

POSTMODERNISM







*As you listen,
the particles of sound
decide to be heard.*

*Listening affects
what is sounding.*

*It is a symbiotic
relationship.*

*As you listen, the
environment is enlived.*

Pauline Oliveros,
Deep Listening





Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg HAW
Fakultät Elektro-, Medien- und Informationstechnik | Department Medientechnik

Klangkunst und Tontechnik als Einheit

Untersuchung von Raum
als gestalterisches Element
klangkünstlerischer Verfahren
am Beispiel der Veranstaltung
Symposiums

Masterthesis

Abgabe am 01. Juli 2026

Vorgelegt von

Esther Wilka

Erstbetreuung

Prof. Thomas Görne

Zweitbetreuung

Stefan Troschka

Studiengang

Zeitabhängige Medien/Sound-Vision (M.A.)

Matrikelnummer



Satz / Layout

Mirella Frenzel

Cover

Vanessa Könemund

Zusammenfassung

Raum ist nicht stumm. Er beeinflusst Emotionen, Wahrnehmung und soziale Dynamiken. Durch die gezielte Änderung akustischer Gegebenheiten und die aktive Gestaltung von Raumklang mithilfe tontechnischer Mittel entsteht ein inszenierter Raum, der bei Hörer*innen Assoziationen weckt und ihre Wahrnehmung lenkt. Dabei dient Tontechnik nicht nur als Werkzeug, sondern auch als Transformationsmittel. Theoretische Grundlagen bieten Themen rund um Klang- und Raumwahrnehmung, Raumgestaltung im historischen Kontext, Gestaltungsansätze für inszenierte Räume und künstlerische Vorbilder und deren Arbeiten.

Die Veranstaltung *Sympoiesis* dient als Praxisbeispiel, das installative Elemente mit Performance, Konzert und Publikumsinteraktion mischt, um sich der Klimakrise als Hyperobjekt, das nicht allumfänglich erfasst werden kann, auf künstlerischer Ebene anzunähern. Der Begriff *Sympoiesis* selbst steht für komplexe dynamische Systeme und das Konzept der Mit-Verweltlichung.

Bei der Veranstaltung entstand ein multisensorischer Raum, der das Publikum durch dramaturgisch gestaltete Abschnitte führte und es am Ende durch Interaktionen aktiv in die Raumgestaltung einband. Auf audioteknischer Ebene wurde ein mehrkanaliges Zuspielsystem für den Live-Betrieb entwickelt, das dynamische Raumklangveränderungen ermöglichte.

Durch die Durchführung und Reflexion der Arbeit konnten zentrale Verantwortlichkeiten von Akustikdesigner*innen festgehalten werden, die über die technische Umsetzung von Veranstaltungen hinausgehen. Klanglandschaften werden nach Theorien der akustischen Ökologie bewusst gestaltet und fördern das aktive Zuhören. Tontechnik wird zum performativen und transformativen Mittel, das Partizipation und kollektive Klanggestaltung ermöglicht. Raumklanggestaltung erweist sich als interdisziplinäres Feld, das Akustik, Sounddesign und Kommunikationsdesign miteinander vereint.



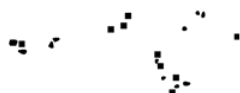
Abstract

Space is not silent. It influences emotions, perception and social dynamics. By changing acoustic conditions and shaping spatial sound by using sound engineering techniques, a staged space is created that evokes associations in listeners and guides their perception. In this context, audio engineering serves not only as a tool, but also as a means of transformation. Theoretical foundations are provided by topics relating to the perception of sound and space, spatial design in a historical context, design approaches for staged spaces and artistic role models and their work.

The event *Sympoiesis* serves as a practical example that combines installation elements with performance, concert and audience interaction to approach the climate crisis as a hyperobject that cannot be fully comprehend. The term *Sympoiesis* itself refers to complex dynamic systems and the concept of making worlds together.

The event created a multisensory space that guided the audience through dramaturgically designed sections and, at the end, actively involved them in the spatial design through interactions. On an audio-technical level, a multi-channel playback system was developed for live operation, enabling dynamic changes in spatial sound.

Through the process and reflection on the work, key responsibilities of acoustic designers were identified that go beyond the technical implementation of events. Soundscapes are consciously designed according to theories of acoustic ecology and encourage active listening. Audio engineering becomes a performative and transformative medium that enables participation and collective sound design. Spatial sound design proves to be an interdisciplinary field that brings together acoustics, sound design and communication design.



32

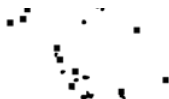
Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während meines Masterstudiums und insbesondere bei der Durchführung der Masterthesis unterstützt und begleitet haben.

Zunächst möchte ich meinen Betreuern Thomas Görne und Stefan Troschka danken, die diese Arbeit betreut und begutachtet haben. Danke für die konstruktive Kritik, die gewissenhafte Betreuung und jede Feedbackrunde während meiner Zeit an der HAW Hamburg. Der Masterstudiengang hat mir ein stetiges Wachsen meiner klangkünstlerischen und tontechnischen Fähigkeiten ermöglicht.

Ich möchte meinen Kommiliton*innen und Freund*innen Marta Denker, Mirella Frenzel, Vanessa Könemund und David Stolz danken, mit denen ich gemeinsam die Veranstaltung Sympoiesis geplant und durchgeführt habe. Ich bin dankbar für jede einzelne Vereinssitzung, die wir hatten und freue mich sehr darüber, dass wir als Kollektiv bestehen bleiben.

Abschließend gilt meiner Familie, die mich über mein komplettes Studium unterstützt hat, ein besonderer Dank.

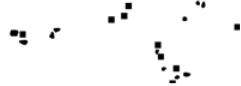


Inhalt

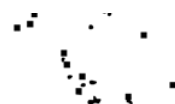
1	Einleitung	15
2	Theoretische Grundlagen	20
2.1	Raumwahrnehmung und akustische Phänomene	20
2.1.1	<i>Psychoakustik</i>	21
2.1.2	<i>Hörakustik</i>	22
2.1.3	<i>Klangobjekt</i>	24
2.1.4	<i>Akustische Perspektive</i>	25
2.1.5	<i>Raumsemantik</i>	26
2.1.6	<i>Gestaltpsychologie</i>	26
2.1.7	<i>Kreuzmodale Korrespondenzen der Wahrnehmung</i>	27
2.1.8	<i>Aural Architecture</i>	28
2.2	Kulturelle Dimensionen des akustischen Raumes	
	in der Geschichte	29
2.2.1	<i>Prähistorische Räume</i>	30
2.2.2	<i>Antike Klangarchitektur</i>	30
2.2.3	<i>Kirchenräume</i>	31
2.2.4	<i>Raum und Musikkomposition</i>	
	in gegenseitiger Beeinflussung	32
2.2.5	<i>Konzerträume als Spiegel der Gesellschaft</i>	34
2.2.6	<i>Paradigmenwechsel im 20. Jahrhundert</i>	35

