ausgegangen, sondern von den Zeitreihen der einzelnen Personen, so lassen sich bezüglich der Häufigkeit und des Ausmaßes der Verlagerungen des individuellen Aufmerksamkeitsfokus Differenzen ausmachen, die auf unterschiedliche Weisen des Musikerlebens während der Aufführung hindeuten. In der Folge soll der Begriff ›Volatilität‹, mit dem allgemein der Grad der Schwankung der Werte von Zeitreihen bezeichnet wird, für das unterschiedliche Ausmaß an Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus im Verlauf der Zeit verwendet werden. Der Grad der *Volatilität des Aufmerksamkeitsfokus* zeigt sich bei den Zeitreihenvisualisierungen dieser Studie anhand der Häufigkeit und der Ausgeprägtheit der Farbänderungen sowie anhand der homogenen oder sprunghaft-gezackten Form der Kontur.

Abbildung 9.17 zeigt oben (A) den Verlauf des individuellen Fokus der Aufmerksamkeit der zehn Personen der IRMA-Gruppe während der Aufführung von *Terrain Study*.¹⁶ Anhand der Häufigkeit der Farbänderungen wird ersichtlich, dass einige Personen deutlich öfter Änderungen ihres Aufmerksamkeitsfokus angaben als andere. Anhand der visuellen Analyse konnten die Versuchspersonen 2, 4, 5, 8 und 9 als eine Gruppe identifiziert werden, deren Aufmerksamkeitsfokus sich verhältnismäßig häufig änderte. Die Personen 1, 3, 6 und 7 verweilten im Ver-

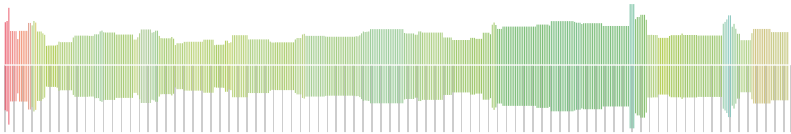
16 Versuchsperson 10 machte keine Eintragungen, der Datensatz wurde daher von der weiteren Analyse ausgeschlossen. In Abbildung 9.17 (A) ist der Ausfall von Person 10 an der durchgängigen und unverändert beige Farbgebung zu erkennen.

lauf der Aufführung hingegen deutlich länger in einem Bereich des Aufmerksamkeitsfeldes und wurden als eine zweite Gruppe zusammengefasst.

A: Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus der zehn teilnehmenden Personen



B: Beständige Gruppe



C: Volatile Gruppe

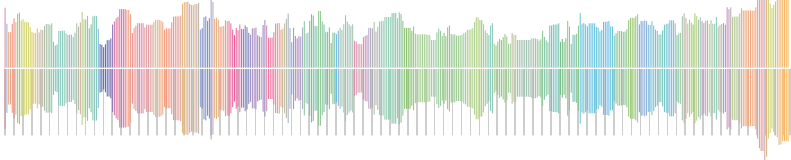


Abbildung 9.17 (A): Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus der zehn Personen der IRMA-Gruppe während der Aufführung von *Terrain Study*. (B): Durchschnittlicher Aufmerksamkeitsfokus der Personen mit wenigen Verlagerungen (beständige Gruppe, $n=4$). (C): Zeitreihenvisualisierung für die Personen mit häufigen Verlagerungen (volatile Gruppe, $n=5$).

Die mittlere Zeitreihe (B) in Abbildung 9.17 visualisiert den für die erste Gruppe berechneten durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus sowie die zugehörige Streuung der Aufmerksamkeit. Auffällig ist der gleichmäßige, überwiegend grüne Farbverlauf, der nur geringe horizontale Abstufungen aufweist. Wie an der wenig gezackten Kontur der Zeitreihenvisualisierung zu erkennen ist, zeigten sich auch bei der Streuung der Aufmerksamkeit dieser Teilgruppe während der Aufführung von *Terrain Study* kaum abrupte Änderungen. Anders hingegen die untere Zeitreihe (C) für die zweite Gruppe: Hier sind häufigere und klar abgestufte Farbwechsel zu erkennen, die auf ausgeprägte und rasche Verlagerungen des durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit schließen lassen. Auch die Streuung der Aufmerksamkeit dieser Gruppe ist durch abruptere Veränderungen gekennzeichnet, was zu einer stärker gezackten Kontur der Visualisierung führt.

Tabelle 9.6 enthält weitere Informationen zu diesen beiden Gruppen, die im Weiteren als *beständige* und *volatile Gruppe* bezeichnet werden sollen. Den Angaben der Personen der volatilen Gruppe zu ihrem persönlichen Hintergrund ist zu entnehmen, dass sie einen vergleichsweise ausgeprägten und häufig professionellen Bezug zu Musik hatten. Die Personen der beständigen Gruppe hingegen hatten in der Mehrheit keinen professionellen Bezug zu Musik.

Als weitere Grundlage für die Analyse der Merkmale der beiden Gruppen wurde die Vertrautheit mit der Kunstform herangezogen, die in den Fragebögen anhand einer fünfstufigen Likert-Skala erhoben wurde. Die Auskünfte der Personen zeigen, dass die beständige Gruppe im Mittel deutlich weniger mit der aufgeführten Kunstform vertraut war als die volatile Gruppe (beständige Gruppe: $\bar{\sigma}$ 1,75; volatile Gruppe: $\bar{\sigma}$ 2,8). Überraschenderweise fielen die Mittelwerte der fünfstufigen Likert-Skala, mit der das Gefallen der Aufführung von *Terrain Study* abgefragt wurde, für die beständige Gruppe höher aus ($\bar{\sigma}$ 4,25) als für die volatile Gruppe ($\bar{\sigma}$ 3,6).¹⁷ Neben den aus den Auskünften der Fragebögen berechneten Mittelwerten veranschaulicht Tabelle 9.6 in der Spalte # *Anzahl* auch die deutlich höheren Werte der volatilen Gruppe für die Anzahl der Zeitpunkte, an denen Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus erfolgten.¹⁸ Auch die in der Spalte Σ *Distanz* wiedergegebene Summe der Verlagerungen, also die insgesamt mit dem Finger auf dem Display zurückgelegte Strecke, war im Schnitt bei der volatilen Gruppe mit $\bar{\sigma}$ 20,86 deutlich größer als bei der beständigen Gruppe ($\bar{\sigma}$ 4,42). Als *Distanz der Verlagerungen* wurde das Ausmaß der Positionsveränderungen verstanden, die von den Versuchspersonen während der Aufführungen auf ihren Touch-Interfaces rückgemeldet wurden.¹⁹ Dem Merkmal *Distanz der Verlagerungen* wurde gegenüber der *Anzahl der Veränderungen* der Vorzug als Kriterium gegeben, da bei minimalen Verlagerungen, die aber über einen längeren Zeitraum andauern, die Anzahl der Messzeitpunkte, die eine Veränderung aufweisen, sehr groß sein kann. Daher würden kleine Verlagerungen übermäßig stark gewichtet, wenn man die Anzahl der gemessenen Veränderungen der Analyse zugrunde legen würde.

- 17 Vertrautheit und Gefallen wurden über die Zustimmung zu den Aussagen »Diese Art von »Kunst« ist mir vertraut« sowie »Diese Art von »Kunst« finde ich spannend« anhand von Likert-Skalen abgefragt.
- 18 Eine Ausnahme stellt der Wert von Person 1 dar. Der höhere Wert lässt sich damit erklären, dass diese Person ihre Veränderungen vergleichsweise langsam vollzog. Das hatte zur Folge, dass im Zuge jeder Verlagerung eine relativ hohe Anzahl an Messpunkten als »aktiv« erfasst wurden und damit die Gesamtanzahl im Vergleich zu anderen Personen überproportional hoch war.
- 19 Die Einheit zur Angabe der Distanzen ergibt sich aus den Ortsvektor-Berechnungen im Aufmerksamkeitsdreieck mit der Kantenlänge $l = 1$. Für eine Beschreibung dieser Berechnungen vgl. Kapitel 8.

Anhand von Tabelle 9.6 wird darüber hinaus ersichtlich, dass jede Person der volatilen Gruppe eine deutlich größere Distanz zurücklegte als jede Person der beständigen Gruppe. Nach der visuellen Analyse und dem anschließenden Vergleich der Mittelwerte ergab eine weitere Überprüfung mittels k-means-Cluster-Analyse der Variable *Distanz der Verlagerungen* für die IRMA-Gruppe eine Gruppierung, die mit der zuvor getroffenen Einteilung übereinstimmt.

Gruppe	Mit IRMA erhobene Verlagerungen				Fragebögen		
	Person	# Anzahl	Σ Distanz	Ø Distanz	Vertrauth.	Gefallen	Pers. Hintergr.
Beständige Gruppe	1	168	7,47	0,04	2	4	Psychologie
	3	78	4,45	0,06	1	5	Psychologie & Musikologie
	6	13	3,14	0,24	1	4	Germanistik
	7	14	2,62	0,19	3	4	Maschinenbau
		Ø 68,25	Ø 4,42	Ø 0,13	Ø 1,75	Ø 4,25	
Volatile Gruppe	2	135	17,16	0,13	2	4	Komposition BA
	4	533	23,09	0,04	2	4	BA Toningenieur, MA Sound-Design
	5	466	34,51	0,07	5	5	Musikwissenschaft, Philosophie
	8	113	14,46	0,13	3	3	(Toningenieur), IGP Klavier
	9	313	15,09	0,05	2	2	Musikologie
	Ø 312,0	Ø 20,86	Ø 0,08	Ø 2,8	Ø 3,6		

Tabelle 9.6 Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus während *Terrain Study* in Relation zu persönlichem Hintergrund, Vertrautheit mit der Kunstform und Gefallen. Wiedergegeben sind die Anzahl der Messzeitpunkte mit Veränderungen (# Anzahl), die insgesamt mit dem Finger auf dem Display zurückgelegte Strecke (Σ Distanz) sowie die durchschnittlich pro Verlagerung zurückgelegte Strecke (Ø Distanz).

Diejenigen Personen, die sich intensiv oder professionell mit Musik beschäftigten und außerdem mit der erlebten Kunstform eher vertraut waren, verzeichneten häufigere Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus. Auch waren diese Verschiebungen von größerem Ausmaß. Das legt die Hypothese nahe, dass für das Musikerleben dieser Personen ein Zusammenhang zwischen der Vertrautheit mit der Musikform auf der einen Seite sowie der Häufigkeit und dem Ausmaß der Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus auf der anderen Seite besteht.

Die Beobachtungen legten nahe, das Ausmaß der Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus beider Gruppen für alle vier Aufführungen von Laborkonzert 2

zu vergleichen. Tabelle 9.7 zeigt in der Spalte Σ Distanz die Summe der Aufmerksamkeitsverlagerungen für beide Gruppen. Ergänzend sind die Werte für Vertrautheit und Gefallen in Bezug auf alle vier Aufführungen dargestellt. Die Daten zeigen, dass die volatile Gruppe nicht nur während *Terrain Study*, sondern bei allen Aufführungen von Laborkonzert 2 im Durchschnitt aktiver war als die beständige Gruppe. Bezüglich der Vertrautheit mit der präsentierten Kunstform weist die volatile Gruppe auch bei Betrachtung aller vier Aufführungen einen deutlich höheren Mittelwert auf ($\bar{\phi}$ 3,11 gegenüber $\bar{\phi}$ 1,94). Die Mittelwerte für das Gefallen unterscheiden sich hingegen bei dieser erweiterten Datenbasis kaum noch zwischen den Gruppen ($\bar{\phi}$ 3,50 gegenüber $\bar{\phi}$ 3,33). Anhand von Tabelle 9.7 wird jedoch auch ersichtlich, dass manche Personen bei den einzelnen Aufführungen eine durchaus unterschiedlich starke Ausprägung der Volatilität aufwiesen. Das trifft besonders auf Person 8 zu, die bei den Aufführungen 1 und 2 eher in der beständigen Gruppe zu verorten gewesen wäre. Betrachtet man jedoch die Spalte der durchschnittlichen Volatilität über alle Aufführungen, so gehört Person 8, obwohl ein Grenzfall, noch immer zu den 5 Personen mit der höchsten Volatilität. Weitere Untersuchungen scheinen jedoch sinnvoll, um dieser Auffälligkeit nachzugehen und herauszufinden, ob die Abweichung etwa auf spezielle individuelle Umstände der Person während des Experiments zurückzuführen ist.

Aufführung →	Σ Distanz					Vertrautheit					Gefallen					
	1	2	3	4	$\bar{\phi}$	1	2	3	4	$\bar{\phi}$	1	2	3	4	$\bar{\phi}$	
Person ↓																
Beständige Gruppe	1	8,06	14,06	6,94	7,47	9,13	2	4	2	2	2,50	4	3	5	2	4,00
	3	10,30	6,42	3,05	4,45	6,06	1	1	1	1	1,00	4	4	4	5	4,25
	6	17,62	12,24	1,90	3,14	8,73	1	1	1	1	1,00	3	2	1	4	2,50
	7	12,97	17,17	4,08	2,62	9,21	3	3	4	3	3,25	4	1	4	4	3,25
	$\bar{\phi}$ Gruppe	12,24	12,47	3,99	4,42	8,28					1,94					3,5
Volatile Gruppe	2	n. v.	16,73	9,34	17,16	14,41	n. v.	5	3	2	3,33	n. v.	1	3	4	2,66
	4	16,58	15,77	7,14	23,09	15,65	3	2	3	2	2,50	3	3	3	4	3,25
	5	29,30	13,97	15,58	34,51	23,34	5	4	5	5	4,75	5	5	5	5	5,00
	8	7,78	9,61	6,26	14,46	9,53	3	3	3	3	3,00	3	4	3	3	3,25
	9	10,26	n. v.	10,95	15,09	12,10	2	2	2	2	2,00	2	4	2	2	2,50
$\bar{\phi}$ Gruppe	15,98	14,02	9,85	20,86	15,01					3,11					3,33	

Tabelle 9.7 Summe und Mittelwerte der Aufmerksamkeitsverlagerungen, Vertrautheit mit der Kunstform und Gefallen für die vier Aufführungen von Laborkonzert 2, unterschieden nach beständiger und volatiler Gruppe. Fehlende Daten sind mit *n. v.* markiert.

Die Durchschnittswerte für die Aufmerksamkeitsverlagerungen beider Gruppen während der vier Aufführungen von Laborkonzert 2 sind in Abbildung 9.18 dargestellt. Es lässt sich beispielsweise ablesen, dass der entsprechende Wert während der ersten Aufführung von *Chemical Etudes* bei der beständigen Gruppe 12,24 Einheiten betrug und bei der volatilen Gruppe 15,98 Einheiten. Insgesamt zeigt die Abbildung, dass die Unterschiede zwischen beiden Gruppen je nach Aufführung zwar unterschiedlich deutlich ausfielen, dass aber die Aufmerksamkeitsverlagerungen der volatilen Gruppe bei allen Aufführungen stärker ausgeprägt waren.

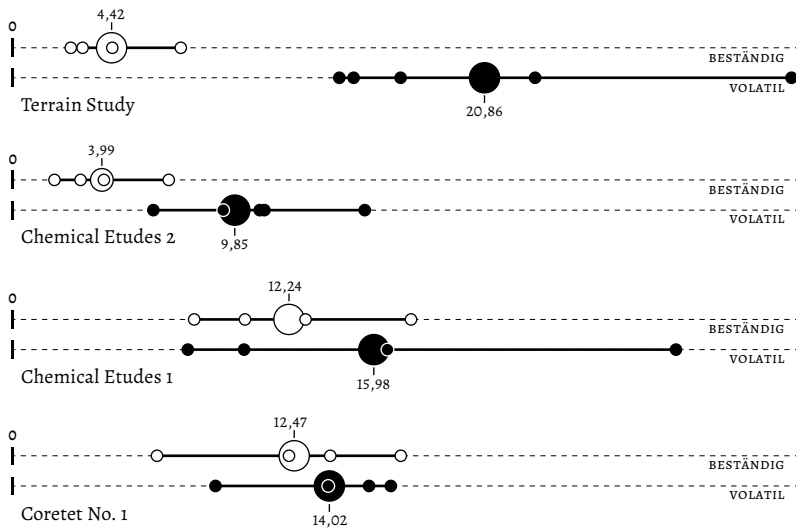


Abbildung 9.18 Gesamtdistanz der Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus während der einzelnen Aufführungen von Laborkonzert 2, unterschieden nach beständiger Gruppe und volatiler Gruppe.

Die anhand der beiden Gruppen beobachteten Differenzen stützen die Hypothese, dass die Vertrautheit mit der Kunstform Einfluss darauf hatte, wie beständig oder volatil der Aufmerksamkeitsfokus während einer Aufführung war. Die Beobachtungen gehen konform mit den Erkenntnissen der Veröffentlichung »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«, welche die Vertrautheit mit zeitgenössischer Kunstmusik als einen wichtigen Faktor für das Erleben von Formabschnitten der Musik ausmacht. Die mit der untersuchten Musikform vertrauten Versuchspersonen vermeldeten in dieser Studie im Durchschnitt eine größere Zahl an wahrgenommenen Formabschnitten. Der Umstand wurde von den Forschenden dahingehend interpretiert, dass

diese Teilnehmenden für ihre Rückmeldungen während der Aufführung auf eine breitere Basis von früheren Erlebnissen mit ähnlichen musikalisch-klanglichen Ereignissen zugreifen konnten.²⁰ Vergleichbare Erkenntnisse wurden bei einem Experiment gewonnen, bei dem Kunstschaffende sowie Personen ohne professionellen Kunsthintergrund Werke der bildenden Kunst vorgelegt wurden. Die dabei vorgenommenen Eyetracking-Aufzeichnungen ergaben, dass der Blick der künstlerisch tätigen Personen in weitere Bereiche der Bilder vordrang als jener der Personen ohne professionellen Kunsthintergrund.²¹

Interpretiert man das im Laborkonzert beobachtete Volatilitätsphänomen anhand der im siebten Kapitel diskutierten relationalen Auffassung von Aufmerksamkeit, so lässt sich zunächst schlussfolgern, dass mit der Kunstform vertraute Personen eine größere Zahl von Präsenzen erlebten. Das scheint plausibel, da diese Personengruppe aufgrund ihrer Vorerfahrung eher geübt darin ist, die Praxis der interpretierenden Tätigkeiten in Bezug auf die konkrete Kunstform auszuüben. Aufgrund dieser größeren Zahl an Präsenzen, die zu Aufmerksamkeit auffordern und diese teilweise erlangen, entstehen häufiger Relationen zwischen Personen und dem musikalischen Realisierungsprozess. Personen, die mit einer Kunstform oder spezifischen Aufführung weniger vertraut sind, würden demzufolge eine kleinere Zahl solcher Präsenzen und entsprechend weniger Aufforderungen zu interpretierenden Tätigkeiten erleben. Dementsprechend würden sich bei ihnen auch weniger Relationen etablieren. Die Weise des Musikerlebens der beiden Personentypen wäre daher grundlegend verschieden. Da beide Personengruppen Teil desselben Musikalisierungsprozesses und dem mit ihm verbundenen situativen Gefüge des Experiments waren, müssen die Unterschiede bei der Hervorbringung von Aufforderungs- und Aufmerksamkeitsfeldern sowie im Erleben der musikalischen situativen Präsenzen durch die Konstitution des erlebenden Individuums E_t selbst eingebracht worden sein.

Da sich bei Berücksichtigung aller vier Aufführungen von Laborkonzert 2 bei den Werten für Gefallen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen abzeichnen, legen die erhobenen Auskünfte nahe, dass das Gefallen oder Nichtgefallen der erlebten Kunstform keinen maßgeblichen Einfluss auf den Grad der Volatilität des Aufmerksamkeitsfokus hatte. Die dargestellten Interpretationen sollten aufgrund der geringen Stichprobengröße aus statistischer Sicht als Tendenzen aufgefasst werden, denen anhand einer größeren Anzahl von Personen weiter nachgegangen werden sollte.

20 Vgl. Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«, 1.

21 Vgl. Stine Vogt und Svein Magnussen, »Expertise in Pictorial Perception: Eye-Movement Patterns and Visual Memory in Artists and Laymen«, *Perception* 36 (2007).

TENDENZ DES AUFMERKSAMKEITSFOKUS ZUR VISUELLEN DIMENSION

Neben der Frage der Häufigkeit der Fokusverschiebungen ist an Abbildung 9.17 bemerkenswert, dass die Zeitreihe der beständigen Gruppe eine deutlich ausgeprägte Tendenz zu grünen Farbtönen aufweist, die anzeigen, dass die Aufmerksamkeit in die visuelle Dimension tendiert. An der Zeitreihe der volatilen Gruppe zeigt sich hingegen kein eindeutiger farblicher Schwerpunkt. Die bei dieser Gruppe häufiger auftretenden Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus erfolgen in sämtlichen Dimensionen. Die Beobachtung legt nahe, dass bei Personen, die mit der Musikform wenig vertraut waren, während der Aufführung von *Terrain Study* der Aufmerksamkeitsfokus stärker an visuellen Präsenzen orientiert war. Für die künstlerisch-musikalisch erfahrenen Personen, die mit der erlebten Kunstform vertrauter waren, traten hingegen auch Präsenzen aus den beiden anderen Dimensionen stärker in den Fokus der Aufmerksamkeit.

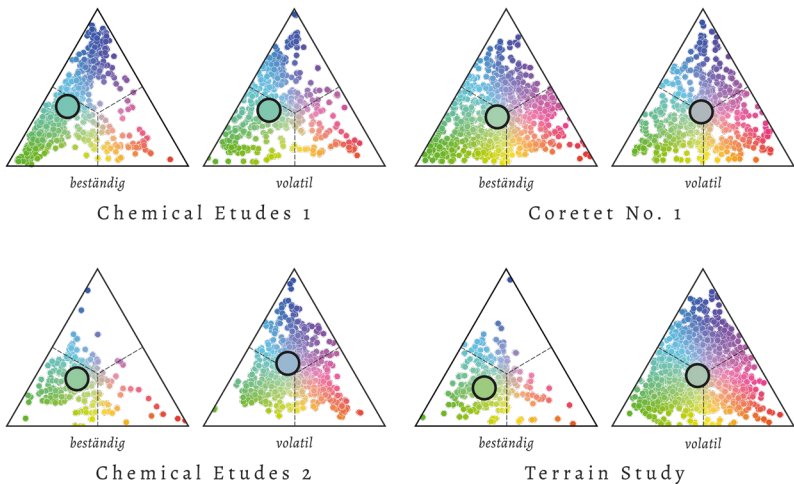


Abbildung 9.19 Bei den Aufführungen von Laborkonzert 2 erhobene Datenpunkte, unterschieden nach beständiger und volatiler Gruppe.