2.3 Gestaltung von inszenierten Räumen	36
2.3.1 <i>Musique concrète und akusmatische Musik</i>	36
2.3.2 <i>Lautsprecher-Orchester</i>	39
2.3.3 <i>Aufmerksamkeitslenkung</i>	40
2.3.4 <i>Virtuelle Akustik</i>	41
2.3.5 <i>Speech-to-Song Illusion</i>	42
2.3.6 <i>Klangszénografie</i>	42
2.3.7 <i>Immersion</i>	44
2.4 Klang als soziales und politisches Medium	46
2.5 Soundscape	48
3 Beispiele künstlerischer Praxis	52
3.1 John Chowning	52
3.2 Suzanne Ciani	53
3.3 Alvin Lucier	54
3.4 Pauline Oliveros	55
3.5 Natasha Barrett	56
3.6 Gabriele Hasler	57
4 Sympoiesis	59
4.1 Inhaltliche Einführung und Dramaturgie	60
4.2 Ko-Kreation mit weiteren Masterstudierenden	62
4.3 Eigene Rolle und Verantwortlichkeiten	62
4.4 Konzept für Tontechnik und Raumklang	63
4.4.1 <i>Von der ersten Soundbar zur Sympoiesis</i>	63
4.4.2 <i>Lautsprecheranordnungen</i>	66
4.4.3 <i>Live-Diffusion</i>	68
4.4.4 <i>Technik als Teil der Raumgestaltung</i>	69
4.4.5 <i>Einbindung von Mikrofonen</i>	71

4.5	Konzept Sounddesign und Musik	72
4.5.1	<i>Nicht-lineares Sounddesign</i>	73
4.5.2	<i>Themengebiete</i>	73
4.5.3	<i>Sprache</i>	74
4.5.4	<i>Zuspielsystem über Max/MSP</i>	75
5	Reflexion und Diskussion	78
5.1	Forschungsfrage 1: Tontechnische Verfahren als Transformationsmittel	79
5.1.1	<i>Tontechnik als ästhetisches Mittel der Klangkunst</i>	79
5.1.2	<i>Ökologische Themen</i>	80
5.1.3	<i>Soziale Resonanz erfahrbar machen</i>	82
5.2	Forschungsfrage 2: Die räumliche Dimension als Gestaltungsmittel	84
5.2.1	<i>Aural Architecture bei Sympoiesis</i>	84
5.2.2	<i>Akustische Gestaltung</i>	88
5.2.3	<i>Kanalbasierte Audiowiedergabe</i>	89
5.2.4	<i>Raumsemantik</i>	92
5.3	Forschungsfrage 3: Sympoiesis in Verbindung zu anderen Arbeiten in der Klangkunst	93
5.3.1	<i>Klangliche Prägungen von Orten</i>	93
5.3.2	<i>Reduktion von Audioinhalten</i>	94
5.3.3	<i>Anlehnung an akusmatische Musik und die musique concrète</i>	94
5.3.4	<i>Aktivistische Motive</i>	95
5.3.5	<i>Die Rolle von Akustikdesigner*innen</i>	96



6 Fazit und Ausblick	99
6.1 Vom Projekt zum Kollektiv	99
6.2 Raum als aktiver Gestalter	100
6.3 Klang als politisches Mittel	100
6.4 Flexibilität statt Standardisierung	100
6.5 Ausblick	101
Literaturverzeichnis	104
Anhang	110
Eigenständigkeitserklärung	115



1 Einleitung

Die Art und Weise, wie wir Räume wahrnehmen, ist nie neutral. Raumklang ist kein passives Phänomen der Schallausbreitung, sondern ein aktives Gestaltungsmittel, das Wahrnehmung lenkt und Emotionen sowie soziale Dynamiken auslöst (Blessner & Salter, 2007: S. 1–9).

Während der *akustische Raum* den physikalischen Gesetzen der Schallausbreitung folgt und einen Ort durch Größen wie Nachhallzeit, Reflexionen und Absorptionen definiert, entsteht ein *inszenierter Raum* dort, wo Klang aktiv geformt und in Szene gesetzt wird (vgl. Abschnitt 2.1.8 und 2.3.8). Eine künstlerisch gestaltete Klangumgebung entsteht durch tontechnische Mittel, Sounddesign sowie akustischen Anpassungen und kann Assoziationen bei Hörer*innen auslösen. Die Unterscheidung zwischen akustischem und inszeniertem Raum ist für die vorliegende Arbeit entscheidend, da Raumklang die Wahrnehmung von Hörer*innen lenkt. Der inszenierte Raum wird in der Arbeit auch als Klangraum bezeichnet.

Die Veranstaltung *Sympoiesis*, die in Ko-Kreation mit vier weiteren Masterstudierenden der HAW Hamburg zwischen Januar und Juli 2025 entstanden ist, diente als Experimentierfeld, um theoretische Konzepte in die Praxis umzusetzen. Ausgehend von einem neutralen Raum wurde ein Geflecht aus Klang, Projektionen, transluzenten Tüchern und audiovisuellen Inhalten geschaffen, das traditionelle Grenzen zwischen Performenden und Publikum aufhob. Es entstand ein kollektiv gestalteter Erlebnisraum. Hierbei wurde Tontechnik nicht nur als Werkzeug, sondern als Performancetool sichtbar gemacht. Klang wurde als politisches Kommunikationsmittel eingesetzt.

Jede Person aus dem Kernteam widmet der eigenen Masterarbeit einen Schwerpunkt innerhalb des gemeinsam erarbeiteten Projekts. In der vorliegenden Arbeit wird bei einigen Inhalten auf andere Arbeiten verwiesen. Diese Theses beschäftigt sich primär mit Thematiken rund um inszenierte Räume, deren Wahrnehmung sowie tontechnischen Gestaltungsmitteln von Raumklanginstallationen.

Um die Komplexität der Erschaffung von inszenierten Räumen und die inhaltliche Auseinandersetzung der Veranstaltung *Sympoiesis* zu erfassen, werden im Folgenden einige Schlüsselbegriffe der Arbeit definiert:

- **Aural Architecture:** Die vollumfängliche Wahrnehmung von Räumen, aus beispielsweise emotionaler, sozialer und historischer Sicht (Blessner & Salter, 2007: S. 5). Der Begriff wird in Abschnitt 2.1.8 näher erläutert.
- **Klangobjekt:** Das Resultat der Interpretation des auditorischen Systems von akustischen Ereignissen und Vorgängen (Bizley & Cohen, 2013). Der Begriff wird in Abschnitt 2.1.7 näher erläutert.
- **Klangszzenografie:** Die aktive Gestaltung von Raumklang, die Disziplinen wie Akustik, Sounddesign und Kommunikationsdesign miteinander vereint (De Marco et al., 2021). Nähere Informationen und Methoden dieser Disziplin finden sich in Abschnitt 2.3.8. Der Begriff kann auch im Zusammenhang mit Mischprozessen von immersivem Audio verwendet werden (Karadoğan & Görne, 2019).
- **Hyperobjekt:** Timothy Morton beschreibt in seinem Werk *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World* Hyperobjekte als unfassbar große, zeitlich und räumlich ausgedehnte Phänomene, die nicht allumfassend wahrgenommen werden können. Die Veranstaltung *Sympoiesis*

greift die Klimakrise als Hyperobjekt nach Morton auf (Morton, 2013)¹.

- **Resonanz:** Nach Hartmut Rosa ist soziale Resonanz ein nicht erzwingbares, spontanes Antwortgeschehen zwischen Akteur*innen (Menschen, Technik, Raum), das entsteht, wenn Faktoren der Antwortbarkeit (z.B. Selbstwirksamkeit, gestalterische Entscheidungen) erfüllt sind. Sie entsteht aus offenen wechselseitigen Beziehungen (Stolz, 2026: S. 5)².
- **Soundbar:** Bei der Soundbar handelt es sich um eine mobile performative Bar, die Medienkunst und das Jammen mit Gläsern vereint. Laut Marta Denker versteht sie sich als „multimediales, crossmediales und transmediales Format, das unterschiedliche Sinneskanäle, Medienformen und Kommunikationswege miteinander verknüpft. Die Konzeption zieht sich nicht nur durch die künstlerischen Beiträge, sondern prägt auch die Interaktionsformen mit dem Publikum.“ (Denker, 2025: S. 16)³

- 1 Mirella Frenzel und Vanessa Könemund haben sich in ihrer Masterthesis *Sympoiesis – Eine gestalterische Auseinandersetzung mit dem Hyperobjekt Klimakrise Resonanz* innerhalb des gemeinsamen Projekts näher mit Hyperobjekten beschäftigt. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit der Klimakrise als Hyperobjekt findet sich in deren Thesis.
- 2 Für die Veranstaltung *Sympoiesis* wird der Begriff Resonanz ausschließlich im Zusammenhang mit Hartmut Rosas Resonanztheorie verwendet. Resonanz, als ein Begriff in der Physik, wird in dieser Arbeit nicht behandelt. David Stolz hat sich in seiner Masterthesis *Sympoiesis – Eine Dramaturgie der Antwortbarkeit: Die Resonanztheorie als Gestaltungsgrundlage audiovisueller Erlebnisse* detailliert mit Rosas Theorien befasst. Nähere Informationen hierzu finden sich in seiner Arbeit.
- 3 Marta Denker schreibt in ihrer Masterthesis *Soundbar – Über die Essenzen einer multi-, cross- und transmedialen Klangbar* über den Kern des Soundbar-Konzepts. Diese seit 2023 bestehende Bar nahm in ihrer Entwicklung großen Einfluss auf das Konzept von *Sympoiesis* und wurde Teil der Veranstaltung. Nähere Informationen finden sich in der Masterthesis von Marta Denker.

Ziel der Masterarbeit ist es, die Wechselwirkung von Raum, Klang und Wahrnehmung am Beispiel von *Sympoiesis* zu analysieren sowie die Rolle von Akustikdesigner*innen als gestalterische und politische Akteur*innen zu reflektieren. Dabei haben sich drei zentrale Fragen ergeben:

- Wie können tontechnische Verfahren als künstlerische Mittel verstanden und eingesetzt werden, um ästhetische, ökologische und soziale Themen in der Klangkunst erfahrbar zu machen?
- Welche Rolle spielt die räumliche Dimension für die ästhetische Wirkung von Klangkunst?
- Wie lässt sich die eigene Praxis im Projekt *Sympoiesis* in Bezug auf klangkünstlerische Theorien, Kompositionen und historischer sowie zeitgenössischer Vorbilder reflektieren?

Zunächst werden in Kapitel 2 theoretische Grundlagen behandelt. Es beginnt mit der Vorstellung von Raumwahrnehmung und akustischer Phänomene, bei der Disziplinen wie Psychoakustik, Hörakustik und Raumsemantik betrachtet werden. Danach wird die Entwicklung des akustischen Raumes im historischen Kontext untersucht, von prähistorischen Höhlenräumen über Konzertsäle verschiedener Musikepochen hin zu elektroakustischen Systemen im 20. Jahrhundert. Der dritte Abschnitt im Theoriekapitel widmet sich Konzepten für die Gestaltung inszenierter Räume und bringt Begrifflichkeiten wie Immersion und virtuelle Akustik in einen gemeinsamen Kontext. Abschließend wird Klang als soziales und politisches Medium näher betrachtet.

In Kapitel 3 werden exemplarisch Komponist*innen und Künstler*innen vorgestellt, deren Arbeiten für die Masterthesis relevant sind. Arbeiten von beispielsweise John Chowning, Pauline Oliveros

und Alvin Luzier dienten als Inspirationsquelle und zum Vergleich mit *Sympoiesis*.

Die inhaltliche, technische und gestalterische Umsetzung von *Sympoiesis* wird in Kapitel 4 aufgezeigt. Schwerpunkte bilden hierbei die Arbeitsanteile der Autorin. Nach einer Einführung in das grundlegende Konzept wird die Arbeitsweise mit den anderen Masterstudierenden beschrieben sowie die eigene Rolle innerhalb des Projekts reflektiert. Im Mittelpunkt stehen das Konzept für Tontechnik und Raumklang sowie das System für interaktives Sounddesign.

In Kapitel 5 werden die Erkenntnisse aus der praktischen Arbeit von *Sympoiesis* reflektiert. Die drei zentralen Forschungsfragen bilden hierbei die Struktur für die Diskussion. Zunächst werden tontechnische Verfahren in ihrer Rolle als Transformationsmittel verschiedener Themen erörtert. Die zweite Forschungsfrage analysiert Raum als Gestaltungsmittel in Bezug auf Themen wie Aural Architecture und Klangszenografie. Zum Schluss wird *Sympoiesis* in Beziehung zu bisherigen Arbeiten von anderen Künstler*innen gebracht. Aspekte wie die klangliche Prägung von Orten, Reduktion von Audioinhalten und aktivistische Motive in der Klangkunst spielen hierbei eine Rolle.

Im letzten Kapitel werden die Erkenntnisse der Masterthesis zusammengefasst. Ausblicke auf mögliche weiterführende Entwicklungen und Anwendungsfelder schließen die Arbeit ab.

2 Theoretische Grundlagen

Raum ist nicht stumm.

Er formt, was wir hören und wie wir es hören. Klang ist in Bezug auf Raum kein passives Phänomen: er gestaltet Räume, prägt soziale Praktiken und transportiert kulturelle Bedeutungen. Das folgende Kapitel untersucht diese Wechselwirkungen aus theoretischer sowie historischer Perspektive. Die Art und Weise, wie Menschen Raum erfahren ist gleichermaßen abhängig von architektonischen Entscheidungen und soziokulturellen Aspekten. Von Themenbereichen der Psychoakustik zur Klangszenografie zeigt sich, dass Raum und Klang untrennbar miteinander verzahnt sind. Zu unterscheiden sind hierbei die Raumakustik und die Inszenierung eines Raumklangs.