Die in Abbildung 9.19 dargestellten Aufmerksamkeitsdreiecke zeigen den durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus der gesamten Aufführungen jeweils als größeren Punkt mit schwarzem Rand an. Darüber hinaus sind sämtliche während der Aufführung erhobenen Einzeldatenpunkte verzeichnet. Unterschieden wird abermals zwischen der beständigen Gruppe, deren Aufzeichnungen jeweils im linken Dreieck eingetragen sind, und der volatilen Gruppe in den rechten Dreiecken. Evident ist, dass die Datenpunkte der volatilen Gruppe stärker dazu ten-

dieren, über die gesamte Fläche des Dreiecks verteilt zu sein, während die Markierungen der beständigen Gruppe insgesamt auf kleinere Zonen beschränkt bleiben. Die kleineren Areale der beständigen Gruppe sind vorwiegend in Richtung der grün gefärbten Dimension ›Visuals‹ ausgedehnt, während vor allem in Richtung der rot dargestellten Dimension ›Performer‹ deutlich weniger Datenpunkte verzeichnet sind als bei der volatilen Gruppe. Diese Ungleichverteilung korrespondiert mit der Verschiebung des durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus der beständigen Gruppe hin zur visuellen Dimension. Sie besteht besonders deutlich bei den Aufführungen von *Terrain Study* und *Chemical Etudes 2* und ist bei *Coretet No. 1* geringer.

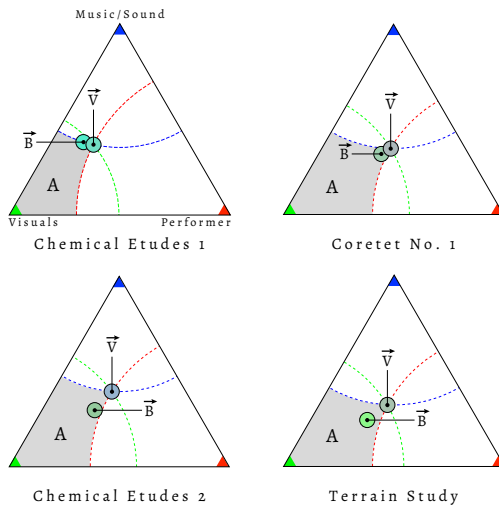


Abbildung 9.20 Geometrische Analyse des durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit bei den vier Aufführungen von Laborkonzert 2, unterschieden nach volatiler Gruppe \vec{v} und beständiger Gruppe \vec{B} .

Um diesem Unterschied weiter nachzugehen, ist in den Dreiecken von Abbildung 9.20 jeweils der durchschnittliche Fokus der Aufmerksamkeit der volatilen Gruppe (Ortsvektor \vec{v}) und der beständigen Gruppe (Ortsvektor \vec{B}) verzeichnet. Durch den Ortsvektor \vec{v} des durchschnittlichen Aufmerksamkeitsfokus der volatilen Gruppe ist jeweils ein Radius um den Eckpunkt der Dimension ›Music/Sound‹ (blau) sowie um den Eckpunkt der Dimension ›Performer‹ (rot) aufgetragen. Die hellere Fläche A markiert somit die Fläche innerhalb des Dreiecks, deren Punkte sowohl weiter von der Dimension ›Music/Sound‹ als auch von ›Performer‹ entfernt sind als der Ortsvektor \vec{v} . Wenn der Punkt B also in A liegt, dann ist der

durchschnittliche Aufmerksamkeitsfokus der beständigen Gruppe in Richtung der Dimension ›Visual‹ verschoben.

Der aus der Darstellung ersichtliche Umstand, dass sich sämtliche Ortsvektoren \vec{b} innerhalb der Fläche A befinden, zeigt an, dass sich der gemittelte Aufmerksamkeitsfokus der beständigen Gruppe bei allen vier Aufführungen weiter von den Dimensionen ›Music/Sound‹ und ›Performer‹ entfernt und näher an der Dimension ›Visual‹ befindet, als der gemittelte Aufmerksamkeitsfokus der volatilen Gruppe. Die geometrische Analyse stützt die bisherigen Beobachtungen einer Tendenz des Aufmerksamkeitsfokus der beständigen Gruppe hin zur visuellen Dimension.

PHÄNOMEN DER AUFMERKSAMKEITSINTENSIVIERUNG DURCH MESSENDE PRÄSENZEN

Im Anschluss an die Aufführungen bewerteten die Teilnehmenden der IRMA-Gruppe die Verwendung der Messapparaturen. Ziel der Evaluation war es, mögliche Schwachstellen bei Funktion und Handhabung zu identifizieren und bei zukünftigen Weiterentwicklungen der Apparatur zu berücksichtigen. Dabei bestand ursprünglich die Annahme, dass die Bedienung des Interface-Geräts die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden zu einem gewissen Grad ablenke und dass dieser Umstand in den Rückmeldungen Erwähnung finden würde. Diese Annahme bestätigte sich jedoch nicht: Vielmehr gaben die meisten Teilnehmenden bei der Frage »Hat die Bedienung des Geräts Ihre Wahrnehmung beeinflusst? Wenn ja, wie?« an, dass sie durch die Bedienung der Messapparatur nicht oder kaum abgelenkt worden seien. Diese Auskünfte stehen im Einklang mit Ergebnissen der bereits zitierten Studie »Measuring Audience Response On-Line«, die ebenfalls anhand der Rückmeldungen von Teilnehmenden kaum Hinweise auf eine besondere Ablenkung oder Beeinträchtigung durch die Verwendung der Messapparatur feststellte. Auch dort kamen Touch-Interfaces (PDAs) zur Erhebung kontinuierlicher Selbstauskünfte zum Einsatz.²² Zu einem vergleichbaren Ergebnis kam auch die Studie »Probabilistic Models of Expectation Violation« durch Evaluation der Verwendung von iPods als Touch-Interfaces.²³

Gänzlich entgegen der ursprünglichen Erwartung vermeldeten mehrere Personen der IRMA-Gruppe jedoch sogar, dass die Verwendung des Interface-Geräts ihre Aufmerksamkeit intensiviert habe:

22 Vgl. Stevens, Vincs und Schubert, »Measuring Audience Response On-Line«, 102.

23 Vgl. Egermann, Pearce, Wiggins und McAdams, »Probabilistic Models of Expectation Violation«, 541-542.

- »Ich habe mehr darauf geachtet, wo meine Aufmerksamkeit ist«
[LABORKONZERT 1, PERSON 3]
- »eigentlich nicht, vlt. geschärft« [LABORKONZERT 1, PERSON 4]
- »Ich habe genauer darauf geachtet, wo meine Aufmerksamkeit gerade liegt«
[LABORKONZERT 2, PERSON 1]
- »... habe auf mehr Sachen geachtet« [LABORKONZERT 2, PERSON 7]

Um diesem Phänomen weiter nachzugehen, wurden weitere Themenblöcke der GAPPP-Fragebögen auf Unterschiede zwischen der IRMA-Gruppe und den anderen Personen im Publikum untersucht. In Tabelle 9.8 sind Mittelwerte der zur Erhebung von Immersion verwendeten Likert-Skalen verzeichnet. Anhand eines Vergleichs der Werte lassen sich Unterschiede zwischen der IRMA-Gruppe und dem restlichen Publikum feststellen. Die IRMA-Gruppe stimmte Aussagen, die auf starke Involviertheit hinwiesen (Fragen 2 und 4), in höherem Maße zu als die Vergleichsgruppe. Hingegen fanden Aussagen, die auf wenig ausgeprägte Involviertheit hinweisen (Fragen 1 und 3), weniger Zustimmung als durch die Vergleichsgruppe. Die qualitativen und quantitativen Auskünfte deuten darauf hin, dass diejenigen Personen, die in Laborkonzerten kontinuierliche Selbstauskünfte über Messapparaturen erteilen, gesteigerte Aufmerksamkeit und intensivere Involviertheit erleben können.²⁴

	Während der Performance...	IRMA-Interface bedient (n = 10)	IRMA-Interface nicht bedient (n = 21)
1	... fühlte ich mich wie ein Außenstehender/ eine Außenstehende.	2,6	3,0
2	... fühlte ich mich ins Geschehen hineingezogen/involviert.	4,0	3,8
3	... fühlte ich mich wie eine Beobachterin/ ein Beobachter.	3,6	3,9
4	... habe ich innerlich mitgespielt	4,1	3,7

Tabelle 9.8 Mittelwerte der fünfstufigen Likert-Skalen (1 = trifft nicht zu, 5 = trifft zu) aus den Fragebögen zum Themenblock Immersion bei der Aufführung von *Kilgore* bei Laborkonzert 1.

24 Da die Untersuchungen anonymisiert durchgeführt wurden, ist nicht davon auszugehen, dass der beobachtete Effekt auf Bewertungsangst reduziert werden kann, also darauf, dass die befragten Versuchspersonen positive oder erwünschte Rückmeldungen geben. Zu Bewertungsangst und weiterer »Reaktivität der experimentellen Situation« vgl. Döring und Bortz, *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 101.

Berichte über Auffälligkeiten oder unerwartete Effekte, die bei der Datenerhebung mit Messapparaturen auftraten, finden sich vereinzelt auch in Forschungsberichten der experimentellen Musikforschung. Bei der Studie »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings« berichteten Teilnehmende in den Fragebögen von subjektiv positiv erlebten Effekten, als sie während der Aufführung ein Interface-Gerät bedienten. Mehrere Personen gaben an, dass sie sich aufgrund der durch die Aufgabe bedingten Fokussierung stärker in die Aufführung involviert gefühlt hätten und dass sich ihr Hörerlebnis verbessert hätte.²⁵ Einer vergleichbaren Beobachtung gingen Madsen und Coggiola in einer Untersuchung aus dem Jahr 2001 nach, bei der Versuchspersonen mit dem Continuous Response Digital Interface (CRDI) Selbstauskünfte zu ihrem Erleben von Musikaufnahmen abgaben.²⁶ Ziel des Experiments war es, eine Beobachtung zu überprüfen, die bereits einige Jahre zuvor bei einem ebenfalls mit dem CRDI durchgeführten Experiment gemacht worden war. Man hatte bei dieser Studie überraschenderweise festgestellt, dass die Aufmerksamkeit mancher Versuchspersonen hinsichtlich bestimmter musikalischer Parameter durch die Bedienung der Apparatur intensiviert wurde.²⁷

Dem neuen Laborexperiment legten die Forschenden die Annahme zugrunde, dass Aufmerksamkeit ein zentrales Kriterium dafür sei, »ästhetische Erlebnisse« mit Musik zu haben. Um zu untersuchen, wie sich die Bedienung des Mess-Interfaces hinsichtlich der Aufmerksamkeit insbesondere bei nicht musikalisch aktiven Personen auswirkt, wurde das neue Laborexperiment unter Einbeziehung einer Kontrollgruppe konzipiert. Die Teilnehmenden wurden zunächst danach gruppiert, ob sie musikalisch aktiv waren ($n = 30$) oder nicht ($n = 60$). Die Gruppe der Nichtmusizierenden wurde in zwei weitere Untergruppen unterteilt. Die Personen der ersten Untergruppe ($n = 30$) bedienten das Messgerät, während sie die Musik hörten, und füllten anschließend einen Fragebogen aus. Die zweite Untergruppe ($n = 30$) diente als Kontrollgruppe und hörte die Musik, ohne das Messgerät zu bedienen. Die Versuchspersonen der Untergruppe, die das CRDI bedienten, gaben zu 90 Prozent an, mindestens ein ästhetisches Erlebnis gehabt zu haben, als sie die Musik (es handelte sich erneut um einen Ausschnitt aus Puccinis *La Bohème*) hörten. Hingegen bestätigten dies bei der Gruppe, die das CRDI nicht verwendete, lediglich 63 Prozent der Versuchspersonen. Darüber hinaus wurde die Intensität des Hörerlebnisses auf einer zehnstufigen Likert-Skala bewertet, wobei der Wert 10 die höchste Intensität angab. Der Durchschnittswert lag für die Interface-Gruppe bei 7,13 und für die Kontrollgruppe lediglich bei 5,63. Die subjektiv

25 Vgl. McAdams et al., »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings«, 345.

26 Vgl. Madsen und Coggiola, »The Effect of Manipulating a CRDI Dial«, 14.

27 Vgl. Madsen, »Focus of Attention and Aesthetic Response«, 87.

erlebte Intensität des Hörerlebnisses lag bei der Gruppe, die das Interface bediente, demnach signifikant höher.²⁸

Die Befunde der angeführten Studien ergänzen die Erfahrungen der IRMA-Experimente. Gemeinsam legen sie am Beispiel der Messapparatur nahe, dass Musikerleben durch bestimmte Präsenzen der experimentellen Anordnung erweitert werden kann. Als *messende Präsenz* ist die Messapparatur integraler Bestandteil der situativen Gefüge forschungsgeleiteter Musikalisierungsprozesse und richtet spezifische Aufforderungscharaktere an die teilnehmenden Personen. Entsprechend dem Konzept des erweiterten Musikerlebens können dadurch Bereiche des Erlebens erschlossen werden, die andernfalls nicht zugänglich wären. Das Phänomen der Aufmerksamkeitsintensivierung durch die Präsenz der Messapparatur lässt sich daher als eine Form erweiterten Musikerlebens interpretieren, bei der die Messapparatur ein externes Gerüst darstellt. Im Unterschied zur Guidonischen Hand, die geübten Singenden konkrete Erweiterungen und Aufforderungscharaktere anbietet, war die Messapparatur IRMA für das Publikum der Laborkonzerte jedoch ein weitgehend unbekanntes Hilfsmittel. Abgesehen von dem grundsätzlichen Wissen um die Bedienweise, das vor dem Experiment in einem Briefing vermittelt wurde, ist anzunehmen, dass die mit der Apparatur in der Konzertsituation hervorgebrachten Aufforderungscharaktere deutlich diffuser waren. Das zeigt sich auch daran, dass die Auskünfte der teilnehmenden Personen in den Fragebögen bei der Evaluierung durchaus uneinheitlich waren. Zwar gaben einige Personen Rückmeldungen ab, die auf eine Intensivierung der Aufmerksamkeit und des Erlebens hindeuteten, jedoch war das keineswegs bei allen der Fall. Dass Individuen anhand von gleichen Präsenzen Relationen stets subjektiv entwickeln und daraus unterschiedliche Formen des Erlebens hervorgehen, ist Teil des Konzepts externer Gerüste. Das *Phänomen der Aufmerksamkeitsintensivierung durch messende Präsenzen* ist daher auch ein Beispiel dafür, wie verkörpertes und erweitertes In-Relation-Treten mit Präsenzen des situativen Gefüges die Qualitäten von Musikerleben verändern kann. Gleichzeitig verweist das Phänomen abermals darauf, dass Messapparaturen nicht als von außen angelegte Entitäten, sondern als messende Präsenzen und wechselwirkende Bestandteile von Experimentalsituationen zur Erforschung des Musikerlebens aufgefasst werden sollten. Diesen besonderen Status bei einer Erkenntnistheorie des Laborkonzerts zu berücksichtigen erscheint daher insbesondere im Kontext von verkörpern, erweiterten und eingebetteten Aspekten des (Musik-)Erlebens unverzichtbar.

28 Vgl. Madsen und Coggiola, »The Effect of Manipulating a CRDI Dial«, 17-18.

9.6 Diskussion

Die Messapparatur IRMA wurde entwickelt, um bei musikalischen Aufführungen kontinuierliche Selbstauskünfte von Versuchspersonen zu erheben. Über die Ermittlung des zeitlichen Verlaufs des Aufmerksamkeitsfokus sollten detailliertere Rückmeldungen für die Kunstschaffenden gewonnen werden. Im Sinne dieses ursprünglichen Forschungsinteresses des GAPP-Projekts konnte an den Beispielen *Kilgore* und *Coretet No. 1* gezeigt werden, dass sich die beschriebene Methode dafür eignet, Kunstschaffenden Rückmeldungen darüber zu geben, welche Materialien und Ereignisse ihrer Kompositionen mit Aufmerksamkeitsphänomenen auf Seiten des Publikums in Verbindung stehen. Die Einbindung von IRMA in die Experimentalsituation hatte allerdings weiterreichende Konsequenzen. Denn über das ursprüngliche Forschungsinteresse hinaus konnten anhand der erhobenen Aufzeichnungen weitere Aufmerksamkeitsphänomene im Kontext der Aufführungen beobachtet, durch die Zuordnung zu den Präsenzen der Aufführung analysiert und schließlich beschrieben werden. Allerdings ergeben sich aus der Art der Einrichtung und der Durchführung der Experimente auch Einschränkungen für den Forschungsprozess, auf die in der folgenden Diskussion eingegangen werden soll.

Der erste Themenbereich der Diskussion betrifft subjektive Aspekte bei der Beschreibung der Präsenzkategorien S_t und P_t . Um Musikerleben als ein durch das situative Gefüge der Konzertaufführung ko-konstituiertes Erleben zu erforschen, wurden in Laborkonzerten quantitative und qualitative Daten erhoben, Interviews geführt, Beobachtungen angestellt sowie Beschreibungen und Analysen angefertigt. Die Zusammenführung und Kontextualisierung dieser Datenebenen diente unter anderem der Zuordnung und Objektivierung der gemachten Beobachtungen. Wie im sechsten Kapitel im Abschnitt *Präsenz von Kunstschaffenden im Gefüge des Forschungsvorgangs* diskutiert wurde, bringen diese Tätigkeiten unvermeidlich subjektive Merkmale der forschenden Person in den Forschungsprozess ein. Diese individuellen Anteile zeigen sich im vorgelegten erkenntnistheoretischen Modell des Laborkonzerts unter anderem auch bei der notwendigen Beschreibung und Interpretation der Präsenzkategorien S_t und P_t . Trotz aller wissenschaftlichen Sorgfalt und Reflexion bleiben Beschreibungen von situativen Präsenzen S_t und Analysen von Aufführungen durch Forschende stets subjektiv. Nach dem klassischen Modell der experimentellen Musikforschung wird diesen subjektiven Anteilen beispielsweise mit Formalisierungspraktiken und entsprechenden Untersuchungen an Quasi-Musik begegnet. Bei der Durchführung von Laborkonzerten können weitere methodische Schritte zur Objektivierung darin bestehen, Beschreibungen der situativen Präsenzen, Aufforderungen und Bedingungen von mehreren Personen (Forschenden und Teilnehmenden) anfertigen zu lassen. Dies ermöglicht den Vergleich und Abgleich der Blickwinkel sowie die

Herstellung von ›durchschnittlichen‹ oder ›summierten‹ Beschreibungen von Präsenzen und Aufforderungscharakteren der Experimentalsituation. Ergänzend können Frageblöcke in die vom Publikum ausgefüllten Fragebögen und in Fokusgruppeninterviews aufgenommen werden, mit denen konkret erhoben werden kann, welche situativen Präsenzen und Aufforderungen von den teilnehmenden Personen erlebt wurden.

Zwei weitere Besonderheiten der Verwendung der Messapparatur IRMA in den Laborkonzerten betreffen die Intensität der Aufmerksamkeit sowie die tatsächliche Relation zwischen Präsenzen der Aufführung und dem Aufmerksamkeitsfokus. Die gemessenen Werte der drei mit den Aufmerksamkeitsdreiecken erhobenen Dimensionen der Aufmerksamkeit (›Music/Sound‹, ›Visual‹ und ›Performer‹) summieren sich stets zu 1. Damit ist festgelegt, dass sich durch das Modell zwar relative Verhältnisse von Aufmerksamkeitsanteilen erheben lassen, jedoch kein absolutes Ausmaß der Aufmerksamkeit abgebildet werden kann. Somit können anhand der mit IRMA aufgezeichneten Selbstauskünfte nur begrenzt Aussagen darüber getroffen werden, ob die Versuchspersonen im zeitlichen Verlauf der Aufführungen sehr aufmerksam oder wenig aufmerksam waren. Zwar wurde anhand des *Phänomens der temporären Aufmerksamkeitssexzesse* deutlich, wie intensive Ereignisse eine starke Synchronisierung der Aufmerksamkeit hervorbringen konnten. Dem war im siebten Kapitel bereits die theoretisch abgeleitete Schlussfolgerung vorausgegangen, dass synchrone Aufmerksamkeit auch einen hohen Grad an fokussierter Aufmerksamkeit bedeutet. Den Beziehungen zwischen der Synchronität von Aufmerksamkeit und Phänomenen der Intensivierung und Fokussierung von Aufmerksamkeit müsste im Kontext weiterer Laborkonzerte nachgegangen werden. Bei einer künftigen Konfiguration der Messapparatur könnte der Grad der Aufmerksamkeit durch die Einführung eines zusätzlichen Parameters für die Intensität berücksichtigt werden. Die technische Realisierung könnte etwa durch die Verwendung drucksensitiver Grafiktabelts erfolgen.

Ein weiterer zu diskutierender Gesichtspunkt betrifft die mögliche Asymmetrie der Aufmerksamkeitsdimensionen. Die drei Dimensionen ›Music/Sound‹, ›Visual‹ und ›Performer‹, die als typisch für die audiovisuellen Performances des GAPPP-Projekts angenommen wurden, waren durch die methodische Einrichtung des Projekts vorgegeben. Dabei ist zunächst offensichtlich, dass das Modell der Aufmerksamkeitsdreiecke nur einen Teil des denkbaren Ausmaßes von Aufmerksamkeitsfeldern für Messungen zugänglich macht. Lediglich diejenigen Verlagerungen der Aufmerksamkeit, die von den Versuchspersonen einer der drei vorgegebenen Aufmerksamkeitsdimensionen zugeordnet werden konnten, ließen sich erfassen. Dabei wäre es auch denkbar, die Dimensionen zur Untersuchung des Fokus der Aufmerksamkeit gänzlich anders festzulegen. Der Aufmerksamkeitsfokus könnte beispielsweise in Bezug auf konkrete Ereignisse untersucht

werden, etwa auf spezifische Gesten der Aufführenden, auf strukturelle Merkmale der Aufführung oder auf bestimmte Klanglichkeiten.

Die Dimensionen beziehen sich ferner nicht auf konkrete Präsenzen (Dinge, Personen oder Ereignisse), die während der Aufführungen im Aufmerksamkeitsfeld hervortreten könnten. Daher lässt sich anhand der mit IRMA erhobenen Dimensionen der Aufmerksamkeit nicht ablesen, ob sich Selbstauskünfte auf konkrete Objekte, auf Eigenschaften von Objekten oder auf abstrakte Dimensionen beziehen (dies war beim Briefing der Teilnehmenden bewusst offengelassen worden).

Auch konnte der Aufmerksamkeitsfokus nur in Relation zur Präsenzkategorie des musikalischen Realisierungsprozesses P_t erhoben werden. Die Methode ließ daher keine Rückmeldungen darüber zu, welche Wechselwirkungen beispielsweise zwischen einzelnen Personen und der Raumsituation oder der Präsenz der anderen Personen im Publikum bestanden. Dadurch wurden manche Merkmale erweiterten und eingebetteten Musikerlebens von der Untersuchung ausgeschlossen. Bei der Aufführung von *Tympanic Touch* war das Publikum beispielsweise aufgefordert, sich an der Realisierung zu beteiligen, indem die Personen die auf ihren Sitzen bereitgelegten Materialien aneinanderreiben. Wie aber sollte das Erleben der eigenen Beteiligung am Musikalisierungsprozess, die sich in Relation zur Bühnenaufführung ereignete, in die drei Dimensionen einfließen?²⁹ Wie wurden bei der gleichen Aufführung die erwähnten ›Klopfer‹ erlebt? Wurden sie als nichtmenschliche Aufführende verstanden? Oder als klanglich und visuell präsenzte Aufforderung an die Aufführenden für Improvisationen? Oder als reine Klangerzeuger, die als physisch präsenzte Objekte in ihrem Tätigsein einem differenzierten Lautsprecher glichen, der Bewegung in Schall verwandelte? In welcher Dimension würde eine entsprechende Selbstauskunft durch das IRMA-Interface erfolgen?

Ferner ergab sich aus der Weise, wie die abstrakten Aufmerksamkeitsdimensionen der Aufmerksamkeitsdreiecke festgelegt waren, eine Asymmetrie in den Erhebungen der IRMA-Experimente. Diese resultierte aus dem Umstand, dass die Begriffe ›Music/Sound‹ und ›Visuak‹ sich auf Ereignisse beziehen, die durch bestimmte Wahrnehmungsmodalitäten erlebt werden, während der Begriff ›Performer‹ eine konkrete Präsenz der Aufführungssituation meint, die potenziell gleichzeitig in den beiden anderen Dimensionen erlebt werden kann. Wenn beispielsweise die Aufführenden ein Instrument spielen, kann sich ihre Präsenz sowohl in die Dimension ›Performer‹ als auch in die Dimensionen ›Music/Sound‹

29 Dieser Aspekt betrifft vor allem die Auskünfte, die in den Aufmerksamkeitsdreiecken der Fragebögen abgegeben wurden. Diejenigen Personen, die während der Aufführung ein IRMA-Interface bedienten, konnten nicht gleichzeitig auch Materialien aneinanderreiben.

und ›Visual‹ erstrecken. Der Status der Aufführenden wurde dadurch weiter verkompliziert, dass die Aufführungen der IRMA-Experimente teilweise Videoprojektionen beinhalteten, in denen die Performenden als Avatare oder durch eine First-Person-Perspektive ›verdoppelt‹ wurden. Bei *Kilgore* spielten die Aufführenden in einer solchen First-Person-Ansicht auf der Videoleinwand mehrere Abschnitte in einer virtuellen Game-World, die von interaktiven Klangobjekten bevölkert war. Bei *Coretet No. 1* war das Streichquartett gleichzeitig auf der Bühne und auch als Repräsentation in einem VR-Raum präsent, der auf die Leinwand hinter der Bühne projiziert wurde. Bei *Terrain Study* trug die Aufführende ein VR-Headset, dessen Blickwinkel (first-person view) für das Publikum auf einer Videoleinwand dargestellt wurde. So konnte es potenziell zu Verschiebungen bei den Auskünften kommen, wenn sich die Versuchspersonen auf die Dimension ›Performer‹ bezogen und nicht klar war, ob sie damit projizierte Ereignisse im virtuellen Raum oder Ereignisse im Bühnenraum meinten. Umgekehrt konnten mit der Dimension ›Visual‹ auch Handlungen von Aufführenden gemeint sein, die in Veränderungen der Projektion resultierten. Die Dimension ›Performer‹ dürfte für das Publikum daher weniger eindeutig sein als die beiden anderen Dimensionen. Sie wird opak, da sie hörbare und sichtbare Sinneswahrnehmungen, die von Aufführenden ausgehen, vereint und etwa zu Selbstauskünften führen kann, bei denen Instrumente oder Leinwandprojektionen in der Dimension ›Performer‹ verortet werden.

Die Präsenz der Forschungstechnologie brachte spezifische Bedingungen in die Experimentalsituation ein. In den vorigen Kapiteln wurden entsprechende Aspekte etwa in den Abschnitten ›*Natürliches*‹ *Publikum und* ›*gemachte*‹ *Stichprobe* sowie *Messende Präsenzen: Phänomenotechnik des Laborkonzerts* diskutiert. Auch bei den IRMA-Laborkonzerten war die Präsenz der Messapparatur eine Bedingung für die mögliche Anzahl von Teilnehmenden, da lediglich zehn Touch-Tablets für IRMA-Interfaces zur Verfügung standen. Für größere Stichprobengrößen kann zukünftig auf andere Consumer-Technologien ausgewichen werden. In Frage kommen hierfür Grafiktablets, die aufgrund ihrer Drucksensitivität neben Erhebungen zu Aufmerksamkeitsdimensionen auch Erhebungen zur Intensität der Aufmerksamkeit ermöglichen würden. Vielversprechend erscheint auch die in der Veröffentlichung »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?« dokumentierte Strategie, Mobiltelefone als Interfaces zu verwenden, um die Stichprobengröße zu erhöhen.³⁰ Während die nach den IRMA-Laborkonzerten durchgeführten Berechnungen und Analysen der Zeitreihenvisualisierungen es erlaubten, Phänomene der Aufmerksamkeit zu beob-

30 Vgl. Phillips et al., »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«. Vgl. hierzu auch die entsprechende Diskussion in Kapitel 4.

achten und zu beschreiben, wäre zur weiteren Bestätigung aus statistischer Sicht eine größere Stichprobe (> 30) sinnvoll.

Unabhängig davon, ob den Experimenten klassische oder verkörperte, eingebettete und erweiterte Modelle des Musikerlebens, des Musikalisierungsprozesses und der Experimentalsituation zugrunde gelegt werden, ist offenkundig, dass die Bedienung der IRMA-Interfaces kognitive Tätigkeiten von den teilnehmenden Personen erforderte. Dies bedeutet aber, dass sich Verschiebungen, Differenzierungen und Veränderungen bei der Realisierung des Musikerlebens der Personen ereigneten. Die Problematik lässt sich jedoch nicht auf die Methode der Erhebung von kontinuierlichen Selbstauskünften reduzieren, die es notwendig macht, ein Interface zu bedienen. Denn wie im dritten und fünften Kapitel diskutiert wurde, können auch als wenig invasiv beschriebene Methoden der Erhebung auf der peripher-physiologischen oder der Verhaltensebene teilweise beträchtliche Eingriffe auf körperlicher oder mentaler Ebene darstellen, die es nicht erlauben, von nicht-invasiven Erhebungsverfahren zu sprechen. Auch situierte Untersuchungen von Musikerleben erfordern daher nach bisherigem Stand stets apparative Störungen oder Eingriffe, derer sich auch die untersuchten Personen bewusst werden. Im fünften Kapitel wurde dieses Merkmal von Laborkonzerten als *Prinzip des Spannungsverhältnisses aus notwendiger Störung und enaktiver Hervorbringung* diskutiert.

9.7 Zusammenfassung und Implikationen

Bei den dargestellten IRMA-Laborkonzerten handelt es sich um eine situierte Form der experimentellen Erforschung von Musikerleben. Kontinuierliche Selbstauskünfte aus den Aufmerksamkeitsdreiecken wurden zeitcodiert mit Videoaufzeichnungen, Fragebögen, Fokusgruppen sowie Beobachtungen der Forschenden verknüpft, um individuelle und gruppenbezogene Aufmerksamkeit (*joint attention, attentional synchrony*) über den Verlauf ganzer Aufführungen zu analysieren. Die Beteiligung der Messapparatur geht dabei über die Rolle eines Werkzeugs hinaus. Sie zeigt sich vielmehr als eine *messende Präsenz*, die Relationen, Aufforderungscharaktere und Möglichkeiten der Aufmerksamkeit im situativen Gefüge des Experiments ko-konstituiert.

Wie die Analysen von *Kilgore* und *Coretet No. 1* zeigten, erwiesen sich die mit den IRMA-Interfaces erfassten kontinuierlichen Selbstauskünfte als geeignet, um zeitliche Veränderungen des Aufmerksamkeitsfokus darzustellen und den Kunstschaffenden entsprechende Rückmeldungen zu geben. Über dieses ursprüngliche Forschungsinteresse hinaus ermöglichte die Einbindung von IRMA in die Experimentalsituation weitergehende Erkenntnisse, die zur Identifikation und Beschreibung mehrerer zeitbezogener Aufmerksamkeitsphänomene führten.

Das *Phänomen der temporären Aufmerksamkeitsexzesse* zeigte, wie neu auftretende Präsenzen zunächst zu einer starken Fokussierung der Aufmerksamkeit

führen, die sich nach einer Sättigungsphase wieder zurückbildet. Das *Phänomen der Volatilität des Aufmerksamkeitsfokus* offenbarte Unterschiede zwischen Personengruppen, die unterschiedlich vertraut mit der aufgeführten Kunstform waren. Künstlerisch-musikalisch erfahrene Personen zeigten häufigere und ausgeprägtere Verlagerungen ihrer Aufmerksamkeit als weniger vertraute Personen. Die *Tendenz des Aufmerksamkeitsfokus zur visuellen Dimension* bei weniger mit der Kunst vertrauten Personen deutet darauf hin, dass audiovisuelle Performances je nach persönlichem Hintergrund unterschiedlich reichhaltig erlebt werden.

Von besonderer Bedeutung für erkenntnistheoretische Konzepte des Laborkonzerts ist das *Phänomen der Aufmerksamkeitsintensivierung durch messende Präsenzen*. Das Phänomen verdeutlicht, dass Messapparaturen nicht als externe, neutrale Instrumente verstanden werden sollten, sondern als aktive Präsenzen des situativen Gefüges, die Musikerleben ko-konstituieren. Die Messapparatur fungiert dabei als externes Gerüst im Sinne des erweiterten Musikerlebens und eröffnet teilnehmenden Personen Bereiche des Erlebens, die ihnen ohne die technologische Erweiterung nicht zugänglich wären.

Methodische Einschränkungen der IRMA-Experimente betreffen vor allem die Begrenzung auf drei abstrakte Dimensionen, die Asymmetrie zwischen sensorischen und personenbezogenen Dimensionen sowie die fehlende Erfassung einer absoluten Aufmerksamkeitsintensität. Zudem können individuelle Ergänzungen als Teil des Musikerlebens nur indirekt über die erhobenen Daten erschlossen werden. Die notwendige Interpretation der Präsenzkategorien durch die Forschenden bringt unvermeidlich subjektive Elemente in den Forschungsprozess ein, was jedoch durch systematische Triangulation von Datenebenen teilweise kompensiert werden kann.

Für zukünftige Untersuchungen ergeben sich mehrere interessante Perspektiven. Die Integration drucksensitiver Interfaces würde die zusätzliche Erfassung der Aufmerksamkeitsintensität ermöglichen. Die Verwendung von Smartphones als Interfaces könnte die Stichprobengröße erheblich erweitern und damit statistisch robustere Analysen ermöglichen. Methodisch wäre eine Weiterentwicklung wünschenswert, die neben kontinuierlichen quantitativen Erhebungen auch die Zuordnung qualitativer Auskünfte zu spezifischen Momenten und konkreten Präsenzen der Aufführungssituation erlaubt. Ergänzend empfiehlt sich eine Beschreibung der Präsenzkategorien durch mehrere Forschende mit anschließendem Abgleich, um die Kontextualisierung der Zeitreihen weiter zu objektivieren.

Insgesamt zeigt dieses Kapitel anhand von konkreten Beispielen, wie durch Laborkonzerte experimentelle Situationen geschaffen werden können, die einer Logik der Kunst folgen und dabei zugleich wissenschaftlichen Kriterien genügen. Als situierte Experimente machen sie zeitliche Dynamiken des Musikerlebens sicht- und analysierbar, verankern die Messapparatur als Präsenz im situativen Gefüge des Experiments und öffnen damit produktive Möglichkeiten,

Erkenntnisinteressen von Kunst und Wissenschaft wechselseitig zu befördern. Die gewonnenen Erkenntnisse tragen zur Erforschung von zeitbezogenen Aufmerksamkeitsphänomenen bei und erweitern das Verständnis davon, wie Musikerleben als verkörperter, eingebetteter und erweiterter Prozess im komplexen Zusammenspiel von Individuen, musikalischer Aufführung und technologischen Apparaturen entsteht.

KAPITEL 10

Messung und Diskurs

»Die Grundidee besteht in der Erkenntnis, daß menschliche Begriffe nicht nur in Apparaten verkörpert sind, sondern daß Apparate Diskurspraktiken sind [...]«¹

Neben den Resultaten der eigentlichen empirischen Forschung zeigte sich bei der Auswertung der IRMA-Laborkonzerte als zunächst unerwartetes Phänomen, dass die Messapparatur im situativen Gefüge des Experiments eine Art Performativität entwickelte. Die messende Präsenz führte zu einer Differenzierung der Aufmerksamkeit und hatte damit Einfluss darauf, wie das untersuchte Phänomen realisiert wurde. Diese Beobachtungen werfen grundlegende Fragen nach dem Status von Messapparaturen in situierten Experimenten auf. Mit der bisherigen Argumentation war ich zu der Schlussfolgerung gelangt, dass Messapparaturen als verdinglichte Theoreme und situierte Phänomenotechnik nicht als neutral, sondern als tätige Präsenzen der Experimentalsituation zu verstehen sind. Um die Konzepte auf Basis der Erfahrungen mit den IRMA-Experimenten weiter auszuarbeiten, sollen die bisherigen Erkenntnisse in diesem abschließenden Kapitel in den Kontext von Karen Barads Apparatbegriff und dem Konzept materiell-diskursiver Praktiken gebracht werden. Die Theorien helfen, die während der Laborkonzerte beobachtete performative Wirkung von Messapparaturen als ein grundlegendes Prinzip experimenteller Erkenntnisproduktion zu verstehen.

- 1 Karen Barad, *Agentieller Realismus. Über die Bedeutung materiell-diskursiver Praktiken*, 2. Aufl. (Berlin: Suhrkamp, 2017), 34. Bei diesem Band handelt es sich um die deutsche Übersetzung des vierten Kapitels von Barad, *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning* (Durham: Duke University Press, 2007). Verweise auf dieses vierte Kapitel beziehen sich auf den deutschsprachigen Band. Bezugnahmen auf andere Stellen der Monografie verweisen auf das englische Original.

Experimente werden besonders dafür eingerichtet, dass sich Phänomene ereignen können. Damit sich diese aber manifestieren, bedarf es unterschiedlicher Formen des Eingreifens, was zur Folge hat, dass Phänomene nicht lediglich entdeckt, sondern auch erzeugt werden.² An den Experimenten beteiligte Forschungsapparaturen ermöglichen es, die für die Eingriffe erforderlichen Störungen im Vorhandenen vorzunehmen. Wie im fünften Kapitel im Abschnitt *Prinzip der Notwendigkeit technologisch-materieller Einrichtung* deutlich wurde, sind insbesondere zeitbezogene, situierte Untersuchungen mit Menschen auf die Beteiligung technischer Instrumente angewiesen. Das aus der Notwendigkeit des Eingreifens abgeleitete *Prinzip des Spannungsverhältnisses aus notwendiger Störung und enaktiver Realisierung* beschreibt besondere Implikationen, die durch die Notwendigkeit des technologisierten Eingreifens für situierte Experimente entstehen. Aufgrund dieser grundlegenden Eingebundenheit sind Forschungstechnologien nicht bloße Nebenprodukte, die aus den erkenntnisorientierten Tätigkeiten der Forschenden hervorgehen. Vielmehr sind sie, wie Hans-Jörg Rheinberger betont hat, ein produktiver und konstitutiver Bestandteil von Forschungsprozessen.³ Sie realisieren ihre Funktionen anhand charakteristischer Tätigkeitspotenziale, Responsivitäten und Aufforderungscharaktere. Experimentieren ist dementsprechend eine körperliche und materielle Praxis, die unter den konkreten situativen Bedingungen von Experimentalsituationen realisiert wird und dabei das Tätigsein der Forschenden im Zusammenspiel mit den technologischen Instrumenten voraussetzt.

Die mit den menschlichen und technologischen Eingriffen hervorgebrachten Resultate entstehen nicht einfach durch die Widerspiegelung einer vorgängigen Realität, denn es fließen stets auch Merkmale der Tätigkeiten des Erfassens und Erzeugens in sie ein. In experimentierend sichtbar gemachten Phänomenen realisieren sich somit die im Prozess ihrer Hervorbringung aufgeprägten Aspekte von »Intervention, Invention und Kreation«.⁴ Damit ko-konstituieren die beteiligten Messapparaturen, was später als Befund einer Erfassung verstanden wird.

- 2 Zum Aspekt des Erzeugens vgl. Ian Hacking: »Experimentieren heißt: Phänomene schaffen, hervorbringen, verfeinern und stabilisieren. [...] In Wirklichkeit ist es aber schwierig, Phänomene in stabiler Weise hervorzubringen. Darum habe ich gesagt, Phänomene müßten nicht bloß entdeckt, sondern erzeugt werden.« Ian Hacking, *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften* (Stuttgart: Reclam, 1996), 380.
- 3 Vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 25-26, 20-30 sowie Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 39-40.
- 4 Vgl. Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, 115. Rheinberger bezieht sich wiederum auf Nelson Goodman, der über das Verhältnis von Rezeption und Interpretation feststellt: »Eher erfasst und erzeugt es [das Auge], als daß es etwas widerspiegelt.« Nelson Goodman, *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*, 9. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 19.

Im Sinne der bisher geführten Argumentation lässt sich festhalten, dass messende Präsenzen der Experimentalsituation vermittels ihrer physisch-materiellen Merkmale und ihrer spezifischen Möglichkeiten, mit anderen lokalen Präsenzen in Relation zu treten, Phänomene hervorbringen, sichtbar machen und aufzeichnen. Phänomene werden in diesem Prozess nach Kriterien realisiert, die durch die konkrete Beschaffenheit und Stellung der Apparatur im Experiment bedingt sind. Spezifische Merkmale der Apparatur begünstigen die Realisierung bestimmter Phänomene, während sie andere unwahrscheinlich machen. Einen Ausgangspunkt dieses abschließenden Kapitels *Messung und Diskurs* bildet daher die Feststellung, dass Messapparaturen offenbar eine Art performativer Wirkung entfalten.

Performative Merkmale der Forschungsinstrumente zeigten sich bereits bei dem im dritten Kapitel diskutierten Erkenntnishindernis, dessen Manifestationen erkennen ließen, wie Messapparaturen den Möglichkeitsraum von Versuchsanordnungen erweitern und ihm zugleich Grenzen setzen. Die physisch-materiellen Merkmale und die damit verbundenen Tätigkeitspotenziale der an Versuchen experimenteller Musikforschung beteiligten Messapparaturen wirken sich darauf aus, wie Erkenntnisprozesse realisiert werden. Damit beeinflussen sie jedoch auch, welche zukünftigen Forschungspraktiken nahegelegt werden und welche unwahrscheinlich werden. Solchermaßen iterative, zugleich ermöglichend-realierend und beschränkend-ausschließend wirkende Potenziale werden auch als Eigenschaften von Prozessen aufgefasst, die mit dem Begriff *Diskurs* bezeichnet worden sind.

Im Hinblick auf ihr Eingebundensein in (materiell-)diskursive Forschungspraktiken hatte ich Messapparaturen bisher auf zwei wesentliche Weisen charakterisiert: erstens im dritten Kapitel mit Bachelard als verdinglichte Theoreme, die anhand von Modellen und Denkstilen eines wissenschaftlichen Feldes mit dem Ziel eingerichtet werden, in einem bestimmten Kontext Phänomene zu realisieren. Sie weisen daher technologisch-materielle Merkmale und Potenziale auf, die durch den Forschungsdiskurs bedingt sind, aus dem sie hervorgegangen sind.⁵ Zweitens hatte ich Messapparaturen als materialisierende Instrumente im Sinne einer situierten und relationalen Phänomenotechnik verstanden,⁶ die als messende Präsenzen des Laborkonzerts aufgrund ihrer spezifischen materiell-technologischen Einrichtung im Zusammenspiel mit anderen Präsenzen des situativen Gefüges sowie mit Forschenden und künstlerisch tätigen Personen Spuren hervorbringen. Weil Messapparaturen einerseits anhand der diskursiven

5 Vgl. Kapitel 3. Vgl. außerdem zum von Bachelard etablierten Begriff der verdinglichten Theoreme: Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 40.

6 Vgl. den Abschnitt *Messende Präsenzen: Phänomenotechnik des Laborkonzerts* in Kapitel 5 für den Bezug und die Abgrenzung zu Bachelards Begriff der Phänomenotechnik.

Prozesse des wissenschaftlichen Felds ko-konstituiert werden und andererseits diese diskursiven Prozesse aufgrund ihrer Wirkungsweise und der von ihnen produzierten Phänomene mitgestalten, können Praktiken des Experimentierens als eingebunden in einen materiell-diskursiven Kreislauf⁷ verstanden werden, der sich zwischen Verdinglichung von Theorien und instrumenteller Realisierung vollzieht.

Materiell-diskursive Praktiken

Die zentrale Wendung und der wesentliche Unterschied bei den von Karen Barad etablierten Konzepten von Messapparaturen und materiell-diskursiven Praktiken besteht darin, dass Barad das, was bisher einerseits als das diskursive, das modellhafte, sprachliche, menschliche sowie andererseits als das materielle, apparative, physische, technologische unterschieden war, zur Gänze als materielle Praktiken eines umfassenden diskursiven Prozesses versteht. Eines der erklärten Ziele Barads ist es, »einen Beitrag zur Schärfung des theoretischen Werkzeugs der Performativität für die Wissenschaftsforschung« zu leisten.⁸ Die spezifische Auffassung von Performativität entwickelt Barad anhand einer Theorie der an experimentellen Praktiken beteiligten Messapparaturen. Diese entspinnt sich an einer speziellen Lesart der erkenntnistheoretischen Schriften Niels Bohrs⁹ und wird anhand einer Kritik geisteswissenschaftlicher Diskursbegriffe zu einer universellen Apparatetheorie ausgestaltet, die das Zentrum dessen bildet, was als eine Art Prozessphilosophie aufgefasst werden kann.