2.1 Raumwahrnehmung und akustische Phänomene

Bei der menschlichen Wahrnehmung von Räumen sind nicht nur physikalische Parameter relevant, sondern auch Aspekte im Bereich der Psychoakustik, die kulturelle Prägung und Bedeutung des Raumes sowie der soziokulturelle Hintergrund von Hörer*innen. Die Psychoakustik beschreibt, wie Menschen Schallquellen wahrnehmen und gibt hierfür Begriffe und Klassifizierungen an. Das Gebiet der *Aural Architecture* geht darauf ein, wie Architektur gezielt in die Klangwahrnehmung eingreift. Beide Disziplinen eröffnen ein Verständnis dafür, warum Räume nicht nur durch Optik, sondern auch durch ihre Klanglichkeit mit bestimmten Assoziationen in Verbindung gebracht werden können.

2.1.1 PSYCHOAKUSTIK

Das Gebiet der Psychoakustik beschreibt, wie Menschen Schall wahrnehmen, also wie Gehörtes im Gehirn erlebt und interpretiert wird. Dabei gibt es einige Begriffe, die eine Einordnung und die Kommunikation über auditive Wahrnehmungsaspekte vereinfachen. Der folgende Abschnitt gibt eine Auswahl an Begriffen aus dem Bereich der Psychoakustik wieder.

Die *Apparent Source Width* (ASW) gibt an, wie eine Schallquelle in ihrer Breite von Hörer*innen wahrgenommen wird. Abhängig ist dieser Effekt vor allem von dem Grad an ersten Reflexionen (Dickreiter et al., 2023: S. 33) (Lee, 2013). Die Tiefe, oder auch *Depth*, beschreibt die wahrgenommene Entfernung zwischen Schallquelle und Hörer*in (Dickreiter et al., 2023: S. 32). *Listener Envelopment* (LEV) definiert das Gefühl von Raum umgeben zu sein. LEV steht in engem Zusammenhang mit der Wahrnehmung des diffusen Schallfeldes. Besonders wichtig für die Zusammensetzung von LEV ist das Frequenzspektrum der Reflexionen, in welchem zeitlichen Abstand diese auf Hörer*innen eintreffen und von welchen und wie vielen Richtungen sie ankommen (Lee, 2013). Mit dem Begriff *Reverberance* wird die Wahrnehmung von der Nachhallstärke und der Nachhalldauer eines Raumes beschrieben. Neben physikalisch messbaren Größen wie der Nachhallzeit setzt sich *Reverberance* auch aus psychoakustischen Faktoren zusammen. Beispiele hierfür sind Maskierungseffekte im Ohr sowie das spektrale Energieverhältnis von Direkt- und Diffusschall (Dickreiter et al., 2023: S. 35–43).

2.1.2 HÖRAKUSTIK

Ein wesentlicher Aspekt der raumakustischen Forschung ist es, einen Zusammenhang zwischen objektiven und subjektiven Faktoren herzustellen (Cremer & Müller, 1978: S. 476–477) (Dickreiter et al., 2023: S.32). Die Wahrnehmung von Räumen hängt eng mit der subjektiven Empfindung zusammen. Aufgabe bei der akustischen Planung eines Raumes ist es, diese Empfindungen durch physikalisch begründete objektive Faktoren einzubeziehen. Dadurch kann eine Planung ohne viele Experimente geschehen (Werner, 2009: S.210). Nach Cremer und Müller sind Forschungen rund um das Themengebiet der psychologischen Raumakustik mit einigen Herausforderungen verbunden. Das Urteilsvermögen der Versuchspersonen kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Beispiele dafür sind Variationen in der Dynamik von Musik oder eigenes Vorwissen über die Kriterien bestimmter Veranstaltungsräume (Cremer & Müller, 1978: S.361–365). Es wurden einige Begriffe festgelegt, um Aspekte der Raumakustik zu erfassen, die physikalisch begründet sind und die subjektive Bewertung miteinschließen. Im Folgenden sind einige Beispiele aufgelistet.

Bei der *Durchsichtigkeit* wird zwischen Zeitdurchsichtigkeit und der Registerdurchsichtigkeit unterschieden. Während bei der Zeitdurchsichtigkeit die Unterscheidbarkeit aufeinanderfolgender Töne relevant ist, geht es bei der Registerdurchsichtigkeit um gleichzeitig erklingende Töne eines Instruments oder mehrerer gleichzeitig gespielter Instrumente (Dickreiter et al., 2023: S.32–33).

Der *Raumeindruck* setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen. Entscheidend hierfür ist das Gefühl, im gleichen Raum wie die

Schallquelle zu sein, die Empfindung der Größe und Tiefe des Raums sowie die Wahrnehmung von Diffus- und Direktschall (Dickreiter et al., 2023: S.32–33). Die Anzahl, die spektrale Struktur und der zeitliche Ablauf der ersten Reflektionen hängen auch eng mit dem gesamten Raumeindruck zusammen (Beranek, 1996: S. 527–528).

Die *Hörsamkeit* beschreibt allgemein die Eignung eines Raumes für eine bestimmte Darbietungsform. Es wird hierbei zwischen Sprach- und Musikhörsamkeit unterschieden, also ob ein Raum zur reinen Sprachnutzung verwendet wird oder für musikalische Darbietungen. Die Hörsamkeit ist von verschiedenen Einflüssen abhängig. Direktschall, Nachhall und Reflexionen werden direkt von Volumen, Material und Raumform beeinflusst (Werner, 2009: S.210). Das zentrale Ziel ist es immer, dem Publikum die bestmögliche Hörerfahrung bei einer Veranstaltung zu bieten:

„Consequently, an attempt to determine which acoustical qualities concertgoers prefer usually elicits recollections about the particular concerts that gave a listener the deepest pleasure. For that individual, a number of elements come together to create that pleasure – the composition, the conductor, the orchestra, and the hall must in combination be excellent to produce a memorable listening experience.“ (Beranek, 1996: S. 1–2)

2.1.3 KLANGOBJEKT

Die Gehörwahrnehmung ist ein Prozess, der es uns als Menschen ermöglicht, einzelne Schallquellen zu identifizieren und zu interpretieren. Dabei gilt es die Begriffe Schallereignis und Hörereignis auseinander zu halten. Während das Schallereignis sich auf den physikalischen Vorgang der Schallausbreitung bezieht, die auch ohne einen Zuhörer existiert, beschreibt das Hörereignis, was Hörer*innen wahrnehmen, interpretieren und im Gehirn verarbeiten (Görne, 2017: S. 35). Ein zentrales Element ist hierbei das Klangobjekt. Wie auch bei visuellen Objekten, die durch visuelle Reize wahrgenommen werden, beschreibt das Klangobjekt eine perzeptuelle Einheit des Hörens, die das Gehirn aus Geräuschen bzw. auditiven Reizen aus der Umgebung herausfiltert. Das menschliche Hörsystem ist dazu in der Lage, bestimmte Muster in den Schallwellen zu erkennen und zu sinnvollen Einheiten zusammenzufassen (Bizley & Cohen, 2013). Ein Klangobjekt kann verschiedene Bedeutungen und Funktionen haben:

„[...] Es kann abstrakt und frei von Bedeutung sein, es kann aber auch eine konkrete Dinghaftigkeit besitzen und damit bedeutungsvoll sein. Es kann eine metaphorische Größe haben, [...] eine (scheinbare) physikalische Größe und Position im Raum, es kann aber auch diffus, nicht ortbar, flächig sein. [...] Und das Klangobjekt kann Werkzeug einer Kommunikation sein.“ (Görne, 2017: S. 35–36)

2.1.4 AKUSTISCHE PERSPEKTIVE

Die Entfernung zu einem Klangobjekt ist ein wichtiger Parameter für die Kommunikation in einem Raum. Edward T. Hall beschreibt in seinem Werk *The Hidden Dimension* vier räumliche Zonen, die kulturell geprägt sind und die Art der Kommunikation zwischen Menschen beeinflusst (Görne, 2017: S. 171–172).

Die *intime Distanz* liegt zwischen 0 – 50 cm und ist durch unmittelbare körperliche Nähe gekennzeichnet, wie bei intimen oder aggressiven Interaktionen. Die Kommunikation erfolgt leise, direkt und mit möglichst wenig Raumreflexionen (Hall, 1966: 117 - 118). Die *private Distanz* dient als schützender persönlicher Raum, in dem vertraute Personen sich sicher fühlend miteinander kommunizieren können. Er umfasst circa 0,5 – 1,5 m. Das unaufgeforderte Eindringen von anderen Personen wird als Bedrohung oder Unbehagen wahrgenommen (Hall, 1966: S. 119–120). Bei der *sozialen Distanz* findet Kommunikation zwischen sich nicht vertrauten Personen zwischen 1,5 – 4 m statt. Beispiele hierfür sind Gespräche am Arbeitsplatz oder formelle Begegnungen. Bei dieser Distanz wird die Stimme deutlich lauter als in der privaten Zone, um die räumliche Trennung zu überbrücken (Hall, 1966: S. 121–123). Die öffentliche Distanz gilt ab 4 m und ist typisch für formelle Ansprachen wie politische Reden oder Theateraufführungen. In der Regel sind lautes Sprechen oder auch eine tontechnische Verstärkung notwendig, um die Distanz zu überbrücken (Hall, 1966: S. 123–125) (Görne, 2017: S. 171–173)

2.1.5 RAUMSEMANTIK

Der Semiotiker Juri Lotmann beschreibt einen Raum, in dem Handlungen stattfinden nicht nur als leere Hülle, sondern als Sinnträger (Friedmann, 2025: S. 45). Durch die Semantisierung wird das Handeln in diesem Raum erst bedeutungsvoll. Nach Lotman ist der menschliche Erkenntnisprozess und die damit verbundene Sinnproduktion einer Handlung räumlich organisiert. Das sogenannte semantische Feld beschreibt hierbei den erzählten oder auch inszenierten Raum. Demnach braucht es in einem semantischen Raum mindestens zwei Unterräume, damit eine Grenzüberschreitung und somit eine Fortsetzung der Handlung geschehen kann. Dabei bezieht sich Lotman vor allem auf den Helden einer Erzählung, der durch eine Grenzüberschreitung eines Unterraums des semantischen Feldes erst zum Protagonisten einer Handlung wird (Friedmann, 2025: S. 32–33). Solche Grenzüberschreitungen sind jedoch nicht in jeder Geschichte erforderlich. Eine Semantisierung kann auch durch andere Faktoren entstehen, wie durch Veränderung der Sprache, Farben, einer Grenzverschiebung oder auch einer Raumvernichtung (Friedmann, 2025: S. 45).

2.1.6 GESTALTPSYCHOLOGIE

Diese Strömung im Bereich der Psychologie wurde unter anderem von Max Wertheimer begründet. Im Kern besagt diese Disziplin, dass ein Mensch einzelne Reize nicht einzeln, sondern automatisch ganzheitlich, in sogenannten *Gestalten*, wahrnimmt (Fitzek, 2014: S. 1–4). Nach Wertheimer werden Objekte, die sich ähnlich sehen, als zusammengehörig wahrgenommen (Grossterlinden, 2023: S. 4). Der Komplex einer Gestalt besteht aus voneinander trennbaren Elementen, die in ihrem Zusammenschluss etwas Neues entstehen

lassen, das über die Summe dieser Elemente hinaus geht (von Ehrenfels, 1890). Nicht nur bei visuellen Reizen, sondern auch beim Hören können solche Effekte auftreten. Klänge, die beispielsweise eine ähnliche Klangfarbe besitzen, werden in der menschlichen Wahrnehmung zusammengefasst und als eine Gestalt interpretiert bzw. gruppiert (Grossterlinden, 2023 S. 10–12). Eine Tonfolge bleibt beispielsweise nicht nur die Summe aus einzelnen Tönen, sondern formt eine Melodie. Selbst wenn diese Melodie in eine andere Tonart transponiert wird und die einzelnen Töne nicht die gleichen sind, so bleibt der Komplex der Melodie der gleiche.

2.1.7 KREUZMODALE KORRESPONDENZEN DER WAHRNEHMUNG

Bei kreuzmodalen Korrespondenzen handelt es sich um systematische Verbindungen zwischen verschiedenen Wahrnehmungskanälen wie zum Beispiel Hören und Sehen, die unabhängig von direkter Erfahrung oder Lernen bei Menschen bestehen. Es handelt sich um unbewusste Assoziationen, die unabhängig von kulturellen Unterschieden bestehen. Ein Beispiel ist die Assoziation von der Tonhöhe zu der räumlichen Höhe: ein hoher Ton wird mit oben in Verbindung gebracht und tiefe Töne mit unten. Solche kreuzmodalen Korrespondenzen haben verschiedene Ursprünge. Das Gehirn ist generell darauf ausgelegt, Sinnesreize miteinander zu verknüpfen. Lernprozesse in der frühen Kindheit bringen entsprechende Erfahrungen für die Wahrnehmung. Ein Kind lernt zum Beispiel früh, dass große Objekte, wie beispielsweise eine große Trommel, tiefe Geräusche machen. Hinzu kommen einige sprachliche Metaphern, die die Korrespondenz verstärken. So gibt es in vielen Sprachen *tiefe* und *hohe Töne* (Görne et al., 2021) (Stumpf, 1883).

2.1.8 AURAL ARCHITECTURE

Ähnlich wie visuelle Reize unseren Sehsinn im Gebiet der Architektur ansprechen, ist aural architecture ein eigener Stimulus für den Hörsinn. Ein Raum beeinflusst menschliche Stimmungen und Emotionen. Der Begriff wird von Barry Blesser und Linda-Rith Salter in dem Werk *Spaces Speak, Are You Listening?* (Blesser & Salter, 2007) eingeführt. *Aural architecture* behandelt die Wahrnehmung von Räumen in vollumfänglichen Maßen: aus emotionaler, sozialer sowie historischer Sicht, um einige Beispiele zu nennen. Während ein Akustiker im klassischen Sinne Räume auf ihre physikalischen Eigenschaften untersucht und gegebenenfalls Änderungen aufgrund von akustischen Schwierigkeiten vornimmt, beschäftigt sich ein Akustiker im Bereich der *aural architecture* mit der Wahrnehmung eines Raumes (Blesser & Salter, 2007: S. 5). Um aural architecture in einem kulturellen Kontext betrachten zu können, müssen akustische Merkmale auf ihre Rolle der individuellen Wahrnehmung untersucht werden. Wichtig ist hierbei die hörende Person selbst, unter welchen Umständen diese einen Raum wahrnimmt und inwiefern die Person und der Raum kulturell geprägt sind. Die kulturelle Bedeutung eines Raumes ist eng damit verzahnt, wie dieser von bestimmten Personen wahrgenommen wird (Blesser & Salter, 2007: S. 3–4). Hörgewohnheiten, bei denen ein Raum interpretiert wird, besitzt jeder Mensch unabhängig von dessen Bewusstsein um diese Disziplin. Abhängig sind die jeweiligen subjektiven Interpretationen immer vom eigenen kulturellen Hintergrund (Blesser & Salter, 2007: S. 4).