Ein wichtiger theoretischer Baustein ist dabei das Komplementaritätsprinzip, mit dem Bohr gezeigt hatte, dass sich die experimentell ermittelten Merkmale von beobachteten Phänomenen je nach Konfiguration der Versuchsanordnung ändern können. Dadurch aber wurde der Grundsatz der newtonschen Physik in Frage gestellt, der besagt, dass Experimente die vorgängigen, also bereits bestimmten Eigenschaften einer gemessenen Tatsache lediglich offenbaren.¹⁰ In der von Bohr vertretenen Sichtweise hingegen wird die Unbestimmtheit des untersuchten Gegenstands erst durch die Messung aufgelöst, wobei der Messvorgang selbst wiederum von der Funktions- und Konstruktionsweise der Apparatur

7 Zur Auffassung eines materiell-diskursiven Kreislaufes vgl. Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten*, 40.

8 Barad, *Agentieller Realismus*, 12-13.

9 Speziell ist die Lektüre, da Barad Bohr nach eigenem Bekunden als Realisten liest, während die Mehrheit ihn im Gegenteil als Anti-Realisten sehe: »The philosopher Henry Folse and I have been the strongest proponents of the minority view that sees Bohr as a realist, though we disagree about the nature of Bohr's realism.« Barad, *Meeting the Universe Halfway*, 122.

10 Vgl. ebenda, 106.

abhängig ist. Somit beeinflusst die materielle Konfiguration der Messung, wie Unbestimmtheit aufgelöst wird, und damit, wie sich ein Resultat realisiert. Dies führt Bohr zu der Auffassung, dass theoretische Konzepte keinen ideellen Charakter haben können, sondern durch konkrete materielle Anordnungen definiert sind. Messung und theoretische Konzepte, also das Materielle und das Diskursive, implizieren und bedingen sich folglich gegenseitig.¹¹ Die unter Beteiligung von Forschungsapparaturen durchgeführten experimentellen Praktiken werden damit zu einem nicht zu eliminierenden Teil der beobachteten Phänomene und ihrer Interpretation.

Experimentieren vollzieht sich dementsprechend als physisch-körperlicher Vorgang in einer konkreten materiellen Umwelt. Da mit experimentellen Praktiken Unterschiede hervorgebracht werden und sie differenzbildend wirken, dürfen diese Praktiken von der wissenschaftlichen Theoriebildung nicht ausgeschlossen werden.¹² Barad interpretiert Bohr dahingehend, dass Methodik, Messung, Beschreibung, Interpretation, Erkenntnistheorie und Ontologie nicht getrennt voneinander zu denken seien. Damit ist jedoch nicht gemeint, dass alles auf Theorie zu reduzieren wäre, sondern im Gegenteil, dass Theorie stets in Praktiken verkörpert ist und sich nicht vom physisch-materiellen Gefüge der Experimentalsituation abstrahieren lässt. Die Abhängigkeit des Wissens von der jeweiligen materiellen Anordnung macht experimentelle Erkenntnisse zu lokalem Wissen. Diese »buchstäbliche Verkörperung von Objektivität« versteht Barad im Sinne von Donna Haraways Theorie des situierten Wissens.¹³

In einem zweiten Schritt verbindet Barad die erkenntnistheoretischen Schlussfolgerungen mit geisteswissenschaftlichen Diskurstheorien und mit dem Begriff von Performativität, wie er im Kontext feministischer Theorien entwickelt wurde. Damit geht eine fundamentale Kritik der von Barad konstatierten Sprachbezogenheit bestehender Diskurstheorien einher. Um das aus dieser Kritik entwickelte Verständnis von Diskurs und Performativität zu diskutieren, soll die Argumentation in ihren zentralen Punkten nachvollzogen werden.

Barad kritisiert zunächst die Orientierung des Diskursbegriffs an der Sprache, wie sie etwa in der *Archäologie des Wissens* vertreten wird. Michel Foucault versteht hier unter Diskurs »auf die allgemeinste und unentschiedenste Weise [...] eine Menge von unterschiedlichen sprachlichen Performanzen«. ¹⁴ Bei Diskursen handelt es sich um in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen jeweils besonders ausgeprägte Formen der Rede, die aufgrund der ihnen eigenen Regeln bestimmen, was gesagt werden kann und was nicht, was besondere Bedeutung

11 Vgl. ebenda, 109.

12 Vgl. ebenda, 121.

13 Vgl. Barad, *Verschränkungen*, 18.

14 Foucault, *Archäologie des Wissens*, 156.

erlangt oder was gänzlich ausgeschlossen wird.¹⁵ Bei der Kritik an der Fokussierung auf die Sprache sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass Foucault zwar in der *Archäologie* bei aller Verschiedenartigkeit der beschriebenen Diskursbeiträge stets von sprachlichen Aussagen ausgeht, dass diese Diskursbeiträge jedoch durchaus Auswirkungen auf die dingliche Welt haben. Denn die Regeln der diskursiven Praxis geben »keinesfalls den kanonischen Gebrauch eines Wortschatzes, sondern die Beherrschung der Gegenstände« vor.¹⁶ Diskurse und ihre Aussagen sind daher »als Praktiken zu behandeln, die systematisch die Gegenstände bilden, von denen sie sprechen«.¹⁷

Die Vorstellung von sprachlichen Performanzen als Praktiken, die Dinge bilden, wurde vor Foucault bereits von J. L. Austin in seiner Sprechakttheorie ausgearbeitet. Austin zeigt, dass sprachliche Äußerungen nicht ausschließlich Sachverhalte beschreiben oder Behauptungen aufstellen, sondern dass durch sie auch Handlungen vollzogen werden können. Das heißt, sprachliche Äußerungen können neue Sachverhalte in der physischen Welt schaffen und diese damit verändern. Bekannte Beispiele sind die Worte des Priesters, der zwei Personen durch seine Aussage zu Mann und Frau erklärt, oder die Taufe eines Schiffes. Solche Aussagen vollziehen die Handlung, von der sie sprechen, und sind »wirklichkeitskonstituierend, indem sie die soziale Wirklichkeit herstellen«.¹⁸

Auch Barad greift in ihrer Theoriebildung dieses konstitutive Wirken von sprachlichem Handeln und das damit verbundene Denken in Prozessen auf. Doch vollzieht sie dabei eine entscheidende Abkehr von der Sprachbezogenheit und stellt ihr das Konzept einer universellen Performativität gegenüber, der Menschen, Sprache und Kultur nicht vorgängig sind. Dieser für Barads Theoriebildung bedeutende Begriff der Performativität wurde von Judith Butler in Abgrenzung zum Konzept der sprachlichen Performanz, wie es in Austins Sprechakttheorie vertreten wird, entwickelt. Butler betont iterative und nicht intentionale Merkmale von Sprechakten: »Performativität wird nicht als der Akt verstanden, durch den ein Subjekt dem Existenz verschafft, was sie/er benennt, sondern vielmehr als jene ständig wiederholende Macht des Diskurses, diejenigen Phänomene hervorzubringen, welche sie reguliert und restringiert.«¹⁹ Während performative Prozesse auch andere Konventionen materialisieren, ist für Butler in *Körper von*

15 Vgl. Rolf Parr, »Diskurs«, in *Foucault-Handbuch. Leben – Werk – Wirkung*, herausgegeben von Clemens Kammler, Rolf Parr und Ulrich Johannes Schneider (Stuttgart: J. B. Metzler, 2014), 235.

16 Foucault, *Archäologie des Wissens*, 74.

17 Ebenda.

18 Fischer-Lichte, *Ästhetik des Performativen*, 31-32.

19 Judith Butler, *Körper von Gewicht. Die diskursiven Grenzen des Geschlechts*, 10. Aufl. (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019), 22.

Gewicht von besonderem Interesse, wie Geschlecht durch die fortlaufende Wiederholung von Normen naturalisiert wird. Diese Naturalisierung ist das Resultat eines Sedimentierungsprozesses,²⁰ bei dem Bedeutung nicht von einem »vorgängigen Subjekt«, sondern durch einen iterativen Vorgang der »Materialisierung« hervorgebracht wird, der im Verlauf der Zeit Bedeutungen stabilisiert und differenziert. Der Prozess speist sich aus iterativ ausgeführten diskursiven Praktiken, die Subjekte und die Bedeutung ihrer Handlungen erst in Erscheinung treten lassen. Materie ist somit nicht gegeben, der Prozess der Materialisierung bildet vielmehr in seinem zeitlichen Verlauf erst diejenigen Stabilisierungen aus, die als sedimentierte Handlungen »Begrenzung, Festigkeit und Oberfläche« herstellen, die als Materie aufgefasst werden.²¹ Diese Naturalisierungen sind jedoch nicht immer stabil, denn »es tun sich in diesen ständigen Wiederholungen auch Brüche und feine Risse auf«. Diese dem Prozess inhärente Möglichkeit der Instabilität impliziert, dass der Prozess jederzeit auch in eine »potentiell produktive Krise« geraten kann.²²

Barad übernimmt Butlers Denken in iterativen Prozessen und Sedimentierungen von Praktiken, kritisiert jedoch Butlers Verständnis von Diskurs und Performativität dafür, dass es zu stark an Sprache gebunden bleibe und performative Akte entsprechend im Wesentlichen sprachlich konzipiere. Dies habe dazu geführt, dass die Performativität der physisch-materiellen Welt weitgehend ausgeklammert werde. Barad bezieht sich somit zwar einerseits auf Butlers Performanzbegriff, lehnt aber andererseits das mit der Sprachbezogenheit verbundene »repräsentationalistische« Denken ab:

»Ein *performatives* Verständnis von diskursiven Praktiken stellt den repräsentationalistischen Glauben an die Macht der Wörter in Frage, schon vorhandene Dinge zu repräsentieren. Im Unterschied zum Repräsentationalismus, der uns über oder außerhalb der Welt ansiedelt, auf die wir angeblich nur reflektieren, hebt ein performativer Ansatz das Verständnis des Denkens, Beobachtens und der Theoriebildung als Praktiken der Auseinandersetzung mit der Welt, in der wir existieren, und als Teil der Welt hervor.«²³

Wie für Butler haben performative Handlungen auch für Barad ihren Ursprung nicht in vorgängigen Subjekten, vielmehr gehen Subjekte und Objekte

20 Vgl. ebenda, 32.

21 Ebenda, 31-32.

22 Vgl. ebenda, 31-33.

23 Vgl. Barad, *Agentieller Realismus*, 9.

erst aus einem andauernden Prozess wechselwirkenden Tätigseins²⁴ hervor. Für Barad ist jedoch das Tätigsein, das die treibende Kraft der performativen Prozesse ist, nicht an ausdrücklich menschliche Intentionalität oder Subjektivität gebunden.²⁵ In der Auslegung von Tätigsein manifestiert sich Barads Opposition zu einer anthropozentrischen Deutung des Diskurses, die sie sowohl bei Foucault als auch bei Butler vorfindet. Barad vertritt eine ›posthumanistische‹ Position, die eine übergeordnete, aus der Welt gelöste Position menschlicher Subjekte und den damit verbundenen Repräsentationalismus einer Kritik unterzieht.²⁶ Tätigkeiten, die Diskurse hervorbringen und vorantreiben, sind für Barad dementsprechend nicht mehr vorrangig sprachliche Äußerungen. An die Stelle der Sprache als treibende Kraft des diskursiven Prozesses tritt das bedeutend weiter gefasste Konzept der materiell-diskursiven Praktiken, die sowohl von Menschen als auch von nicht-menschlichen Akteuren vollzogen werden. Bei Barads *Tätigsein* handelt es sich damit um ein grundlegendes ontologisches Merkmal alles Seienden, das im Sinne der materiell-diskursiven Praktiken performativ wirkt: Tätigsein ist »der Vollzug schrittweiser Veränderungen in bestimmten Praktiken [...]. Beim Tätigsein geht es um die Veränderung von Veränderungsmöglichkeiten.«²⁷ Die Materie selbst ist dabei weder fixiert noch bereits gegeben oder unveränderliches Endresultat, sie wird produziert und ist produktiv, sie ist »ein Agens und kein festes Wesen oder eine Eigenschaft von Dingen.«²⁸

Der materiell-diskursive Prozess lässt mit der Realisierung von Tätigkeiten wiederum neue Möglichkeiten des Tätigseins entstehen, während gleichzeitig andere Möglichkeiten ausgeschlossen werden.²⁹ So werden die Bedingungen für Möglichkeitsräume hervorgebracht, die Optionen zur Verdichtung, Veränderung und Vergehen von Bedeutungen und Dingen eröffnen.³⁰ Wie der Diskurs und die Performativität bei Butler haben damit auch die materiell-diskursiven Praktiken bei Barad einen sowohl produktiven als auch ausschließenden Charakter. Möglichkeitsräume sind daher nicht statisch, sie werden mit jeder neuerlichen Tätigkeit und den daraus hervorgehenden Differenzen rekonfiguriert: Während sich neue Möglichkeiten eröffnen, werden zugleich andere ausgeschlossen. Bedeutungen und Objekte sind demzufolge nicht in der Welt gegeben, sie gehen erst aus Tätigkeiten hervor, die Relationen in den Möglichkeitsräumen etablieren.

24 Die Verwendung des Begriffs ›Tätigsein‹ für ›agency‹ folgt der Übersetzung von Jürgen Schröder in Barad, *Agentieller Realismus*.

25 Vgl. ebenda, 87.

26 Vgl. ebenda, 13.

27 Vgl. ebenda, 88.

28 Vgl. ebenda, 14-15.

29 Vgl. ebenda, 86.

30 Vgl. ebenda, 95.

Indem Barad schließlich diese revidierte Auffassung von Diskurs und Performativität mit der Interpretation von Bohrs erkenntnistheoretischen Schriften verbindet, gelangt sie zu einer spezifischen Auffassung vom Status von Messapparaturen und verallgemeinert diese zu einer Art universeller Apparatetheorie. Aufgrund ihrer ermöglichend und beschränkend wirkenden Tätigkeiten, die als Potenziale ihrer materiellen Beschaffenheit erwachsen, wirken Apparaturen in dieser Theorie performativ. Sie regeln, was Relevanz erlangen kann und was davon ausgeschlossen wird, bedeutend zu werden. Die Tätigkeiten der Apparaturen sind in Barads agentiell-realistischem Denken als grenzziehende materiell-diskursive Praktiken zu verstehen. Im Prozess ihres Tätigseins vollziehen Apparaturen *agentielle Schnitte*, indem sie mit anderen Entitäten in Relation treten. Erst anhand von agentiellen Schnitten entsteht die Trennung zwischen Phänomen und Messgerät. Agentielle Schnitte sind eine materielle Praxis, die durch eine konkrete physische Anordnung vollzogen wird. Hier wird der materielle Aspekt der Performativität besonders deutlich, denn Erkenntnis wird durch die Aktivität des agentiellen Schnitts vollzogen, nicht durch passives Beobachten. Agentielle Schnitte wirken daher gleichzeitig ontisch und semantisch, sie bringen Phänomene und Eigenschaften hervor. Erst durch das die Unterschiede hervorbringende In-Relation-Treten erhalten Elemente charakteristische Merkmale und erlangen spezifische materielle Anordnungen Bedeutung.³¹

Mit dem Begriff des agentiellen Schnitts betont Barad, dass Messapparaturen Grenzen und Merkmale von Phänomenen *innerhalb* von Phänomenen hervorbringen und dass Apparaturen somit nicht als von außen angelegte Beobachtungsinstrumente zu verstehen sind. Anhand der performativen Tätigkeit des agentiellen Schnitts werden Merkmale des spezifischen Tätigseins der Apparaturen in die Realisierung der Phänomene *eingefaltet*.³² Die Konsequenz lautet, dass die semantischen und ontischen Verhältnisse von Phänomenen unbestimmt sind, bevor sich agentielle Schnitte vollziehen. Für die damit verbundene Auffassung, dass Relata aus Relationen hervorgehen,³³ ist Barad kritisiert worden, denn wie sollten Dinge aus dem Nichts entstehen können?³⁴ Dem lässt sich mit Barad entgegen, dass die performative Materie niemals ursprünglich ist, da sie stets sedimentierte Ein-

31 Vgl. ebenda, 34-35.

32 Vgl. ebenda, 85.

33 Pointiert formuliert Barad bspw.: »Die Welt wird nicht von Dingen bevölkert, die sich mehr oder weniger voneinander unterscheiden. Beziehungen hängen nicht von Relata ab, sondern umgekehrt.« Ebenda, 14.

34 So kritisiert beispielsweise Graham Harman: »While there is much of value in the writings of Barad and Haraway, I do not see how the idea of relations that generate their terms out of nothing is feasible: as if a marriage generated both partners out of thin air, rather than joining and changing them.« Graham Harman, *Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything* (London: Pelican Books, 2017), 258.

faltungen früherer Tätigkeiten und damit verbundener Wechselwirkungen beinhaltet und sie demzufolge die Geschichte ihrer Entstehung verkörpert. Neues entsteht aus diesem Grund niemals aus dem Nichts.³⁵ Anhand der Metapher der Jahresringe eines Baumes illustriert Barad den Sedimentierungsprozess:

»Wie die Ringe von Bäumen die sedimentierte Geschichte ihrer Intraaktionen innerhalb und als Teil der Welt markieren, so trägt die Materie in sich die sedimentierten Geschichtlichkeiten der Praktiken, durch die sie als Teil ihres fortlaufenden Werdens erzeugt wird.«³⁶

Gegenwärtige Eigenschaften von Materie gehen aus der sedimentierten Geschichte ihrer Entstehung, also aus in der Vergangenheit eingegangenen Relationen hervor. Diese aktuellen Merkmale werden zu Möglichkeiten für weiteres Tätigsein in der Welt und für das Eingehen von Relationen.

Performativität von Messapparaturen

Die von Barads agentiellem Realismus ausgehenden Implikationen lassen sich in einem Feld von Theorien verorten, die besonderes Augenmerk auf Praxis und Situiertheit als Bedingungen von Erkenntnis legen sowie prozedurale und relationale Aspekte von Erkenntnisvorgängen und Wissensproduktion betonen. Dabei werden Wechselwirkungen zwischen Theoriebildung, experimenteller Praxis und den daran beteiligten Messapparaturen besonders thematisiert. Mit dem agentiellem Realismus vertritt Barad daher den Grundsatz, dass Individuen Wissen über die Welt nur erlangen können, da sie Teil ihrer Umwelt sind und mit dieser in Relation treten, und nicht etwa als außerhalb der Welt befindliche Beobachtende.³⁷ Hier zeigen sich nun Berührungspunkte zu einigen der im Kontext von Musikerleben diskutierten Theorien der verkörperten, erweiterten und eingebetteten Kognition. Auch hierbei handelt es sich um relationale und prozessorientierte Theorien, die Erkenntnis als etwas verstehen, das aus Relationen zwischen

35 Dazu wiederum Karen Barad: »Die schrittweise Einfaltung spezifisch materialisierender Phänomene in Praktiken der Materialisierung ist wichtig für die Einzelheiten der erzeugten Materialisierung. Kurz, die schrittweise Einfaltung der Materie nimmt Relevanz an. Materie ist die sedimentierte Geschichtlichkeit von Praktiken/Agentien und eine agentive Kraft im je unterschiedlichen Werden der Welt.« Barad, *Agentieller Realismus*, 91.

36 Ebenda, 92.

37 Dazu Karen Barad: »Practices of knowing and being are not isolable; they are mutually implicated. We don't obtain knowledge by standing outside the world; we know because we are of the world. We are part of the world in its differential becoming.« Barad, *Meeting the Universe Halfway*, 185.

Individuen und dem Gefüge der Umwelt hervorgeht. Sowohl Individuen als auch Prozesse der Wissensproduktion existieren als Teil der Welt und stehen in Wechselwirkung mit der jeweiligen lokalen Umgebung.

Wie im zweiten Kapitel deutlich wurde, beschränken Konzepte, die Kognition als verkörpert, erweitert und eingebettet beschreiben, ihren Erklärungsanspruch nicht auf menschliche Lebewesen, sondern fragen allgemein, wie Organismen mit ihrer Umwelt in Relation treten und diese dabei ko-konstituieren. Mit der Umwelt tätig zu sein und Relationen zu bilden, wird damit zu einer generellen Grundlage für Erkenntnisgewinn und rückt den epistemologischen Fokus auf Praktiken, Sozietäten und situative Einbettungen. In-Relation-Treten wird als eine elementare epistemische Tätigkeit verstanden, die Lebewesen zu eigen ist. Darüber hinaus wird bei Konzepten erweiterter und eingebetteter Kognition auch unbelebter Materie eine Beteiligung an Kognition, Erkenntnis, Erleben und Wissensproduktion zugeschrieben. Theorien der erweiterten Kognition beschreiben, wie physische Objekte Differenzen in der Welt bewirken können, indem sie mit dem menschlichen Denken in Relation treten und ein vorübergehendes kognitives System bilden, das über die Körpergrenzen von Personen hinausgeht.

Dem agentiellen Realismus legt Karen Barad jedoch einen noch weiterreichenden Begriff von Performativität zugrunde, dessen Gültigkeitsbereich über Menschen und Tiere, aber auch über belebte Materie insgesamt hinausgeht. Performativität wird vielmehr als ein umfassendes ontologisches Merkmal der Materie selbst positioniert.³⁸ Sowohl durch Theorien der erweiterten und eingebetteten Kognition als auch durch den agentiellen Realismus werden somit Positionen vertreten, die menschliche Subjekte ihrer zentralen Position entheben und sie in einen Prozess aus Wechselwirkungen einbinden, aus dem sie erst als differenzierte Individuen hervorgehen.