Aural architecture ist keine anerkannte Disziplin, weshalb sie kein Teil des kulturellen und intellektuellen vorherrschenden Diskurses ist. Der Bereich der Architektur für Aufführungsräume wiederum

ist ein gut untersuchtes Gebiet. Aufführungsräume werden abhängig von der jeweiligen Darstellungsform entsprechend konstruiert (Blessner & Salter, 2007: S. 7).

2.2 Kulturelle Dimensionen des akustischen Raumes in der Geschichte

Raum ist ein Medium, das menschliches Verhalten, Wahrnehmung und soziale Praktiken beeinflusst. Der folgende Abschnitt gibt einige Impulse aus Untersuchungen, wie sich diese Wechselwirkungen historisch ausbildeten. Kulturen in verschiedenen Epochen gestalteten Klangräume zu bestimmten Zwecken, wie zum Beispiel für spirituelle Erfahrungen oder gesellschaftliche Werte. Diese gelten nicht als universell und sind kulturell spezifisch (Blessner & Salter, 2007: 67–68). Es ist außerdem anzumerken, dass jegliche Rekonstruktion von vergangenen Raumkonzepten allein anhand von Informationen zur Akustik geschehen können. Es gibt nur wenige Überlieferungen und Informationen über den tatsächlich wahrgenommenen und kulturell empfundenen Klangraum. Ein Grund hierfür ist auch, dass sich der Wortschatz sowie das Fixieren von Visuellem schneller entwickelt hat als das unsichtbare Medium des wahrgenommenen Schalls (Blessner & Salter, 2007: S. 68–70).

2.2.1 PRÄHISTORISCHE RÄUME

Noch vor der Entwicklung der systematischen Architektur nutzten Menschen natürliche Klangräume, um akustische Phänomene in rituelle Praktiken zu integrieren. Es gibt einige Höhlenräume, die starke Echo- und Resonanzeigenschaften aufweisen, in denen Malereien zu finden sind. Ein Beispiel hierfür bildet die Höhle von Altamira in Spanien, die als *Sixtinische Kapelle des Quartärs* bezeichnet wird und Malereien und Gravuren von Ochsen, Pferden und Bisons von vor ca. 15.000 Jahren enthält (Turespana, o. J.). Womöglich stehen diese Malereien nicht nur für frühe Zeugnisse künstlerischen Ausdrucks, sondern stehen im Zusammenhang mit der Akustik des Raums. Die starke Abfolge von Echos von Schritten in diesen Räumlichkeiten erinnert an den Klang von Herden der gemalten Tiere (Blessner & Salter, 2007: S. 71–78).

2.2.2 ANTIKE KLANGARCHITEKTUR

Das Theater spielte im antiken Griechenland eine große Rolle und somit auch die damaligen Spielstätten. Diese räumliche Akustik, oder auch *spatial acoustics*, wurde aus der Problematik der Erhaltung der Sprachverständlichkeit bei großen Räumen heraus entwickelt (Blessner & Salter, 2007: S. 95). Es wurden Spielstätten errichtet, bei denen die Wände so ausgerichtet waren, dass man durch die Reflexionen Stimmen von der jeweils gegenüberliegenden Seite der Arena klar verstehen konnte. Es gab noch einige weitere akustische Maßnahmen. Beispielsweise wurde hinter den Performenden eine Wand aufgebaut, deren Reflexionen zum Publikum gelenkt wurden. Die Tribünen für Zuschauer*innen wurden in einem engeren Winkel erbaut, damit die Entfernung zu den Sprecher*innen nicht zu groß wurde (Jeremić, 2025: 542–543). Einen

ähnlichen Effekt erzielte man später bei dem Bau von Opernhäusern (Meyer, 2015: S. 183). Neben akustischen Maßnahmen zur Förderung der Sprachverständlichkeit arbeiteten Darsteller*innen an ihren Stimmtechniken für Sprechen und Singen, um noch möglichst weite Entfernungen zu erreichen (Blessner & Salter, 2007: S. 96) (Jeremić, 2025: 542–543).

Ein weiteres Beispiel für besondere akustische Gegebenheiten war eine Echo Halle im antiken Olympia. In einer Halle wurden mehrere kleine Räume eingebaut, um Echos zu generieren. In Aufzeichnungen von Pausanias wurde beschrieben, wie eine Stimme bis zu sieben Mal in der Halle widerklang (Blessner & Salter, 2007: S. 94). So konnte Kommunikation über weite Strecken innerhalb einer Halle funktionieren.

2.2.3 KIRCHENRÄUME

Kirchenräume sind in der europäischen Kulturgeschichte nicht nur Ort für liturgische Handlungen, sondern auch für Klanggestaltung. Ihre räumlichen Strukturen, die oft hohe Decken und lange Nachhallzeiten aufzeigen, prägen die Wahrnehmung von Musik und Stimme. Frühe Christen verbanden die emotionale Wirkung dieser Räume mit der Präsenz Gottes. Noch heute bezeichnet der Begriff Kirche den Raum an sich, sowie die Glaubensinstitution (Blessner & Salter, 2007: S. 91).

Ein Beispiel für die Verknüpfung von Architektur, Klang und der emotionalen Bedeutung eines Kirchenraumes ist die venezianische Mehrchörigkeit im 16. Jahrhundert. Dabei wurden mehrere Chöre räumlich in einem Kirchenraum aufgeteilt. Kompositorisch konnten mehrere Stimmgruppen nun nicht nur harmonisch und

rhythmisch, sondern auch räumlich gegeneinandergesetzt werden. Bei der polychoralen Komposition werden Klänge also räumlich verteilt, was eine umhüllende Klangumgebung schaffen kann. Kulturhistorisch hängt die Mehrchörigkeit eng mit der sakralen Symbolik zusammen. Die Fülle an Klang im Raum diene zur Verstärkung des liturgischen Erlebens (Krengel, 2021).