Auf die Experimentalsituation des Laborkonzerts bezogen rücken damit die produktiven Relationen zwischen beteiligten menschlichen und nicht-menschlichen Präsenzen in den Fokus. Ein Ausgangspunkt von Barads Denken liegt konkret bei den Experimentalsituationen, an denen es sich entwickelt und schärft, um sich anschließend zu einer Art Prozessphilosophie auszuweiten. Ich möchte die Konzepte nun in den Kontext ihrer Entstehung zurückführen, also in die Experimentalsituation, und der die vorliegende Studie durchziehenden Argumentation entsprechend den Fokus noch einmal zurück auf die Frage nach dem Status von Messapparaturen M_t als Präsenzen der Forschungspraxis lenken. Ins Zentrum rückt hierbei die Frage nach der materiell-diskursiven Performativität von Messapparaturen bei Laborkonzerten und forschungsgeleiteten Musikalisierungsprozessen.

Während Barad die materielle und performative Auffassung von Diskursen aus dem Kontext konkreter Experimente ableitet, entwickelte Foucault die

38 Vgl. Barad, *Agentieller Realismus*, 73.

Diskursanalyse zunächst anhand historischer Begebenheiten. Ein Grundsatz soll daher lauten, dass materiell-diskursive Praktiken in zeitlichen und räumlichen Rahmen von unterschiedlicher Ausdehnung performativ wirken. Dabei haben sie sowohl an mikroskopischen als auch makroskopischen Sedimentierungsprozessen teil, die anhand fortlaufender Einfaltungen von agentiellen Schnitten sowohl Stabilisierung als auch Destabilisierung von Bedeutungen hervorbringen.

Als ein Zeitrahmen materiell-diskursiver Praktiken soll die Mikro-Ebene der einzelnen Experimente verstanden werden. Um die Performativität von Messapparaturen weiter zu untersuchen und Implikationen für ihre Stellung in Laborkonzerten zu diskutieren, komme ich auf den Erlebnistyp *Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten* des Kapitels *Ausgänge* zurück. Materiell-diskursive Prozesse im Experiment werden anhand von vermeintlich kleinen Modifikationen an der Messapparatur IRMA diskutiert, die in der Forschungspraxis zu Verschiebungen bei der Realisierung von Phänomenen und Bedeutungen führten. Der zweite Zeitrahmen materiell-diskursiver Praktiken betrifft die Performativität im Fortgang von Forschungsprojekten. Um diese zu exemplifizieren, greife ich den im Kapitel *Ausgänge* beschriebenen Erlebnistyp *Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand* auf und diskutiere die Verschiebungen, die aus dem In-Relation-Treten des Komponisten Rob Hamilton mit der durch die Messapparatur IRMA veränderten Experimentalsituation hervorgegangen sind.³⁹

Agentielle Schnitte der messenden Präsenzen bei Laborkonzerten

Diskursive und performative Merkmale der an Laborkonzerten beteiligten Messapparaturen traten in der bisherigen Argumentation bereits mehrfach zutage. Sie sollen nun anhand von Beispielen aus der konkreten Forschungspraxis des GAPPP-Projekts unter Einbeziehung der Konzepte der agentiellen Schnitte und der Einfaltungen näher beleuchtet werden. Dafür greife ich zunächst den bei der Auswertung der IRMA-Experimente in Kapitel 9 beschriebenen Umstand auf, dass die Messapparatur nach dem ersten Laborkonzert auf Grundlage von Rückmeldungen der Versuchspersonen verändert wurde. Einige Auskünfte der Teilnehmenden hatten nahegelegt, dass sich das Interface einfacher und weniger ablenkend bedienen ließe, wenn man das Touch-Display nicht permanent mit dem Finger berühren müsste. Die Interfaces wurden daher so umprogrammiert, dass die letzte Fingerposition als aktuelle Position aufgezeichnet wurde, bis der

39 Der dritte wesentliche zeitliche Rahmen materiell-diskursiver Praktiken betrifft die historische Entwicklung der Disziplin. Da dieser jedoch außerhalb des hier gesetzten Fokus liegen würde, muss eine Untersuchung der historischen materiell-diskursiven Prozesse der experimentellen Musikforschung zukünftigen Studien vorbehalten bleiben.

Finger erneut das Display berührte. Dann wurde eine neue Position und damit eine Veränderung des Aufmerksamkeitsfokus registriert. Die Versuchspersonen wurden bei dem folgenden Laborkonzert bezüglich dieser neuen Funktionsweise instruiert.

Einerseits war der Schnitt zwischen Apparatur und Person bei der zweiten Version von IRMA in einem ganz unmittelbaren Sinne verändert, da die teilnehmenden Personen mit ihren Fingern nun anders mit dem Touch-Interface interagierten. Darüber hinaus brachte die veränderte materielle Anordnung von Interface und Person Spuren hervor, die aufgrund der veränderten Relationen neue Merkmale aufwiesen. Die veränderte Konfiguration begünstigte Verschiebungen bei der späteren Interpretation, machte also manche Bedeutungszuweisungen wahrscheinlicher, während andere unwahrscheinlicher wurden. Agentielle Schnitte wurden somit auf veränderte Weise realisiert und Phänomene des epistemischen Objekts *Musikerleben*, das anhand der Personen erhoben wurde, gingen aus der Erhebung auf veränderte Weise hervor.

Das lässt sich durch den Vergleich der beiden Laborkonzerte verdeutlichen. Wie Tabelle 10.1 zeigt, lag die durchschnittliche Anzahl der Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus pro Person und Messintervall für die beiden Aufführungen des ersten Laborkonzerts bei 0,27 bzw. 0,22 Einheiten (vgl. Spalte \emptyset Anzahl). Bei den Aufführungen des zweiten Laborkonzerts lagen die entsprechenden Werte lediglich bei 0,19, 0,16, 0,10 und 0,12 Einheiten. Die teilnehmenden Personen hatten bei sämtlichen Aufführungen dieses Laborkonzerts deutlich weniger Verlagerungen ihres Aufmerksamkeitsfokus rückgemeldet. In der Spalte \emptyset Distanz ist die durchschnittliche Distanz der einzelnen Verlagerungen verzeichnet. Dieser Wert gibt an, wie ausgeprägt einzelne Verlagerungen durchschnittlich ausfielen. Die Berechnungen zeigen für alle Aufführungen des zweiten Laborkonzerts deutlich höhere Werte (0,110, 0,089, 0,092 und 0,110 Einheiten) als für die Aufführungen des ersten Laborkonzerts (0,044 und 0,067 Einheiten). Die durchschnittliche Schrittweite der rückgemeldeten Verlagerungen des Aufmerksamkeitsfokus war im zweiten Laborkonzert deutlich größer.⁴⁰

40 Einschränkung ist festzuhalten, dass die IRMA-Gruppe bei den beiden Laborkonzerten aus unterschiedlichen Personen zusammengesetzt war und dass bei den Aufführungen unterschiedliche Werke realisiert wurden. Ein Vergleich wurde grundsätzlich dennoch als zulässig erachtet, da die Zusammenstellung der IRMA-Gruppe bei beiden Laborkonzerten nach denselben Kriterien erfolgte, sodass eine vergleichbare Zusammensetzung angenommen werden kann. Auch die aufgeführten Werke können als ähnlich angesehen werden, da sie den im GAPPP-Projekt definierten Kriterien der untersuchten Kunstform entsprechen. Die beobachteten Phänomene geben aufgrund der begrenzten Zahl an Teilnehmenden Tendenzen wieder, die durch statistische Verfahren überprüft werden können, indem Laborkonzerte mit einer größeren Anzahl an Versuchspersonen durchgeführt werden.

Die beobachteten Differenzen deuten darauf hin, dass die Revision der Messapparatur zu Veränderungen ihrer Merkmale und ihres Aufforderungscharakters als Präsenz der Experimentalsituation führte. Bereits bei dem im neunten Kapitel beschriebenen *Phänomen der Aufmerksamkeitsintensivierung durch messende Präsenzen* wurde deutlich, wie sich im Prozess des Musikerlebens aufgrund der Präsenz der Messapparatur Einfaltungen ergeben können, die zu Verschiebungen im Musikerleben beitragen. Nun zeigte sich, dass sowohl die Strategie, die Messapparatur mit dem Ziel der Vergleichbarkeit zukünftiger Ergebnisse unverändert zu lassen, als auch ihre Veränderung unumgänglich dazu führten, dass im Zuge der Erhebung und Aufzeichnung von Spuren Verschiebungen entstehen, die auf die Präsenz der Apparatur zurückzuführen sind. Sowohl Messapparatur als auch Versuchsperson sind Teil des Phänomens *Musikerleben*, denn unter den Bedingungen des situativen Gefüges des Laborkonzerts bringen Messapparatur und Versuchsperson Musikerleben anhand agentieller Schnitte differenziert und differenzierend hervor. In diesem Prozess werden Merkmale in die aufgezeichneten Spuren eingefaltet, die auf die spezifische Konfiguration der Apparatur und die Eigenschaften der Versuchsperson zurückgehen.

Laborkonzert	Aufführung	Ø Anzahl	Ø Distanz
1	Kilgore	0,27	0,044
	Tympanic Touch	0,22	0,067
2*	Chemical Etudes 1	0,19	0,110
	Coretet	0,16	0,089
	Chemical Etudes 2	0,10	0,092
	Terrain Study	0,12	0,110

Tabelle 10.1 Anzahl und Distanz der Verlagerungen pro Person und Messintervall bei den Aufführungen von Laborkonzert 1 und 2. Die Aufführung von *To Kill Two Birds with One Stone* (Laborkonzert 1) wurde nicht berücksichtigt, da das Publikum selbst an der Aufführung beteiligt war.

Hätte man die Rückmeldungen der teilnehmenden Personen zur Optimierung der körperlichen Interaktion unberücksichtigt gelassen, wäre gleichfalls eine Beeinflussung bei den Interaktionen in Kauf genommen worden, die auf die materiell-physische Ausformung der Apparatur und ihres Aufforderungscharakters zurückzuführen ist. Das Beispiel verdeutlicht jedoch, dass auch die Modifikation der materiellen Ausformung der Apparatur eine Veränderung ihrer performativen Wirkungspotenziale als messende Präsenz der Experimentalsituation nach sich zieht. Die materiell-diskursiven Beiträge der Apparatur lassen sich nicht vollständig eliminieren und reichen folglich über die Funktion

der Erzeugung auswertbarer experimenteller Spuren hinaus. Als Präsenzen der Experimentalsituation sind sie an den bedeutungsgebenden Prozessen in einer Weise beteiligt, die einem Verständnis von Apparaturen als neutralen Produzenten von Phänomenen entgegensteht. In der konkreten Untersuchungssituation bringen Messapparaturen Differenzen hervor, die in Barads Terminologie als Resultat agenteller Schnitte und als Teil jenes Phänomens zu verstehen sind, in dem sie selbst wirksam werden.

Einfaltungen im Prozess des Laborkonzerts

Bereits bei der Analyse der Manifestationen des Erkenntnishindernisses in Kapitel 3 zeigte sich, dass Messapparaturen Spuren nicht auf neutrale Weise oder aus einer Position der Äußerlichkeit heraus erzeugen. Analog dazu beeinflusste die spezifische physisch-materielle Ausformung von IRMA nicht nur, auf welche Weise das Publikum ›vermessen‹ wird, sondern auch, welche Bedeutungen und Merkmale ihm zukommen. Barad spricht von *Einfaltungen* der Tätigkeit von Apparaturen, die sich in agentellen Schnitten vollziehen und Merkmale der vollzogenen Tätigkeiten sedimentieren. Das Tätigsein der Apparaturen realisiert diese Einfaltungen in Phänomene, wobei »die Materie [...] in ihrer fortlaufenden Materialisierung also in sich selbst eingefaltet« wird.⁴¹ In diesem iterativen Prozess bilden sich Differenzierungen aus, die Relevanz von Dingen, Personen und Ereignissen etablieren. Bedeutung und Relevanz werden bei Barad so zu einer schrittweise sedimentierten Geschichtlichkeit von Praktiken.⁴²

Kommt man von diesem allgemeinen Konzept auf den konkreten Fall der Erhebungen mit Publikum zurück, dann lässt sich mit Grant Bollmer argumentieren, dass ein untersuchtes Publikum nicht unabhängig von den systemischen und technologischen Bedingungen existiert, in die es eingebettet ist.⁴³ Bollmer stellt mit Hinblick auf die Publikumsforschung im Unterhaltungssektor fest, dass das durch Apparate hervorgebrachte Wissen über Personen und Publikum eine

41 Vgl. Barad, *Agentieller Realismus*, 91.

42 Ebenda. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass Varela, Thompson und Rosch von Einfaltungen und deren Historie sprechen, um Relationen und Wechselwirkungen zwischen Individuum und Umwelt zu charakterisieren: »We are claiming that organism and environment are mutually enfolded in multiple ways, and so what constitutes the world of a given organism is enacted by the organism's history of structural coupling.« Varela, Thompson und Rosch, *The Embodied Mind*, 202.

43 Grant Bollmer schreibt dazu: »[...] categories like ›audiences‹, ›users‹, and ›fans‹ must be understood as contingent labels that exist entirely – and only – in relation to a technical apparatus that produces ›audiences‹, ›users‹, or ›fans‹.« Grant Bollmer, »Technological Materiality and Assumptions About ›Active‹ Human Agency«, *Digital Culture & Society* 1, Nr. 1 (2015): 103.

Art von Fiktion ist, in der sich spezifische Konstellationen von Apparaturen und Methoden realisieren. Indem die Fiktion jedoch Wirkungsmacht erlangt, wird das Produkt der Apparaturen selbst performativ im Diskurs tätig: »While ›the audience‹ may be a fiction produced by the television industry through technologies, ratings, and metrics, it is still a fiction that structures the empirical reality of the television industry.«⁴⁴

Schon bei den Diskussionen, die als *Prinzip der Formung des Publikums durch die Präsenz der Messapparatur* und als *Spannungsverhältnis zwischen ›natürlichem‹ Publikum und ›konstruierten‹ Stichproben* gefasst wurden, zeigte sich, dass auch die Einrichtung eines Konzerts als Laborkonzert ein Publikum hervorbringt, das durch die Präsenz der Messapparatur bereits geformt ist. Auch dieses Publikum existiert in der jeweiligen Form nur innerhalb der spezifischen Bedingungen des Laborkonzerts. Im Prozess seiner Formung zu einem Teil der Messeinrichtung wird es von Beginn an durch die von der Technologie eingebrachten Bedingungen, Aufforderungen und Responsivitäten in seinen Merkmalen ko-konstituiert und in seiner Bedeutung ko-bestimmt. Darüber hinaus werden die Erkenntnisse über dieses Publikum, die durch die technologisierten Aufzeichnungen gewonnen wurden, zu einem Teil des Forschungsdiskurses (beispielsweise in Form von Veröffentlichungen). Über diesen diskursiven Kreislauf wirken die Erkenntnisse wiederum beschränkend und erweiternd auf die Entwicklung zukünftiger Forschungsdesigns und Apparaturen zurück.

Als Teil des situativen Gefüges des Experiments falten sich die Tätigkeiten der Messapparaturen in die spezifische Realisierung des Publikums ein und wirken damit als messende Präsenz rekonfigurierend und performativ. Durch die Beteiligung lokaler Präsenzen an diesen Einfaltungen entstehen in situierten Experimenten wie Laborkonzerten spezifische Formen situierten Wissens. Dieses unterscheidet sich auch deshalb notwendigerweise von situiertem Wissen, das in traditionellen Laborumgebungen entsteht, da am jeweiligen lokalen Gefüge fundamental verschiedene Präsenzen beteiligt sind, die entsprechend differenzierte Einfaltungen realisieren und damit andere Bedeutungen hervorbringen.

In seiner 1925 erschienenen Abhandlung *Wissenschaft und moderne Welt* schreibt Alfred North Whitehead, dass ein neues Instrument dem gleichen Zweck diene wie eine Reise in die Fremde, da es die Dinge in »ungewöhnlichen Kombinationen« erscheinen lässt. Der durch die veränderten Bedingungen erzielte Gewinn ist nicht lediglich eine Erweiterung, sondern eine Umwandlung.⁴⁵ Wie bei einer Reise können die Erlebnisse, mit denen solche Umwandlungen verbunden sind, nicht in allen Details geplant oder vorausgesehen werden. Da Messapparaturen

44 Ebenda, 106.

45 Vgl. Alfred North Whitehead, *Wissenschaft und moderne Welt* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984), 138.

durch ihr störendes Eingreifen Dinge in ungewöhnliche Kombinationen versetzen, sind Umwandlungen stets auch Umgestaltungen der materiellen Gegebenheiten. Gemäß dem Grundsatz, dass Bedeutungen aus etablierten Relationen hervorgehen, führen diese ungewöhnlichen Kombinationen zu Rekonfigurationen der Möglichkeitsräume und damit zu aus den Neuaneinandersetzungen hervorgehenden differenzierten Weisen, wie bestimmte agentielle Schnitte ermöglicht oder ausgeschlossen werden. Die Herstellung von ungewöhnlichen Kombinationen bedeutet in einer verkörpert, erweitert und eingebettet gedachten Erkenntnistheorie des Laborkonzerts die Veränderung des lokalen Gefüges von Präsenzen und damit die Veränderung derjenigen situativen Bedingungen und Aufforderungen des Experiments, die Relationen differenziert realisieren und so, in Barads Terminologie, ontosemantisch Bedeutung und Dinge hervorbringen.

Sedimentierung materiell-diskursiver Praktiken im Forschungsprozess

Whiteheads Bild von der transformierenden Reise lässt sich nicht nur auf die Verwendung eines neuen Instruments, sondern auch auf die Veränderung der Personen im Konzertpublikum beziehen. Bei den GAPPP-Experimenten war neben den Forschenden vor allem die IRMA-Gruppe mit der Messapparatur konfrontiert und wurde während der Aufführungen nicht nur aufgrund der Konzertsituation, sondern auch durch die Präsenz der Apparaturen in ungewohnte Relationen und Kombinationen versetzt. Auch aus agentiell-realistischer Perspektive trägt die Messapparatur also wie andere Präsenzen der Laborkonzerte zur Realisierung des Musikerlebens bei.

Der Umstand, dass sich materiell-diskursive Praktiken der Apparaturen bei zeitbezogenen Untersuchungen anhand der agentiellen Schnitte des Messvorgangs in das zu Messende einfallen, rekonfiguriert jedoch auch, womit die Messapparatur zum jeweils nächsten Zeitpunkt der Erhebung in Relation tritt. Weil die musikerlebenden Versuchspersonen E während der Laborkonzerte mit der Messapparatur IRMA Relationen eingingen, ereigneten sich differenzierte Weisen des Musikerlebens. Die Personen erfuhren Veränderungen beziehungsweise die *Einfaltung von Wechselwirkungen im Prozess der Sedimentierung*, die auch auf die mit IRMA etablierten Relationen zurückzuführen waren. Im jeweils nächsten Messintervall erfasste die Apparatur daher zwangsläufig die Differenzierungen und Verschiebungen all jener vorigen Einfaltungen mit, die unter Beteiligung ihrer eigenen Tätigkeiten und Wechselwirkungen sedimentiert wurden. Die Präsenz der Apparatur trug zu dem bei, was ich im ersten Kapitel als *transformatives Musikerleben* beschrieben hatte. Bei den zeitbezogenen Aufzeichnungen der IRMA-Experimente wurden die teilnehmenden Personen demzufolge beim nächsten Messintervall als bereits durch das erweiterte Musikerleben im Kontext der Apparatur veränderte Personen E' vermessen. Als Präsenzkategorien der

Experimentalsituation stehen Messapparaturen und der zu messende Gegenstand daher notwendigerweise auch in einer zeitlichen Relation zueinander.

Als verändernde Reise lässt sich auch die Transformation von Forschenden interpretieren, die sich vollzieht, wenn sie im Zuge des Forschungsprozesses in Kontakt mit epistemischen Objekten und Apparaturen kommen. Forschende bedürfen der Konfrontation mit der materiellen Welt. Daher sind Experimentalsituationen als Herausforderungen angelegt, die für den Prozess ihrer Differenzierung äußere Aufforderungen, Bedingungen und Widerstände bieten:

»Ohne diese dauernde Herausforderung – im Wortsinn des Heraustretens aus sich selbst – würde er [der wissenschaftliche Geist] zu nicht viel mehr in der Lage sein, als in sich zu kreisen und vielleicht, wenn es hoch kommt, ab und zu seinen eigenen Fluktuationen etwas abzugewinnen.«⁴⁶

Wie das Tätigsein mit Messapparaturen im zeitlichen Rahmen von Forschungsprojekten auch bei den an der Forschung beteiligten Personen zu Sedimentierungen von Einfaltungen führen kann, lässt sich wiederum anhand des GAPPP-Projekts exemplifizieren. Entsprechende performative Aspekte der Präsenz von IRMA lassen sich rückblickend bereits anhand des im Kapitel *Ausgänge* als *Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand* beschriebenen Erlebnistyps erkennen. Die dort betrachteten Erlebnisse zeigten, wie sich die Präsenz der Apparatur auf die Tätigkeit des Komponisten Rob Hamilton auswirkte. Aufgrund seines Wissens um die Beteiligung der Messapparatur am Laborkonzert hatte sich deren Präsenz in seine kompositorische Tätigkeit und den weiteren Fortgang der Forschung eingefaltet. Die Auswertungen der Laborkonzerte in Kapitel 9 zeigten schließlich, dass sich während der Aufführung von Hamiltons *Coretet No. 1* tatsächlich, wie vom Komponisten vermutet, besondere Phänomene der Aufmerksamkeit in Relation zu den Kamerafahrten der Projektionen ereigneten.

Da bei den Auswertungen nach den Laborkonzerten aufgrund von Hamiltons Vermutung insbesondere dann ein verstärktes Augenmerk auf die Verschiebungen des Aufmerksamkeitsfokus gelegt wurde, wenn sich die Kamerafahrten in den Projektionen auf der Bühne ereigneten, wurde es wahrscheinlicher, dass die dabei auftretenden Aufmerksamkeitsphänomene Beachtung fanden und durch ihre Beschreibung Relevanz erhielten. Hamiltons Präsenz und seine diskursiven Tätigkeiten hatten folglich dazu beigetragen, dass den spezifischen Aufmerksamkeitsphänomenen eine so ausgeprägte Relevanz zukam, dass ihnen in der experimentellen Praxis besonders nachgegangen wurde und sie schließlich zu einer der Grundlagen der publizierten Forschungsergebnisse wurden. Die durch Hamiltons Präsenz in den Forschungsprozess eingebrachten Praktiken waren somit in

46 Rheinberger, *Spalt und Fuge*, 201.

den weiteren Fortgang des Projekts eingefaltet. Dabei hatte auch die Präsenz der Messapparatur IRMA eine performative Wirkung entfaltet, da sie über Hamilton indirekt Einfluss darauf hatte, welche Erkenntnisse und Praktiken im weiteren Verlauf der Forschung wahrscheinlich wurden und welche eher unwahrscheinlich.

Es scheint zunächst trivial, dass sich auch Forschende mit der Praxis des Forschens verändern, dass sie neue Denkweisen und Praktiken kultivieren und dass sich dies in Gruppenprozessen vollziehen kann. Konzepte wie Ludwik Flecks Denkstile setzen Individuen voraus, die mit anderen Individuen und ihrer Umwelt in Relation treten und dadurch Veränderung erfahren. Auch für Bachelard bedeutet eine »Entdeckung auf der objektiven Seite [...] unmittelbar eine Korrektur auf der subjektiven.«⁴⁷ Die damit verbundenen Verschränkungen von ideellen und materiellen Vorgängen sowie die resultierenden Wechselwirkungen sind grundlegende Merkmale von Forschungsprozessen, denn »[w]enn das Objekt mich lehrt, verändert es mich. Vom Gegenstand erwarte ich als wichtigsten Nutzen eine geistige Veränderung.«⁴⁸ Und fraglos handelt es sich um einen reziproken Prozess, denn derart verändert »wende ich mich [...] wieder gestärkt dem Objekt zu und verlange von Experiment und Technik, die bereits psychologisch realisierte Veränderung zu illustrieren und zu realisieren.«⁴⁹ Für Bachelard sind diese Veränderungen folglich eine Grundvoraussetzung für den Fortgang von Forschung:

»Der kluge Kopf muß umgemodelt werden. Er erfährt einen Artwechsel. Er stellt sich durch eine entscheidende Funktion gegen die alte Spezies. Durch die geistigen Revolutionen, die die wissenschaftlichen Erfindungen notwendig machen, wird der Mensch zu einer mutierenden Art [...].«⁵⁰

Fleck versteht Wechselwirkungen, die sich aus dem Eingehen von Beziehungen ergeben, als fundamental dafür, auf welche Weise und mit welchem Resultat sich Erkenntnisprozesse realisieren. Erkennen ist nicht die Entdeckung von etwas bereits fertig Vorhandenem, sondern vielmehr »ein tätiges, lebendiges Beziehungseingehen, ein Umformen und Umgeformtwerden, kurz ein Schaffen. Weder dem ›Subjekt‹ noch dem ›Objekt‹ kommt selbständige Realität zu; jede Existenz beruht auf Wechselwirkung und ist relativ.«⁵¹ Reziproke Aspekte des Erkenntnisvorgangs sieht auch Edgar Wind als grundlegend an und betont insbesondere mit Hinblick auf die beteiligten Messapparaturen, dass diese nicht nur die zu messenden

47 Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 357.

48 Ebenda.

49 Vgl. Bachelard, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, 357-358.

50 Ebenda, 49.

51 Ludwik Fleck, »Zur Krise der ›Wirklichkeit‹«, *Die Naturwissenschaften* 17, Nr. 23 (1929), 426.

Dinge verorten, sondern gleichsam im Messvorgang eine Verortung ihrer selbst, das heißt der »Stellung des Instruments in der Welt« vornehmen.⁵²

Bei den hier angeführten Konzepten, die relationale Aspekte und den relativen Charakter von Erkenntnisprozessen betonen, könnte eine gewisse Nähe zu den zuvor diskutierten Positionen Karen Barads vermutet werden. Für Wind ereignen sich jedoch anders als für Barad die Tätigkeiten wissenschaftlicher Apparaturen stets im Kontext einer von Personen betriebenen Forschung. Denn einerseits sei zwar klar, dass ein »reiner Geist« keine Geschichte und keine Physik betreiben könne. Doch sei auch der »materielle Affekt« allein nicht ausreichend, denn »wäre der Physiker nichts anderes als ein physikalischer Apparat, so gäbe es keine Physik«.⁵³ Wie deutlich wurde, argumentiert Barad hingegen für einen entschieden weitreichenderen Begriff der Apparatur, der deren produktive Merkmale als eine Art metaphysisches Grundprinzip charakterisiert. Relationen einzugehen, bedeutet nach diesem Grundprinzip daher auch für die beteiligten Personen eine Verortung ihrer Stellung in der situativen Umwelt und die schrittweise Auflösung von Unbestimmtheit. Die von Bachelard implizit vertretene Trennung von vorgängigem Subjekt, das *durch das Objekt gelehrt* wird, ist nach agentuell-realistischer Auffassung nicht gegeben, sondern geht erst aus dem Vollzug der agentellen Schritte hervor.

Forschende verändern sich, indem sie sich dem situativen Gefüge des Forschungsprozesses aussetzen. Meine darüber hinausgehende Lesart von Wind war in Kapitel 6, dass Forschende aufgrund ihrer Tätigkeitspotenziale und Aufforderungscharaktere zu Präsenzen von Experimentalsituationen und Forschungsprojekten werden.⁵⁴ Forschende setzen sich dabei einer materiellen Umwelt nicht lediglich aus, sie sind vielmehr selbst Präsenzen des situativen Gefüges, das auf Grundlage gemeinschaftlich realisierter materiell-diskursiver Praktiken performativ stets aufs Neue hervorgebracht wird. Insofern aber das situative Gefüge über gemeinschaftliche Tätigkeiten und von Präsenzen eingegangene Relationen Relevanz und Bedeutung ausbildet, haben sowohl Forschende als auch Apparaturen aufgrund ihrer jeweils spezifischen Performativität teil an der ontosemantischen Hervorbringung von Forschungsergebnissen.

Wenn sich Erkenntnis aufgrund der mit anderen Präsenzen des situativen Gefüges etablierten Relationen und daraus resultierenden Einfaltungen ausbildet

52 Vgl. Edgar Wind, *Das Experiment und die Metaphysik. Zur Auflösung der kosmologischen Antinomien* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2001), 96.

53 Vgl. Wind, »Über einige Berührungspunkte zwischen Naturwissenschaft und Geschichte«, 245.

54 In Kapitel 6 bin ich von der folgenden Passage bei Wind ausgegangen: »Durch diese Einschaltung in den zu erforschenden Prozeß [wird] der Forscher selbst, wie jedes seiner Werkzeuge, zum Teilobjekt der Forschung«. Ebenda, 244.

und wenn wissenschaftliche Erkenntnis durch die Einfaltung der Tätigkeiten von Forschungsapparaturen in Experimenten ko-konstituiert ist, dann ist außerdem eine »Selbstveränderung des Menschen durch die Rückwirkung seiner eigenen Erkenntnis«⁵⁵ stets auch ein Rückwirken des Außen. Es handelt sich daher nicht um die Selbstveränderung eines geistig-ideellen Subjekts, sondern um Individualisierungsprozesse als Teil einer als situatives Gefüge von Präsenzen aufgefassten forschungsgeliteten Umwelt.

Diese grundlegende Bedeutung der entwickelten Relationen und der damit verbundenen Differenzierungsprozesse führt zurück zu der in der vorliegenden Studie vertretenen Auffassung, dass Musikerleben im Experiment nur dann adäquat gefasst werden kann, wenn situative Bedingungen, Apparaturen und Zeitbezogenheit als Merkmale der Experimentalsituation berücksichtigt und gestaltet werden. Für einen prozeduralen und situiert verstandenen Forschungsvorgang sind zeitliche Veränderungen des situativen Gefüges grundlegende Faktoren. Dabei sind sowohl Forschende als auch beteiligte Messapparaturen nicht als externe Beobachtungsinstrumente aufzufassen, sondern als tätige Präsenzen, die gemeinsam mit musikerlebenden Personen, Aufführenden und situativen Bedingungen die Experimentalsituation hervorbringen.

Die mit der Aktualisierung der Konzepte zur experimentellen Untersuchung von Musikerleben geführte Diskussion sowie die beschriebenen IRMA-Laborkonzerte haben gezeigt, dass Forschungstechnologien nicht lediglich messen, sondern als Teil des situativen Gefüges des Experiments Phänomene mit hervorbringen. Aus der Berücksichtigung ihrer performativen Wirkweisen folgt eine Verschiebung. Experimentieren in Laborkonzerten wird als situiertes, materiell-diskursives Tätigsein verstanden, bei dem Erkenntnis aus dem Zusammenspiel von wissenschaftlichen und künstlerischen Praktiken, situativen Bedingungen, dem Publikum sowie den Messapparaturen entsteht. Musikerleben experimentell zu erforschen kann daher bedeuten, situierte experimentelle Anordnungen zu entwerfen, statt isolierte Messungen anhand von Quasi-Musik durchzuführen.

Die entwickelten Beiträge zu einer Theorie eines situierten Experimentierens, die insbesondere die Bedingungen von Laborkonzerten und die performative Beteiligung von Apparaturen berücksichtigen, machen die im Kapitel *Ausgänge* beschriebenen Erlebnistypen *Wechselwirkung der Messung mit dem Gegenstand*, *Individuelle Ergänzungen* und *Wechselwirkungen mit den Messinstrumenten* als grundlegende Merkmale situierter Musikforschung verständlich. Dabei zeigte sich, dass detaillierte Analysen und die besondere Berücksichtigung der Relationen zwischen Messapparaturen und Untersuchungsgegenstand dazu beitragen können, Laborkonzerte als eine epistemische Praxis zu charakterisieren, in der

55 Ebenda, 251-254.

sich wissenschaftliche Forschung und künstlerische Musikalisierungsprozesse als Realisierung einer situierten experimentellen Musikforschung zeigen.

Literaturverzeichnis

- Abrams, Richard A. und Blaire J. Weidler. »Embodied Attention«. In *The Handbook of Attention*, herausgegeben von Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone, 301-324. Cambridge: The MIT Press, 2015.
- Allesch, Christian G. »Das Musikerleben als personaler Gestaltungsprozess«. In *Gefühl als Erlebnis – Ausdruck als Sinn*, herausgegeben von Klaus-Ernst Behne, 47-66. Laaber: Laaber-Verlag, 1982.
- »Das Musikerleben als personaler Gestaltungsprozess«. In *Grundlagen der Musiktherapie und Musikpsychologie*, 2. überarbeitete Aufl., herausgegeben von Gerhart Harrer, 123-152. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1982.
- *Einführung in die psychologische Ästhetik*. Wien: WUV, 2006.
- American Psychological Association. »Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.apa.org/pubs/journals/aca.
- Auslander, Philip. *Liveness: Performance in a Mediatized Culture*. 2nd Edition. New York: Routledge, 2008.
- Bachelard, Gaston. *Der neue wissenschaftliche Geist*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1988.
- *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes. Beitrag zu einer Psychoanalyse der objektiven Erkenntnis*, 3. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2016.
- Bannister, Scott und Tuomas Eerola. »Suppressing the Chills: Effects of Musical Manipulation on the Chills Response«. *Frontiers in Psychology* 9, 2046 (2018): 1-16.
- Barad, Karen. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham: Duke University Press, 2007.
- *Verschänkungen*. Berlin: Merve Verlag, 2015.
- *Agentieller Realismus. Über die Bedeutung materiell-diskursiver Praktiken*. 2. Aufl. Berlin: Suhrkamp, 2017.
- Barthes, Roland. »Listening«. In *The Responsibility of Forms: Critical Essays on Music, Art, and Representation*, 245-260. Berkeley: University of California Press, 1991.
- Behne, Klaus-Ernst. »The Development of »Musikerleben« in Adolescence«. In *Perception and Cognition of Music*, herausgegeben von Irène Deliège und John A. Sloboda, 143-159. Hove: Psychology Press, 1997.
- Belfi, Amy M. und Kelly Jakubowski. »Music and Autobiographical Memory«. *Music & Science* 4 (2021): 1-4.
- Bender, Stuart. »Headset Attentional Synchrony: Tracking the Gaze of Viewers Watching Narrative Virtual Reality«. *Media Practice and Education* 20, Nr. 3 (2019): 277-296.
- Benedek, Mathias, Barbara Wilfing, Reingard Lukas-Wolfbauer, Björn H. Katur und Christian Kaernbach. »Objective and Continuous Measurement of Piloerection«. *Psychophysiology* 47, Nr. 5 (2010): 989-993.

- Bergson, Henri. *Materie und Gedächtnis. Versuch über die Beziehung zwischen Körper und Geist*. Hamburg: Felix Meiner Verlag, 2015.
- Bertram, Georg. »Aesthetic Experience as an Aspect of Interpretive Activities«. *Comparative Studies in Modernism* Nr. 6 (2015): 65-74.
- Bishop, Laura und Werner Goebel. »Performers and an Active Audience: Movement in Music Production and Perception«. In *Jahrbuch Musikpsychologie*, Bd. 28, herausgegeben von Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn und Christoph Louven, 17-36. Münster: Waxmann-Verlag, 2018.
- Bollmer, Grant. »Technological Materiality and Assumptions About ›Active‹ Human Agency«. *Digital Culture & Society* 1, Nr. 1 (2015): 95-110.
- Born, Georgina. »Artistic Research and Music Research. Epistemological Status, Interdisciplinary Forms, and Institutional Conditions«. In *Knowing in Performing*, herausgegeben von Annegret Huber, Doris Ingrisch, Therese Kaufmann, Johannes Kretz, Gesine Schröder und Tasos Zembylas, 35-50. Bielefeld: transcript, 2021.
- Breyer, Thimo. *Attentionalität und Intentionalität. Grundzüge einer phänomenologisch-kognitionswissenschaftlichen Theorie der Aufmerksamkeit*. München: Wilhelm Fink, 2011.
- Broughton, Mary C., Catherine J. Stevens und Emery Schubert. »Continuous Self-report of Engagement to Live Solo Marimba Performance«. *Proceedings of the 10th International Conference on Music Perception and Cognition (ICMPC10)*, herausgegeben von Ken'ichi Miyazaki, Yuzuru Hiraga, Mayumi Adachi, Yoshitaka Nakajima und Minoru Tsuzaki, 366-371. Sapporo: ICMPC, 2008.
- Broughton, Mary C., Emery Schubert, Dominic G. Harvey und Catherine J. Stevens. »Continuous Self-Report Engagement Responses to the Live Performance of an Atonal, Post-Serialist Solo Marimba Work«. *Psychology of Music* 47, Nr. 1 (2019): 109-131.
- Broughton, Mary C., Jessie Dimmick und Roger T. Dean. »Affective and Cognitive Responses to Musical Performances of Early 20th Century Classical Solo Piano Compositions: The Influence of Musical Expertise and Audio-visual Perception«. *Music Perception* 38, Nr. 3 (2021): 245-266.
- Brüstle, Christa. *Konzert-Szenen. Bewegung, Performance, Medien. Musik zwischen performativer Expansion und medialer Integration 1950-2000*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag, 2013.
- Bullack, Antje, Niklas Büdenbender, Ingo Roden und Gunter Kreutz. »Psychophysiological Responses to ›Happy‹ and ›Sad‹ Music: A Replication Study«. In *Music Perception* 35, Nr. 4 (2018): 502-517.
- Butler, Judith. *Körper von Gewicht. Die diskursiven Grenzen des Geschlechts*, 10. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019.
- Çamci, Anil. »Imagining through Sound: An Experimental Analysis of Narrativity in Electronic Music«. *Organised Sound* 21, Nr. 3 (2016): 179-191.

- Capperella, Deborah A. »Reliability of the Continuous Response Digital Interface for data collection in a study of auditory perception«. *Southeastern Journal of Music Education* 7 (1989): 19-32.
- Chan, Lisa P., Steven R. Livingstone und Frank A. Russo. »Facial Mimicry in Response to Song«. *Music Perception* 30, Nr. 4 (2013): 361-367.
- Ciciliani, Marko. »Kilgore & Kilgore's Resort«. In *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 164-175. Berlin: The Green Box, 2021.
- »Atomic Etudes & Chemical Etudes«. In *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 158-163. Berlin: The Green Box, 2021.
- »Tympanic Touch«. In *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 148-157. Berlin: The Green Box, 2021.
- Ciciliani, Marko und Barbara Lüneburg. »Anna & Marie, a Performative Installation Built on Storytelling – Two Project Reports«. In *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 89-125. Berlin: The Green Box, 2021.
- Clancey, William J. »Scientific Antecedents of Situated Cognition«. In *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, herausgegeben von Philip Robbins und Murat Aydede, 11-34. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- Clarke, Eric F. *Ways of Listening: An Ecological Approach to the Perception of Musical Meaning*. New York: Oxford University Press, 2005.
- Clemente, Ana, Manel Vila-Vidal, Marcus T. Pearce, Germán Aguiló, Guido Corradi und Marcos Nadal. »A Set of 200 Musical Stimuli Varying in Balance, Contour, Symmetry, and Complexity: Behavioral and Computational Assessments«. *Behavior Research Methods* 52, Nr. 4 (2020): 1491-1509.
- Clemente, Ana, Marcus T. Pearce und Marcos Nadal. »Musical Aesthetic Sensitivity«. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* 16, Nr. 1 (2022): 58-73.
- Cochrane, Tom. »Joint Attention to Music«. *British Journal of Aesthetics* 49, Nr. 1 (2009): 59-73.
- Colver Mitchell C. und Amani El-Alayli. »Getting Aesthetic Chills from Music: The Connection between Openness to Experience and Frisson«. *Psychology of Music* 44, Nr. 3 (2016): 413-427.
- Cook, Nicholas. »The Perception of Large-Scale Tonal Closure«. *Music Perception* 5, Nr. 2 (1987): 197-205.
- *Music, Imagination, and Culture*. Oxford: Clarendon Press, 1992.
- »Musik als Text, Musik als Performanz«. In *Das Konzert II. Beiträge zum Forschungsfeld der Concert Studies*, herausgegeben von Martin Tröndle, 65-73. Bielefeld: transcript, 2018.

- Corradi, Guido, Erick G. Chuquichambi, Juan Ramón Barrada, Ana Clemente und Marcos Nadal. »A New Conception of Visual Aesthetic Sensitivity«. *British Journal of Psychology* 111, Nr. 4 (2020): 630-658.
- Czepiel, Anna, Lauren K. Fink, Lea T. Fink, Melanie Wald-Fuhrmann, Martin Tröndle und Julia Merrill. »Synchrony in the Periphery: Inter-Subject Correlation of Physiological Responses during Live Music Concerts«. *Scientific Reports* 11, Nr. 1 (2021): 1-16.
- De Assis, Paulo. *Logic of Experimentation: Rethinking Music Performance through Artistic Research*. Leuven: Leuven University Press, 2018.
- De Graaf, Melissa. »Aaron Copland and the Composers' Forum-Laboratory: A Post-Concert Discussion, February 24, 1937«. In *Aaron Copland and his World*, herausgegeben von Carol J. Oja und Judith Tick, 395-412. Princeton: Princeton University Press, 2005.
- »The Records of the New York Composers' Forum: The Documentary Motive and Music in the 1930s«. *Notes* 64, Nr. 4 (2008): 688-701.
- De Sousa, Jonathan. *Music at Hand. Instruments, Bodies, and Cognition*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- Dewey, John. »The Reflex Arc Concept in Psychology«, *The Psychological Review* 3, Nr. 4 (1896): 357-370.
- *Kunst als Erfahrung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1988.
- Dickie, George. »The Myth of the Aesthetic Attitude«. *American Philosophical Quarterly* 1, Nr. 1 (1964): 56-65.
- Digital Concert Experience. »Forschung live: das Labor-Konzert (6)«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.digital-concert-experience.org/konzert/forschung-live-das-labor-konzert-6.
- Digital Concert Experience. »Über das Projekt«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.digital-concert-experience.org.
- Diekmann, Andreas. »Die Renaissance der ›Unobtrusive Methods‹ im digitalen Zeitalter«. In *Grundlagen – Methoden – Anwendungen in den Sozialwissenschaften*, herausgegeben von Anja Mays, André Dingelstedt, Verena Hambauer, Stephan Schlosser, Florian Berens, Jürgen Leibold und Jan Karem Höhne, 161-172. Wiesbaden: SpringerVS, 2020.
- Dobson, Melissa C. »New Audiences for Classical Music: The Experiences of Non-attenders at Live Orchestral Concerts«. *Journal of New Music Research* 39, Nr. 2, (2010): 111-124.
- Dobson, Melissa C. und John Sloboda. »Staying Behind: Explorations in Post-performance Musician–Audience Dialogue«. In *Coughing and Clapping: Investigating Audience Experience*, herausgegeben von Karen Burland und Stephanie Pitts, 159-173. Farnham: Ashgate, 2014.
- Doğantan-Dack, Mine, Hg. *Artistic Practice as Research in Music: Theory, Criticism, Practice*. New York: Routledge, 2014.

- Dogiel, Johann. »Ueber den Einfluss der Musik auf den Blutkreislauf«. *Archiv für Physiologie* (1880): 416-428.
- Döring, Nicola und Jürgen Bortz. *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*, 5. Aufl. Berlin: Springer, 2016.
- Dorr, Michael, Thomas Martinetz, Karl R. Gegenfurtner und Erhardt Barth. »Variability of Eye Movements When Viewing Dynamic Natural Scenes«. *Journal of Vision* 10, Nr. 10 (2010): 1-17.
- Eckel, Gerhard. »Konzertsaal«. In *Künstlerische Forschung. Ein Handbuch*, herausgegeben von Jens Badura, Selma Dubach, Anke Haarmann, Dieter Mersch, Anton Rey, Christoph Schenker und Germán Toro Pérez, 307-310. Zürich: Diaphanes, 2015.
- Eckel, Gerhard, Deniz Peters und Andreas Dorschel, Hg. *Bodily Expression in Electronic Music: Perspectives on Reclaiming Performativity*. New York: Routledge, 2012.
- Engel, Andreas K., Karl J. Friston und Danica Kragic. »Introduction«. In *The Pragmatic Turn. Toward Action-Oriented Views in Cognitive Science*, herausgegeben von Andreas K. Engel, Karl J. Friston und Danica Kragic, 1-15. Cambridge: The MIT Press, 2015.
- Egermann, Hauke, Oliver Grewe, Reinhard Kopiez und Eckart Altenmüller. »Social Feedback Influences Musically Induced Emotions«. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1169, Nr.1 (2009): 346-350.
- Egermann, Hauke, Frederik Nagel, Eckart Altenmüller und Reinhard Kopiez. »Continuous Measurement of Musically-Induced Emotion: A Web Experiment«. *International Journal of Internet Science* 4, Nr. 1 (2009): 4-20.
- Egermann, Hauke, Marcus T. Pearce, Geraint A. Wiggins und Stephen McAdams. »Probabilistic Models of Expectation Violation Predict Psychophysiological Emotional Responses to Live Concert Music«. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience* 13, Nr. 3 (2013): 533-553.
- Elsevier Journals. »NeuroImage«. Abgerufen am 1. Juli 2025.
www.journals.elsevier.com/neuroimage.
- Experimental Concert Research. »Events«. Abgerufen am 1. Juli 2025.
www.experimental-concert-research.org/event.
- Experimental Concert Research. »Über das Projekt«. Abgerufen am 1. Juli 2025.
www.experimental-concert-research.org/das-projekt.
- Fahrenberg, Jochen. »Ökologische Validität«. In *Dorsch Lexikon der Psychologie*, herausgegeben von Markus Antonius Wirtz. Bern: Hogrefe. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.dorsch.hogrefe.com/stichwort/oekologische-validitaet.
- Fawcett, Jonathan M., Evan F. Risko und Alan Kingstone. »Attention: From the Laboratory to the Real World and Back Again«. In *The Handbook of Attention*, herausgegeben von Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone, xi-xii. Cambridge: The MIT Press, 2015.