2.2.4 RAUM UND MUSIKKOMPOSITION IN GEGENSEITIGER BEEINFLUSSUNG

„[...] a twenty-first-century concert hall supports nineteenth-century music, which was composed for seventeenth-century spaces, which themselves were modeled on spaces inherited from yet earlier centuries.” (Blessner & Salter, 2007: S. 81)

Das Ziel der Planung eines Aufführungsraumes ist immer ein zufriedenes Publikum. Für Hörer*innen braucht es ein gutes Zusammenspiel zwischen der Architektur, der Komposition, der musikalischen Leitung und der Musiker*innen, da in ihrer Wahrnehmung all diese Komponenten zusammenkommen (Beranek, 1996: S. 16–17).

Während Dirigent*innen und Musiker*innen die Aufgabe haben eine Komposition in einem bestimmten Veranstaltungsraum gemäß den musikalischen Ideen von Komponist*innen aufzuführen, haben Komponist*innen in ihrem Arbeitsprozess eine bestimmte räumliche Vorstellung für ihre Werke. Auf welche Weise der Aufführungsraum eine Rolle für Komponist*innen und Performende spielt, ist aus historischer Sicht stark abhängig von der musikalischen Epoche (Beranek, 1996: S. 8).

Die Relation zwischen Raumklang und der Art musikalischer Kompositionen haben sich im Verlauf der Jahrhunderte stetig gewandelt. Je nach Instrument und gegebenem Aufführungsort wurden Kompositionen für eine bestimmte Art von Raumakustik geschrieben. Beispielsweise ist der Kirchenhall für Orgelkompositionen von essentiellen Wert, da das Instrument selbst kein Haltepedal wie ein Klavier besitzt (Beranek, 1996: S. 7). Leo Beranek zitiert in seinem Werk *Concert halls and opera houses* den Organisten E. Power Biggs, der Kompositionen von Johann Sebastian Bach erwähnt, in denen bewusst Pausen nach bestimmten Passagen komponiert sind, um den Kirchenhall in das Stück miteinzubinden:

„Many of Bach’s organ works are designed actually to exploit reverberation. Consider the pause that follows the ornamented proclamation that opens the famous Toccata in D Minor. Obviously, this is for the enjoyment of the notes as they remain suspended in air.” (Beranek, 1996: S. 7–8)

Im Barock wurde vordergründig Kirchenmusik oder Hofmusik zur Unterhaltung an königlichen Höfen geschrieben. Die Aufführungsräume hatten entsprechend entweder einen sehr hohen oder geringen Hallanteil (Beranek, 1996: S. 9). Im Zeitraum der Klassik von 1750 bis 1820 wurden zwar weiterhin viele Werke am Hofe und für Kirchen komponiert, doch das Interesse der Bevölkerung an klassischer Musik und die Anzahl an Musikverlagen und Veranstaltern wuchs. Während die ersten Konzertsäle Ende des 18. Jahrhunderts noch den Standards der Hofmusik entsprachen, also kleine Säle für maximal 400 Personen und trockener Akustik, wurden Mitte des 19. Jahrhunderts Säle explizit für Konzerte gebaut (Beranek, 1996: S. 11).

Für die Musik der Romantik wurden längere Nachhallzeiten zwischen 1,9 s und 2,1 s bevorzugt. Einige Komponist*innen dieser Epochen schrieben ihre Musik für einen bestimmten Aufführungsort, so zum Beispiel Richard Wagner, der *Parsifal* für das Festspielhaus in Bayreuth komponierte (Beranek, 1996: S. 12). Ab dem 20. Jahrhundert standen Akustiker*innen vor der Herausforderung Anforderungen älterer Musikrichtungen und neuen musikalischen Entwicklungen gleichermaßen gerecht zu werden. Es wurden statische Kompromisse gefunden sowie erste Ideen für eine variable Akustik. Beispiele hierfür sind zusätzliche verschließbare Hallräume sowie erste Entwicklungen von elektroakustischen Systemen, die zur Erzeugung von zusätzlichen Reflexionen eingesetzt wurden (Beranek, 1996: S. 13–14).

2.2.5 KONZERTRÄUME ALS SPIEGEL DER GESELLSCHAFT

Die Entstehung öffentlicher Konzerthäuser war eine Reaktion auf den gesellschaftlichen Wandel. Musik wurde vermehrt einem bürgerlichen Publikum zugänglich gemacht und von der Institution Kirche getrennt (Müller, 2015). Die Architektur von Konzertsälen, wie zum Beispiel dem Gewandhaus zu Leipzig aus dem Jahre 1886, zielte auf eine optimale Klangverteilung symphonischer Kompositionen ab sowie auf die Schaffung einer kollektiven Hörerfahrung. Mit der Entstehung einer etablierten bürgerlichen Konzertkultur im 19. Jahrhundert, wurden Konzerthäuser zu Symbolen städtischer Repräsentation (Jeremić, 2025: S. 544–545) (Neuhoff, o. J.: S.1–2). Die Architektur bildete ebenso soziale Hierarchien ab: die Anordnung der Sitze und deren Sichtachsen reflektierten die gesellschaftliche Stellung des Publikums (Müller, 2015).

Die Konstruktion von Konzertsälen hing demnach mit künstlerischen Ansprüchen und kulturellen Bedürfnissen zusammen. Akustische Maßnahmen wie reflektierende Oberflächen und absorbierende Materialien dienten der Steuerung von Nachhallzeit und Klangfarbe eines Raumes. Die Architektur von Konzerträumen vermittelte aber auch Werte und Normen gesellschaftlicher Stellung des Publikums und prägte somit die soziale Praxis eines Konzertbesuchs (Jeremić, 2025: Introduction, S. 542).

2.2.6 PARADIGMENWECHSEL IM 20. JAHRHUNDERT

Im 20. Jahrhundert entwickelten sich verschiedene künstlerische Strömungen, die Musik und Klang nicht primär als Ergebnis einer instrumentalen Aufführung ansehen, sondern als ein autonomes formbares Element. Die von Pierre Schaeffer in den 1940ern entwickelte *musique concrète* zeigte, dass Musik aus aufgenommen und anschließend verfremdeten und montierten Klängen bestehen kann (siehe Abschnitt 2.3.1) (Kane, 2014: S. 15).

Parallel entwickelte Karlheinz Stockhausen ab 1951 rein synthetische Klangwelten. Beispielsweise werden in dem Stück *Gesang der Jünglinge* aus dem Jahre 1956 elektronisch generierte Töne mit Kinderstimmen verknüpft. Für die Wiedergabe solcher Werke wurden spezielle Raumklang-Systeme verwendet, um Bewegungen im Raum zu erstellen (Brech & Paland, 2015: S. 179–181).

Ein weiteres Beispiel für Bewegungen im Raum durch elektroakustische Systeme bieten Vorführungen des Films *Fantasia* von Disney aus dem Jahre 1940. Ähnlich wie bei Lautsprecher-Orchestern, wurden Klänge durch Live-Diffusion im Kinoraum über mehrere Lautsprecher dynamisch bewegt (siehe Abschnitt 2.3.2). Es gab in

diesem Fall also keine lineare Tonspur für den Filmtton. Es brauchte dafür einen Mischer am FOH, der Live-Klänge durch den Raum mit seinem Mischpult bewegte (Garity & Hawkins, 1941).