- Fazekas, Peter. »Attention and Aesthetic Experience«. *Journal of Consciousness Studies* 23, Nr. 9-10 (2016): 66-87.
- Fazekas, Peter und Bence Nanay. »Attention Is Amplification, Not Selection«. *British Journal for the Philosophy of Science* 72, Nr. 1 (2021): 299-324.
- Fischer-Lichte, Erika. *Ästhetik des Performativen*, 11. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019.
- Fleck, Ludwik. »Zur Krise der ›Wirklichkeit‹«. *Die Naturwissenschaften* 17, Nr. 23 (1929): 425-430.
- *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, 12. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019.
- Foucault, Michel. *Archäologie des Wissens*, 19. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2020.
- Franěk Marek, Denis Šefara, Jan Petružálek, Roman Mlejnek, Leon van Noorden. »Eye Movements in Scene Perception While Listening to Slow and Fast Music«. *Journal of Eye Movement Research* 11, Nr. 2 (2018): 1-13.
- FWF (Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung). »Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.fwf.ac.at/de/forschungsfoerderung/fwf-programme/peek.
- Gall, Sieghard. »Verfahren zur Darstellung von Reaktionen auf von einer Reizquelle ausgehenden Reize«, Patent DE000003630424C2, Deutsches Patent- und Markenamt, eingereicht 6.9.1986, erteilt 23. 4. 1992. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=DE000003630424C2&xxxxfull=1.
- Gall, Sieghard. »Das REACTOSCOPE – ein Verfahren zur Beurteilung von Musik im zeitlichen Verlauf«. In *Geschlechtsspezifische Aspekte des Musiklernens*, herausgegeben von Hermann J. Kaiser, 249-258. Essen: Die Blaue Eule, 1996.
- Gallagher, Shaun. »Philosophical Antecedents of Situated Cognition«. In *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, herausgegeben von Philip Robbins und Murat Aydede, 35-51. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- Gallagher, Shaun. *Enactivist Interventions. Rethinking the Mind*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
- Garbutt, Michael, Scott East, Branka Spehar, Vicente Estrada-Gonzalez, Brooke Carson-Ewart und Josephine Touma. »The Embodied Gaze: Exploring Applications for Mobile Eye Tracking in the Art Museum«. *Visitor Studies* 23, Nr. 1 (2020): 82-100.
- Geringer, John M., Clifford K. Madsen und Diane Gregory. »A Fifteen-Year History of the Continuous Response Digital Interface: Issues Relating to Validity and Reliability«. *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 160 (2004): 1-15.

- Gerlach, Julia und Jan Hemming. »Ein Experiment zur Formwahrnehmung bei elektronischer Musik«. In *Musikpsychologie. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Musikpsychologie*, Bd. 10, herausgegeben von Klaus-Ernst Behne, Günter Kleinen und Helga de la Motte-Haber, 56-74. Wilhelmshaven: Nötzel, 1993.
- Gibson, James J. *The Ecological Approach to Visual Perception*, Classic Edition. New York: Psychology Press, 2015.
- Gitelman, Lisa. »Raw Data Is an Oxymoron. Cambridge: The MIT-Press, 2013.
- Glöde, Marc. »Zur Wahrnehmung der Aufmerksamkeit«. In *Möglichkeitsräume. Zur Performativität sensorischer Wahrnehmung*, herausgegeben von Christina Lechtermann, Kirsten Wagner und Horst Wenzel, 31-42. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2007.
- Grewe, Oliver, Frederik Nagel, Reinhard Kopiez und Eckart Altenmüller. »Emotions Over Time: Synchronicity and Development of Subjective, Physiological, and Facial Affective Reactions to Music«. In *Emotion* 7, Nr. 4 (2008): 774-788.
- Gold, Benjamin P., Marcus T. Pearce, Ernest Mas-Herrero, Alain Dagherand und Robert J. Zatorre. »Predictability and Uncertainty in the Pleasure of Music: a Reward for Learning?« *Journal of Neuroscience* 39, Nr. 47 (2019): 9397-9409.
- Goodman, Nelson. *Sprachen der Kunst. Entwurfeiner Symboltheorie*, 9. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019.
- Gotlieb, Heidi und Vladimir J. Konečni. »The Effects of Instrumentation, Playing Style, and Structure in the Goldberg Variations by Johann Sebastian Bach«. *Music Perception* 3, Nr. 1 (1985): 87-101.
- Grüny, Christian. »Vor und nach der Musik. Für eine antiessentialistische Philosophie der Musik«. In *Perspektiven der Musikphilosophie*, herausgegeben von Wolfgang Fuhrmann und Claus-Steffen Mahnkopf, 81-102. Berlin: Suhrkamp, 2021.
- Häcker, Hartmut O. »Nicht reaktive Messverfahren«. In *Dorsch Lexikon der Psychologie*, herausgegeben von Markus Antonius Wirtz. Bern: Hogrefe. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.dorsch.hogrefe.com/stichwort/nicht-reaktive-messverfahren.
- Hacking, Ian. *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften*. Stuttgart: Reclam, 1996.
- Hamilton, Rob. »Trois Machins de la Grâce Aimante«. In *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 176-181. Berlin: The Green Box, 2021.
- Hammerschmidt, David. »Music and Eye-Tracking (MET17), 17.–18. August 2017; Frankfurt am Main«. In *Jahrbuch Musikpsychologie*, Bd. 28, herausgegeben von Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn und Christoph Louven, 305-307. Münster: Waxmann-Verlag, 2019.

- Harman, Graham. *Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything*. London: Pelican Books, 2017.
- Harrer, Gerhart. »Das ›Musikerlebnis‹ im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments«. In *Grundlagen der Musiktherapie und Musikpsychologie*, 2. überarbeitete Aufl., herausgegeben von Gerhart Harrer, 3-54. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1982.
- Harrer, Gerhart und Hildegund Harrer. »Music, Emotion and Autonomic Function«. In *Music and the Brain. Studies in the Neurology of Music*, herausgegeben von MacDonald Critchley und R. A. Henson, 202-216. London: William Heineman Medical Books, 1977.
- Heikamp, Tobias. »Verfahren, nichtreaktive«. In *Wörterbuch der Soziologie*, herausgegeben von Günter Endruweit, Gisela Trommsdorff und Nicole Burzan, 579-580. München: UVK, 2014.
- Herbert, Ruth, David Clarke und Eric Clarke, Hg. *Music and Consciousness 2: Worlds, Practices, Modalities*. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Hevner, Kate. »The Affective Character of the Major and Minor Modes in Music«. *The American Journal of Psychology* 47, Nr. 2 (1935): 103-108.
- Hevner, Kate. »Experimental Studies of the Elements of Expression in Music«. *The American Journal of Psychology* 48, Nr. 2 (1936): 246-268.
- Hevner, Kate. »The Affective Value of Pitch and Tempo in Music«. *The American Journal of Psychology* 49, Nr. 4 (1937): 621-630.
- Hodges, Donald A. »The Neuroaesthetics of Music«. In *The Oxford Handbook of Music Psychology*, herausgegeben von Susan Hallam, Ian Cross und Michael Thaut, 247-262. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Hörmann, Stefan. »Beurteilung von Musik im zeitlichen Verlauf – Präferenzforschung mit dem Reactoscope«. In *Geschlechtsspezifische Aspekte des Musiklernens*, herausgegeben von Hermann J. Kaiser, 259-282. Essen: Die Blaue Eule, 1996.
- Hutchins, Edwin. »The Distributed Cognition Perspective on Human Interaction«. In *Roots of Human Sociality. Culture, Cognition and Interaction*, herausgegeben von N. J. Enfield und Stephen C. Levinson, 375-398. London: Routledge, 2006.
- Jakubowski, Kelly, Amy M. Belfi und Tuomas Eerola. »Phenomenological Differences in Music- and Television-Evoked Autobiographical Memories«. *Music Perception* 38, Nr. 5 (2021): 435-455.
- Janata, Petr, Stefan T. Tomic und Stefan T. Rakowski. »Characterisation of Music-Evoked Autobiographical Memories«. In *Memory* 15, Nr. 8 (2007): 845-860.
- Juslin, Patrik N. »Emotional Reactions to Music«. In *The Oxford Handbook of Music Psychology*, herausgegeben von Susan Hallam, Ian Cross und Michael Thaut, 197-213. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Kebeck, Günter und Henning Schroll. *Experimentelle Ästhetik*. Wien: Facultas, 2011.

- Kirchberg, Volker. »Annäherung an die Konzertstätte. Eine Typologie der (Un-)Gewöhnlichkeit«. In *Das Konzert: Neue Aufführungskonzepte für eine klassische Form*, herausgegeben von Martin Tröndle, 183-199. Bielefeld: transcript, 2011.
- Kirchberg, Volker und Martin Tröndle. »The Museum Experience: Mapping the Experience of Fine Art«. *Curator* 58, Nr. 2 (2015): 169-93.
- Kobbert, Max J. *Kunstpsychologie. Kunstwerk, Künstler und Betrachter*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1986.
- Koelsch, Stefan, Walter A. Siebel und Thomas Fritz. »Functional Neuroimaging«. In *Handbook of Music and Emotion. Theory, Research, Applications*, herausgegeben von Patrik N. Juslin und John A. Sloboda, 313-344. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- Kopiez, Reinhard, Jessika Dressel, Marco Lehmann und Friedrich Platz. *Vom Sontographen zur Gänsehautkamera. Entwicklungsgeschichte und Systematik elektronischer Interfaces in der Musikpsychologie*. Marburg: Tectum Verlag, 2011.
- Kozak, Mariusz. *Enacting Musical Time. The Bodily Experience of New Music*. Oxford: Oxford University Press, 2020.
- Krueger, Joel W. »Enacting Musical Experience«. *Journal of Consciousness Studies* 16, Nr. 2-3 (2009): 98-123.
- »Doing Things with Music«. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 10, Nr. 1 (2011): 1-22.
- »Affordances and the Musically Extended Mind«. *Frontiers in Psychology* 4, 1003 (2014): 1-13.
- »Varieties of Extended Emotions«. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 13, Nr. 4 (2014): 533-555.
- Krzyszowiak, Tadeusz. »Licht und Mechanik im Theater des 17. Und 18. Jahrhunderts«. In *Musiktheater im höfischen Raum des frühneuzeitlichen Europa: Hof-Oper-Architektur*, herausgegeben von Margret Scharrer, Heiko Laß und Matthias Müller, 289-305. Heidelberg: Heidelberg University Publishing, 2020.
- Kuhn, Thomas S. *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, 26. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2020.
- Lavie, Nilli und Polly Dalton. »Load Theory of Attention and Cognitive Control«. In *The Oxford Handbook of Attention*, herausgegeben von Sabine Kastner, 56-75. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Leman, Marc. *Embodied Music Cognition and Mediation Technology*. Cambridge: The MIT Press, 2008.
- Leman, Marc und Pieter-Jan Maes. »Music Perception and Embodied Music Cognition«. In *The Routledge Handbook of Embodied Cognition*, herausgegeben von Lawrence Shapiro, 81-89. London: Routledge, 2014.
- Leman, Marc, Micheline Lesaffre und Pieter-Jan Maes. »Introduction. What Is Embodied Music Interaction?«. In *The Routledge Companion to Embodied Music*

- Interaction*, herausgegeben von Micheline Lesaffre, Pieter-Jan Maes und Marc Leman, 1-10. New York: Routledge, 2017.
- Levitin, Daniel J. und Vinod Menon. »Musical Structure Is Processed in »Language« Areas of the Brain: A Possible Role for Brodmann Area 47 in Temporal Coherence«. *NeuroImage* 20, Nr. 4 (2003): 2142-2152.
- Levitin, Daniel J. und Lola J. Cuddy. »Editorial: Introduction to the Angel of Death Project«. *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 167-170.
- Levitin, Daniel J. und Vinod Menon. »The Neural Locus of Temporal Structure and Expectancies in Music: Evidence from Functional Neuroimaging at 3 Tesla«. *Music Perception* 22, Nr. 3 (2005): 563-575.
- Lewin, Kurt. *Vorsatz, Wille und Bedürfnis. Mit Vorbemerkungen über die psychischen Kräfte und Energien und die Struktur der Seele*. Berlin: Springer, 1926.
- Liao, Hsin-I, Makio Kashino, Makoto Yoneya und Shigeto Furukawa. »Pupillary Dilation Response Reflects Surprising Moments in Music«. *Journal of Eye Movement Research* 11, Nr. 2 (2018): 1-13.
- Lindblom, Jessica. »Meaning-Making as a Socially Distributed and Embodied Practice«. In *Aesthetics and the Embodied Mind: Beyond Art Theory and the Cartesian Mind-Body Dichotomy*, herausgegeben von Alfonsina Scarinzi, 3-22. Dordrecht: Springer, 2015.
- Lüneburg, Barbara. »Introduction – the Research Design of GAPPP«. In *Ludified. Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 13-23. Berlin: The Green Box, 2021.
- Madsen, Clifford K. »Focus of Attention and Aesthetic Response«. *Journal of Research in Music Education* 45, Nr. 1 (1997): 80-89.
- Madsen, Clifford K. »Emotional Response to Music as Measured by the Two-Dimensional CRDI«. *Journal of Music Therapy* 34, Nr. 3 (1997): 187-199.
- Madsen, Clifford K., Ruth V. Brittin und Deborah A. Capperella-Sheldon. »An Empirical Method for Measuring the Aesthetic Experience to Music«. *Journal of Research in Music Education* 41, Nr. 1 (1993): 57-69.
- Madsen, Clifford K. und John C. Coggiola. »The Effect of Manipulating a CRDI Dial on the Focus of Attention of Musicians/nonmusicians and Perceived Aesthetic Response«. *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 149 (2001): 13-22.
- Madsen, Clifford K. und William E. Fredrickson. »The Experience of Musical Tension: A Replication of Nielsen's Research Using the Continuous Response Digital Interface«. *Journal of Music Therapy* 30, Nr. 1 (1993): 46-63.
- Madsen, Clifford K. und John M. Geringer. »Differential Patterns of Music Listening: Focus of Attention of Musicians versus Nonmusicians«. *Bulletin of the Council for Research in Music Education* Nr. 105 (1990): 45-57.

- Madsen, Clifford K., John M. Geringer und William E. Fredrickson. »Focus of Attention to Musical Elements in Haydn's Symphony #104«. *Bulletin of the Council for Research in Music Education* Nr. 133 (1997): 57-63.
- Madsen, Clifford K. und John M. Geringer. »A Focus of Attention Model for Meaningful Listening«. *Bulletin of the Council for Research in Music Education* Nr. 147 (2000/2001): 103-108.
- Madsen, Clifford K. und John M. Geringer. »Reflections on Puccini's La Bohème: Investigating a Model for Listening«. *Journal of Research in Music Education* 56, Nr. 1 (2008): 33-42.
- Maes Pieter-Jan, Edith Van Dyck, Micheline Lesaffre, Marc Leman und Pieter M. Kroonenberg. »The Coupling of Action and Perception in Musical Meaning Formation«. In *Music Perception* 32, Nr. 1 (2014): 67-84.
- Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik Frankfurt. »Ausstattung«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.aesthetics.mpg.de/artlab/ausstattung.html.
- »Second Conference on Music and Eye-Tracking«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.aesthetics.mpg.de/institut/veranstaltungen/vergangene-veranstaltungen/music-eye-tracking-conference-2022.html.
- »Was ist das ArtLab?«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.aesthetics.mpg.de/artlab/information.html.
- Max-Planck-Institut für Bildungsforschung Berlin. »Laborkonzert. Gitarrenquartett Cuarteto Apasionado spielt für die Wissenschaft«. Abgerufen am 1. Juli 2025. www.mpib-berlin.mpg.de/pressemeldungen/gitarrenquartett-cuarteto-apasionado.
- McAdams, Stephen. »Prolog«. *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 171-172.
- McAdams, Stephen, Sandrine Vieillard, Olivier Houix und Roger Reynolds. »Perception of Musical Similarity Among Contemporary Thematic Materials in Two Instrumentations«. *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 207-237.
- McAdams, Stephen, Bradley W. Vines, Sandrine Vieillard, Bennett K. Smith und Roger Reynolds. »Influences of Large-Scale Form on Continuous Ratings in Response to a Contemporary Piece in a Live Concert Setting«. *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 297-350.
- Menegon, Martina und Stefano D'Alessio. »To Kill Two Birds with One Stone«. In *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audiovisual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 162-167. Berlin: The Green Box, 2021.
- Minssen, Heiner. »Arbeitssoziologie«. In *Wörterbuch der Soziologie*, 3. Aufl., herausgegeben von Günter Endruweit, Gisela Trommsdorff und Nicole Burzan, 26-30. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft, 2014.
- Nagel, Frederik, Reinhard Kopiez, Oliver Grewe und Eckart Altenmüller. »EMuJoy: Software for Continuous Measurement of Perceived Emotions in Music«. *Behavior Research Methods* 39, Nr. 2 (2007): 283-290.

- Nanay, Bence. *Aesthetics as Philosophy of Perception*. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Nielsen, Frede V. »Musical Tension and Related Concepts«. In *The Semiotic Web '86: An International Year-Book*, herausgegeben von Thomas A. Sebeok und Jean Umiker-Sebeok, 491-513. Berlin: Mouton de Gruyter, 1987.
- Noë, Alva. *Action in Perception*. Cambridge: The MIT Press, 2004.
- »What Would Disembodied Music Even Be?«. In *Bodily Expression in Electronic Music: Perspectives on Reclaiming Performativity*, herausgegeben von Gerhard Eckel, Deniz Peters und Andreas Dorschel, 53-60. New York: Routledge, 2012.
- Noyce, Abigail L., Jasmine A. C. Kwasa und Barbara G. Shinn-Cunningham. »Defining Attention from an Auditory Perspective«. *WIREs Cognitive Science* 14, Nr. 1 (2023): 1-11. Online first 2022. Abgerufen am 1. Juli 2025. <https://doi.org/10.1002/wcs.1610>.
- Ogg, Mattson, David R. W. Sears, Manuela M. Marin und Stephen McAdams. »Psychophysiological Indices of Music-Evoked Emotions in Musicians«. In *Music Perception* 37, Nr. 1 (2017): 38-59.
- O'Regan, J. Kevin und Alva Noë. »A Sensorimotor Account of Vision and Visual Consciousness«. *Behavioral and Brain Sciences* 24, Nr. 5 (2001): 939-1031.
- Parr, Rolf. »Diskurs«. In *Foucault-Handbuch. Leben – Werk – Wirkung*, herausgegeben von Clemens Kammler, Rolf Parr, Ulrich Johannes Schneider, 233-237. Stuttgart: J. B. Metzler, 2014.
- Phillips, Michelle, Andrew J. Stewart, J. Matthew Wilcoxson, Luke A. Jones, Emily Howard, Pip Willcox, Marcus Sautoy und David De Roure. »What Determines the Perception of Segmentation in Contemporary Music?«. *Frontiers in Psychology* 11, 1001 (2020): 1-14.
- Pirchner, Andreas. »Investigating Audience Experience«. In *Ludified, Volume 2: Game Elements in Marko Ciciliani's Audiovisual Works*, herausgegeben von Marko Ciciliani, Barbara Lüneburg und Andreas Pirchner, 41-67. Berlin: The Green Box, 2021.
- Pirchner, Andreas. »Entangled Realities. Emerging Performances of Relating Humans, Sonatars, and Spaces«. *Leonardo* 56, Nr. 1 (2023).
- Pitts, Stephanie E. »What Makes an Audience? Investigating the Roles and Experiences of Listeners at a Chamber Music Festival«. *Music & Letters* 86, Nr. 2 (2005): 257-269.
- Radbourne, Jennifer, Katya Johanson und Hilary Glow. »The Value of ›Being There‹: How the Live Experience Measures Quality for the Audience«. In *Coughing and Clapping: Investigating Audience Experience*, herausgegeben von Karen Burland und Stephanie Pitts, 55-67. Farnham: Ashgate Publishing, 2014.

- Ramstead, Maxwell J. D., Samuel P. L. Veissière und Laurence J. Kirmayer. »Cultural Affordances: Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention«. *Frontiers in Psychology* 7, 1090 (2016): 1-21.
- Reas, Casey und Benjamin Fry. »Processing.org: Programming for Artists and Designers«. In *SIGGRAPH '04: ACM SIGGRAPH 2004 Web graphics*, Los Angeles California August 8-12, 2004.
- Resi, Christof. »Terrain Study«. In *Ludified, Volume 1: Artistic Research in Audio-visual Composition, Performance & Perception*, herausgegeben von Marko Cicali, Barbara Lüneburg, Andreas Pirchner, 152-161. Berlin: The Green Box, 2021.
- Reybrouck, Mark. »Musical Sense-Making and the Concept of Affordance: An Ecosemiotic and Experiential Approach«. *Biosemiotics* 5, Nr. 4 (2012): 391-409.
- Reybrouck, Mark. *Musical Sense-Making. Enaction, Experience, and Computation*. London: Routledge, 2020.
- Reynolds, Roger. »Compositional Strategies in The Angel of Death for Piano, Chamber Orchestra, and Computer-Processed Sound«. *Music Perception* 22, Nr. 2 (2004): 173-205.
- Rheinberger, Hans-Jörg. »Die Wissenschaft des Konkreten«. In *Iterationen*, 101-128. Berlin: Merve Verlag, 2005.
- »Gaston Bachelard and the Notion of ›Phenomenotechnique««. In *Perspectives on Science* 13, Nr. 3 (2005): 313-328.
- »Mit den Händen denken«. In *Experimentalität. Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch über Labor, Atelier und Archiv*, 228-236. Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2018.
- »Objektivität und Extimität im wissenschaftlichen Experiment«. In *Experimentalität. Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch über Labor, Atelier und Archiv*, 211-227. Berlin: Kulturverlag Kadmos, 2018.
- *Epistemologie des Konkreten. Studien zur Geschichte der modernen Biologie*, 2. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2019.
- *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, 3. Aufl. Göttingen: Wallstein-Verlag, 2019.
- *Spalt und Fuge. Eine Phänomenologie des Experiments*. Berlin: Suhrkamp, 2021.
- Rosenberg, Raphael und Christoph Klein. »The Moving Eye of the Beholder: Eye Tracking and the Perception of Paintings«. In *Art, Aesthetics, and the Brain*, herausgegeben von Joseph P. Huston, Marcos Nadal, Francisco Mora, Luigi F. Agnati und Camilo J. Cela-Conde, 79-110. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Salmen, Walter. *Das Konzert. Eine Kulturgeschichte*. München: Verlag C.H. Beck, 1988.
- Schiavio, Andrea, Dylan van der Schyff, Julian Cespedes-Guevara und Mark Reybrouck. »Enacting Musical Emotions. Sense-Making, Dynamic Systems, and the Embodied Mind«. *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 16 (2017): 785-809.

- Schmidt, Charles P. »Research with the Continuous Response Digital Interface: A Review with Implications for Future Research«. *Philosophy of Music Education Review* 4, Nr. 1 (1996): 20-32.
- Schubert, Emery. »Measurement and Time Series Analysis of Emotion in Music«. PhD Dissertation, University of New South Wales, 1999.
- »Measuring Emotion Continuously: Validity and Reliability of the Two-Dimensional Emotion-Space«. *Australian Journal of Psychology* 51, Nr. 3 (1999): 154-165.
- »Modeling Perceived Emotion With Continuous Musical Features«. *Music Perception* 21, Nr. 4 (2004): 561-585.
- »Continuous Self-Report Methods«. In *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*, herausgegeben von Patrik N. Juslin & John A. Sloboda, 223-253. Oxford: Oxford University Press, 2010.
- Schürmer, Anna. *Klingende Eklats. Skandal und Neue Musik*. Bielefeld: transcript, 2018.
- Schulze, Georg. »Die Erfindung des Musikhörens«. In *Das Konzert: Neue Auführungskonzepte für eine klassische Form*, herausgegeben von Martin Tröndle, 45-52. Bielefeld: transcript, 2011.
- Seibert, Christoph, Fabian Greb und Wolfgang Tschacher. »Nonverbale Synchronie und Musik-Erleben im klassischen Konzert«. In *Jahrbuch Musikpsychologie*, Bd. 28, herausgegeben von Wolfgang Auhagen, Claudia Bullerjahn und Christoph Louven, 53-86. Münster: Waxmann-Verlag, 2019.
- Seibert, Christoph, Jutta Toelle und Melanie Wald-Fuhrmann. »Live und interaktiv: ästhetisches Erleben im Konzert als Gegenstand empirischer Forschung«. In *Das Konzert II. Beiträge zum Forschungsfeld der Concert Studies*, herausgegeben von Martin Tröndle, 425-444. Bielefeld: transcript, 2018.
- Seibert, Christoph. »Situated Approaches to Musical Experience«. In *Music and Consciousness 2: Worlds, Practices, Modalities*, herausgegeben von Ruth Herbert, David Clarke und Eric Clarke, 11-33. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Shinn-Cunningham, Barbara und Virginia Best. »Auditory Selective Attention«. In *The Handbook of Attention*, herausgegeben von Jonathan M. Fawcett, Evan F. Risko und Alan Kingstone, 99-117. Cambridge: The MIT Press, 2015.
- Small, Christopher. *Musicking: The Meanings of Performing and Listening*. Middletown, CT: Wesleyan University Press, 1998.
- Smith, Tim J. und Parag K. Mital. »Attentional Synchrony and the Influence of Viewing Task on Gaze Behavior in Static and Dynamic Scenes«. *Journal of Vision* 13, Nr. 8 (2013): 1-24.
- Solberg, Torvanger Ragnild und Nicola Dibben. »Peak Experiences with Electronic Dance Music: Subjective Experiences, Physiological Responses, and Musical Characteristics of the Break Routine«. *Music Perception* 36, Nr. 4 (2019): 371-389.

- Sommer-Mathis, Andrea. »Barockes Kulissen- und Maschinentheater«. In *Musiktheater im höfischen Raum des frühneuzeitlichen Europa: Hof – Oper – Architektur*, herausgegeben von Margret Scharrer, Heiko Laß und Matthias Müller, 231-266. Heidelberg: Heidelberg University Publishing, 2020.
- Srinivasan, Narayanan, Priyanka Srivastava, Monika Lohani und Shruti Baijal. »Focused and Distributed Attention«. In *Attention. Progress in Brain Research*, Bd. 176, herausgegeben von Narayanan Srinivasan, 87-101. New York: Elsevier, 2009.
- Stevens, Catherine J., Emery Schubert, Rua Haszard Morris, Matt Frear, Johnson Chen, Sue Healey, Colin Schoknecht und Stephen Hansen. »Cognition and the Temporal Arts: Investigating Audience Response to Dance Using PDAs That Record Continuous Data during Live Performance«. *International Journal of Human-Computer Studies* 67, Nr. 9 (2009): 800-813.
- Stevens, Catherine J., Kim Vincs und Emery Schubert. »Measuring Audience Response On-Line: An Evaluation of the Portable Audience Response Facility (pARF)«. *Proceedings of the 2nd International Conference on Music Communication Science (ICoMCS2)*, 100-103. Sydney: HCSNet, 2009.
- Sumpf, Maria, Sebastian Jentschke und Stefan Koelsch. »Effects of Aesthetic Chills on a Cardiac Signature of Emotionality«. *PLoS ONE* 10, Nr. 6 (2015): 1-16.
- Toiviainen, Petri und Emily Carlson. »Embodied Meter Revisited: Entrainment, Musical Content, and Genre in Music-Induced Movement«. *Music Perception* 39, Nr. 3 (2022): 249-267.
- Tröndle, Martin. »Von der Ausführungs- zur Aufführungskultur«. In *Das Konzert: Neue Aufführungskonzepte für eine klassische Form*, herausgegeben von Martin Tröndle, 21-41. Bielefeld: transcript, 2011.
- Tröndle, Martin. »Eine Konzerttheorie«. In *Das Konzert II. Beiträge zum Forschungsfeld der Concert Studies*, herausgegeben von Martin Tröndle, 25-52. Bielefeld: transcript, 2018.
- Tröndle, Martin und Wolfgang Tschacher. »The Physiology of Phenomenology: The Effects of Artworks«. *Empirical Studies of the Arts* 30, Nr. 1 (2012): 75-113.
- Tschacher, Wolfgang, Steven Greenwood, Hauke Egermann, Melanie Wald-Fuhrmann, Anna Czepiel, Martin Tröndle und Deborah Meier. »Physiological Synchrony in Audiences of Live Concerts«. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, Online First Publication. Abgerufen am 1. Mai 2022. <https://doi.org/10.1037/aca0000431>.
- Turrell, Amelia S., Andrea R. Halpern und Amir-Homayoun Javadi. »Wait For It: An EEG Exploration Of Excitement In Dance Music«. *Music Perception* 38, Nr. 4 (2021): 345-359.
- University of California Press. »Music Perception«. Abgerufen am 1. Juli 2025. <https://online.ucpress.edu/mp>.

- Upham, Finn und Stephen McAdams. »Activity Analysis and Coordination in Continuous Responses to Music«. *Music Perception* 35, Nr. 3 (2018): 253-294.
- Varela, Francisco J., Evan Thompson und Eleanor Rosch. *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge: The MIT Press, 2016.
- Vines, Bradley W., Carol L. Krumhansl, Marcelo M. Wanderley und Daniel J. Levitin. »Cross-Modal Interactions in the Perception of Musical Performance«. *Cognition* 101, Nr. 1 (2006): 80-113.
- Vogt, Stine und Svein Magnussen. »Expertise in Pictorial Perception: Eye-Movement Patterns and Visual Memory in Artists and Laymen«. *Perception* 36 (2007): 91-100.
- Waldenfels, Bernhard. »Die Mitwirkung der Dinge in der Erfahrung«. In *Vom Eigensinn der Dinge. Für eine neue Perspektive auf die Welt des Materiellen*, herausgegeben von Peter Hahn, 57-79. Berlin: Neofelis Verlag, 2015.
- *Grundmotive einer Phänomenologie des Fremden*, 6. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2018.
- *Phänomenologie der Aufmerksamkeit*, 5. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2022.
- Wald-Fuhrmann, Melanie, Hauke Egermann, Anna Czepiel, Katherine O'Neill, Christian Weining, Deborah Meier, Wolfgang Tschacher, Folkert Uhde, Jutta Toelle und Martin Tröndle. »Music Listening in Classical Concerts: Theory, Literature Review, and Research Program«. *Frontiers in Psychology* 12, 638783 (2021): 1-14.
- Walter, Sven. »Situated Cognition: A Field Guide to Some Open Conceptual and Ontological Issues«. *Review of Philosophy and Psychology* 5, Nr. 2 (2014): 241-263.
- Warrenburg, Lindsay A. »Choosing the Right Tune: A Review of Music Stimuli Used in Emotion Research«. *Music Perception* 37, Nr. 3 (2020): 240-258.
- Williams, Lindsey R., William E. Fredrickson und Sean Atkinson. »Focus of Attention to Melody or Harmony and Perception of Music Tension: An Exploratory Study«. *International Journal of Music Education* 29, Nr. 1 (2010): 72-81.
- Wilson, Robert A. und Andy Clark. »How to Situate Cognition: Letting Nature Take Its Course«. In *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, herausgegeben von Philip Robbins und Murat Aydede, 55-77. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- Wind, Edgar. *Das Experiment und die Metaphysik. Zur Auflösung der kosmologischen Antinomien*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2001.
- »Über einige Berührungspunkte zwischen Naturwissenschaft und Geschichte«. In *Heilige Furcht und andere Schriften zum Verhältnis von Kunst und Philosophie*, herausgegeben von John Michael Krois und Roberto Ohrt, 237-256. Hamburg: Philo Fine Arts, 2009.
- Windsor, W. Luke und Christophe de Bézenac. »Music and affordances«. In *Musicae Scientiae* 16, Nr. 1 (2012): 102-120.

- Whitehead, Alfred North. *Wissenschaft und moderne Welt*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984.
- Wright, Matthew und Adrian Freed. »Open Sound Control: A New Protocol for Communicating with Sound Synthesizers«. *Proceedings of the International Computer Music Conference*, 123-130. Thessaloniki: ICMA, 1997.
- Zbikowski, Lawrence M. »Cognitive Extension and Musical Consciousness«. In *Music and Consciousness 2: Worlds, Practices, Modalities*, herausgegeben von Ruth Herbert, David Clarke und Eric Clarke, 34-54. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- Zender, Hans. *Wir steigen niemals in denselben Fluß. Wie Musikhören sich wandelt*. Freiburg: Herder, 1996.
- Zentner, Marcel und Tuomas, Eerola. »Self-Report Measures and Models«. In *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*, herausgegeben von Patrik N. Juslin und John A. Sloboda, 187-221. Oxford: Oxford University Press, 2010.

Abbildung 9.6

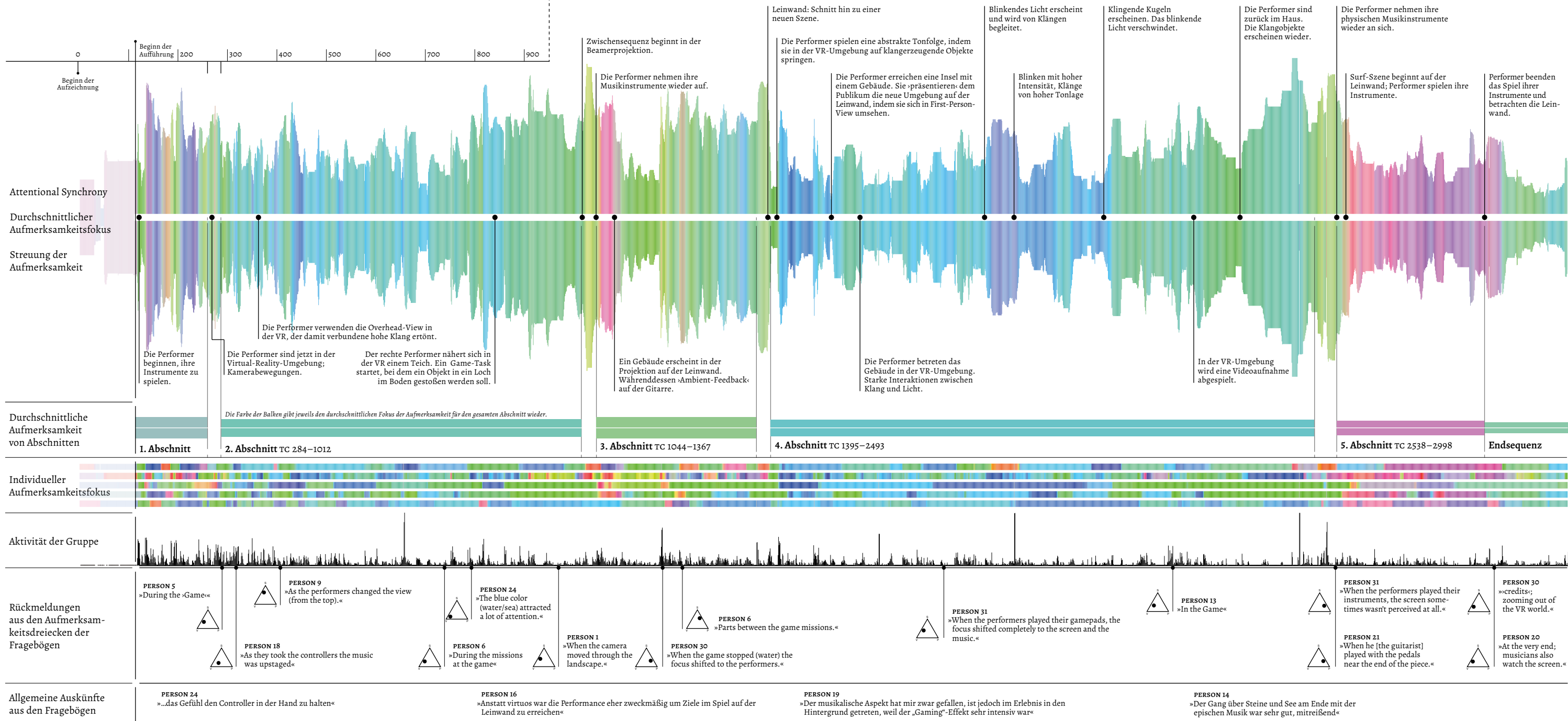
Kilgore

MARKO CICILIANI

1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 2300 2400 2500 2600 2700 2800 2900

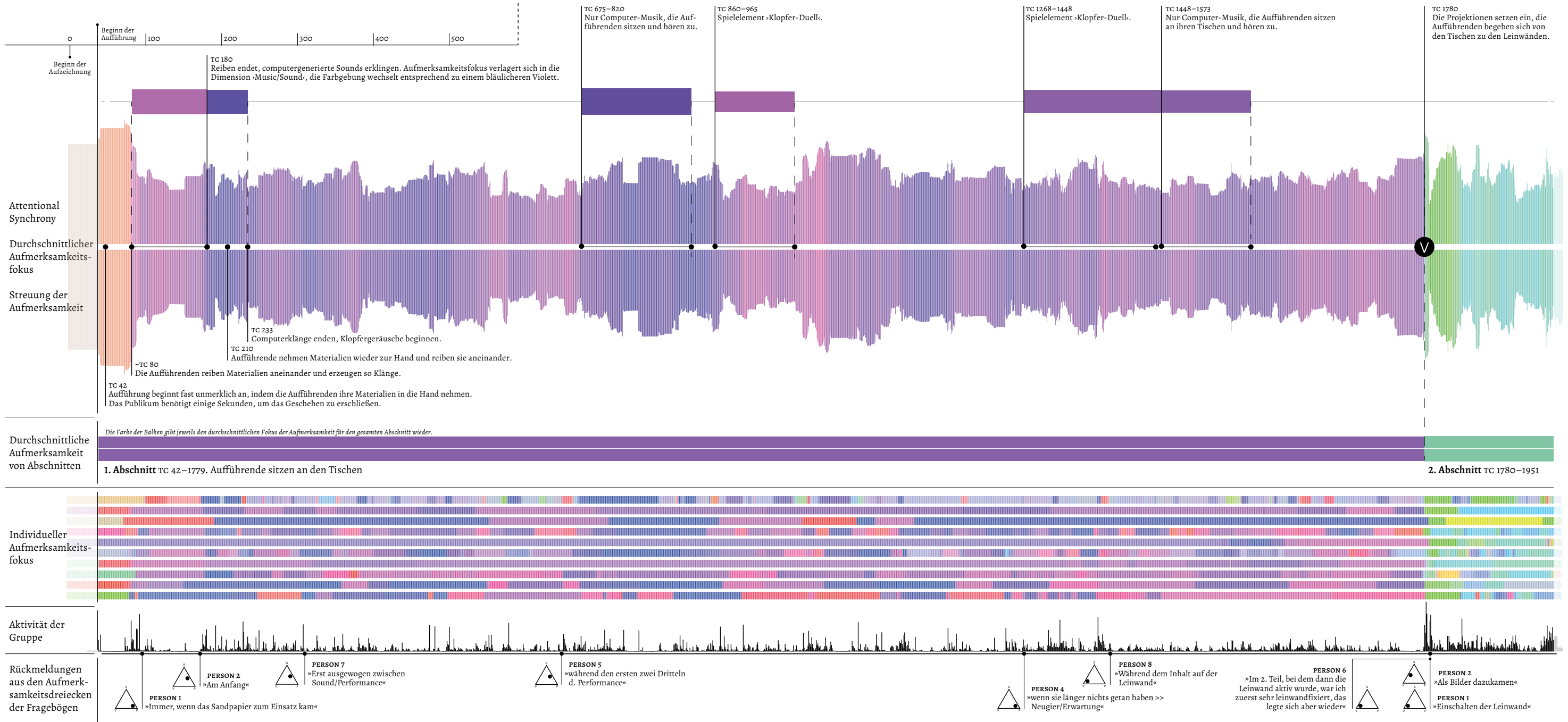
Timecode-Intervall (TC) = 500 ms → 1 Sekunde = TC-2; 1 Minute = TC-120; 10 Minuten = TC-1200

Aufführung im IEM Cube, 6. März 2018
von Ruben Orio & Primož Sukič (n=5).



Tympanic Touch

MARKO CICILIANI



Coretet No. 1

ROB HAMILTON



Timecode-Intervall (TC) = 500 ms → 1 Sekunde = TC-2; 1 Minute = TC-120; 10 Minuten = TC-1200

TC 412
 Perspektive der Projektion ändert sich mehrmals ruckartig, kreisende Kamerafahrt um die VR-Anordnung der Streicher.

TC 498
 Markante Vibratoklänge in verschiedenen Stimmen und entsprechende Spielbewegungen der Aufführenden.

~ TC 800
 Rhythmisches, pulsierendes (unisono) Spiel beginnt. Visuals in ruhiger Bewegung (Totale).

~ TC 1000
 Harmonisches Obertonspiel setzt ein.

TC 1126
 Plötzliche Änderung der Klanglichkeit: Triller/Vibrato.

TC 573
 Plötzliche schnelle Kamerafahrt. Dann erstmalig Großansicht eines der Avatare der Aufführenden.

TC 533-572
 Triller/Vibrato sehr präsent. Abschnitt mit geringer Streuung und Fokus in der Mitte zwischen den Dimensionen.

TC 653
 Erneuter Kameraschwenk, nun zum nächsten Avatar.

TC 1183
 Plötzliche Beschleunigung der Kamerafahrt und Zoom auf einen der Avatare.

0
 Beginn der Aufzeichnung

100 200 300

Aufmerksamkeit zunächst wenig synchron, mit wechselnden Tendenzen zu den Dimensionen ›Visual‹ und ›Performer‹.

Attentional Synchrony

Durchschnittlicher Aufmerksamkeitsfokus

Streuung der Aufmerksamkeit

Durchschnittliche Aufmerksamkeit von Abschnitten

Aktivität der Gruppe

Rückmeldungen aus den Aufmerksamkeitsdreiecken der Fragebögen

Allgemeine Auskünfte aus den Fragebögen

Die Farbe der Balken gibt jeweils den durchschnittlichen Fokus der Aufmerksamkeit für den gesamten Abschnitt wieder.

1. Abschnitt TC 0-411. Flächige Klänge, keine Bewegung auf der Leinwand, Laptop-Screens zeigen First-Person-View

2. Abschnitt TC 412-799. Teilweise Vibrato-Klänge, Kamerafahrt, Bewegung auf der Leinwand.

3. Abschnitt TC 800-1280. Klangliche Präsenzen werden wichtig, obwohl Kamerabewegungen andauern.

PERSON 16 »Zu Beginn war meine Aufmerksamkeit bei den Performenden«

PERSON 14 »Beginn: Zu Beginn lag das Interesse auf den Monitoren und den Interaktionen der Performer*innen. Musik eher beiläufig.«

PERSON 14 »03:00: Nachdem auf den Monitoren keine starken Veränderungen geschahen widmete sich das Interesse zunehmend der Musik.«

PERSON 30 »3:31 bewegtes Bild«

PERSON 14 »04:00 Zurückschwanen der Aufmerksamkeit zu den Monitoren durch Kamerafahrten.«

PERSON 16 »Durch die Animation bestimmter Instrumente und Kamerafahrten wurde die Aufmerksamkeit auf die Leinwand gelenkt.«

PERSON 7 »In Momenten wo auf einmal begonnen wurde, gleichzeitig zu spielen«

PERSON 14 »07:00 Aufmerksamkeit geht zur Musik nach längerer Betrachtung der Performer*innen, Monitoren«

PERSON 17 »8:00 mehr Synchronizität, harmonischer, Expression, Leinwand wird uninteressanter (...)
 PERSON 35 »melodisch/harmonisch bis ca. 8:20 sehr undurchsichtig (-); ab dann klarer und dadurch aufregender, emotionaler (+)«

PERSON 24
 »3:33 Projektion verändert sich, Klang nicht (-)«