2.3 Gestaltung von inszenierten Räumen

Historische Entwicklungen von Raumgestaltung zeigen, dass diese durch Architektur, Technologie und künstlerische Strategien aktiv geformt wird. Ebenso wird die Wahrnehmung derer geformt, die den Raumklang erleben. Im folgenden Abschnitt werden Theorien und Praktiken der Raumklanggestaltung vorgestellt.

2.3.1 *MUSIQUE CONCRÈTE* UND AKUSMATISCHE MUSIK

Pierre Schaeffer prägte den Begriff der *musique concrète* im Jahr 1948 und bezeichnete damit Musik, die von konkretem Klangmaterial ausgeht. Konkret meint in diesem Fall das aufgezeichnete fixierte Klangmaterial, das für eine Komposition dient. Mit diesem Begriff gelang die Abgrenzung von der konventionellen abstrakten Musik, die ihren Ausgang in der Notenschrift findet (Görne, 2017: S. 84). Schaeffer schrieb in diesem Jahr in der Zeitschrift *Polyphonie* zur Unterscheidung zu bis dahin Aufführungen herkömmlicher Musik:

„[...] Wir haben unsere Musik dagegen konkret genannt, weil sie ausgehend von vorher existierenden Elementen geschaffen wird, die einem beliebigen Klangmaterial, ob nun Geräusch oder gewöhnliche Musik, entnommen und dann durch eine direkte Konstruktion experimentell zusammengesetzt komponiert werden.“ (Chion et al., 2010: S. 26)

Bei Klängen der *musique concrète* wird direkt am Tonträger gearbeitet durch zum Beispiel Schneiden, Loopen oder durch das Verändern der Abspielgeschwindigkeit (Chion et al., 2010: S. 39–46). Bei der Erstellung fixierter Klänge handelt es sich um eine Neuschöpfung von Klängen und nicht um eine Manipulation des ursprünglichen Materials. Diese Klangneuschöpfung passiert während des gesamten Entstehungsprozesses der Komposition (Chion et al., 2010: S. 42–43).

1948 wurden mehrere seiner Stücke, die *Cinq études de bruits*, im Radio gesendet. Die *Étude aux chemins de fer* wurde beispielsweise aus Zug- und Bahnhofsgeräuschen montiert. Neben der *musique concrète* war auch die Entwicklung des *potentiomètre d'espace* ein Meilenstein für kompositorisches Arbeiten. Dieses System für Live-Diffusion kann als Vorreiter späterer Spatial Audio Techniken gesehen werden, bei denen die Steuerung der Lokalisation und Bewegung von Klangquellen im Raum zum Einsatz kommen (Schlienger, 2014: S. 2–3).

Die *musique concrète* sorgte dafür, dass jede Art von Klängen bei Musik- und generell Studioproduktionen salonfähig wurde. Gerade für die Entwicklung von elektronischer Musik, Hörspielen und generell der Klangkunst waren diese Experimente von Schaeffers Geräusche-Musik von hoher Bedeutung. Doch die *musique concrète* sorgte auch für viel Unverständnis beim Publikum. Der Musikkritiker Karl Heinrich Wörner schrieb zum Beispiel:

„[...] völlig dilettantisch und unkünstlerisch. Der Operateur dieser Kastrierung aller Kunstmittel ist Pierre Schaeffer. [...]“ (Fringers, 2012)

Ausgehend von seinen Forschungen, die er in seinem Werk *A la recherche d'une musique concrète* veröffentlichte, schrieb er 1966 das mehrbändige Werk *Traité des objets musicaux* (Wörner & Wald-Furhmann, 2022: S. 735). Darin beschreibt Schaeffer Forschungen zu dem Begriff des *objet sonore* (Klangobjekt), der *musique acousmatique* (akusmatische Musik) und des *écoute réduite* (reduziertes Hören) (Kane, 2014: S. 17). Abgeleitet von seiner praktischen Forschung formulierte er mit seinen Werken Theorien zur Klassifizierung, Wahrnehmung und Untersuchung von musikalischen Strukturen von Klangmaterial (Wörner & Wald-Furhmann, 2022: S. 735).

Nach Thomas Görne kann zwischen abstrakten und konkreten Klängen unterschieden werden, wobei sich die Bedeutung des konkreten Klangs von der in der *musique concrète* unterscheidet. Der konkrete Klang wird mit seinem Schallursprung in Verbindung gebracht, wie z.B. der Klang eines Cellos. Ein abstrakter oder auch absoluter Klang hingegen betrachtet nur den Klang an sich und nicht seinen Ursprung (Görne, 2017: S. 84–85).

In Verbindung mit der Trennung von Klang und Klangursprung steht die Entwicklung der *musique acousmatique*. Dabei wird vorproduziertes Klangmaterial innerhalb eines Konzerts mit Lautsprechern aufgeführt. Der Begriff der *Akusmatik* hat seinen Ursprung im antiken Griechenland, da Pythagoras Vorträge hinter einem Vorhang gehalten haben soll, wodurch Hörende sich allein auf den Inhalt seiner Worte konzentrieren sollten (Tschinkel, 2008: S. 26–27). Aus Forschungen der Begrifflichkeit der Akusmatik entstand die Aufführungspraxis mit Lautsprecher-Orchestern (siehe Abschnitt 2.3.2).

Das Konzept der reduzierten Hörweise, des *écoute réduite*, beschreibt eine spezielle Weise des Zuhörens, bei der Hörer*innen auf den Klang selbst achten und die ursprüngliche Quelle, wenn diese herausgehört werden kann, ausblenden. Für diesen Prozess zählen allein Kriterien wie die Klangfarbe, Intensität, Dauer und Dynamik des Klangs. Es gehe bei dieser Form des Hörens um das vollumfängliche Wahrnehmen abstrakter Klänge (Kane, 2014).

2.3.2 LAUTSPRECHER-ORCHESTER

Entwickelt wurde das Pariser Acousmonium von Francois Bayle im Jahre 1974 im Zuge seiner Forschungen der Groupe de Recherches Musicales (GRM) am Maison de Radio in Paris. Das Lautsprecher-Orchester besteht aus einer Vielzahl unterschiedlicher Lautsprechertypen, die sich in Größe, Form, Frequenz- und Richtcharakteristik unterscheiden. Die Lautsprecher werden räumlich im Aufführungsraum verteilt und von einem Mischpult aus gesteuert. Die Wiedergabe von Lautsprecher-Orchestern erweitert den Fokus von traditionellen Instrumenten auf Klangobjekte und Raumgestaltung (GRM, 2010). Francois Bayle beschrieb das Acousmonium als „[...] eine weitere Utopie, die dem reinen Hören gewidmet ist [...]“ (Elevate Festival, 2025).

Bei einem Konzert eines Lautsprecher-Orchesters können drei räumliche Ebenen unterschieden werden. Zunächst gibt es den Objekt-Raum, der dem Hall zugeordnet ist, der im wiedergegebenen Klang selbst enthalten ist. Der Ort des Hörens bezeichnet den Raum, der sich durch die Aufstellung und Wiedergabe der Lautsprecher aufbaut. Die dritte Ebene ist der Aufführungssaal, in dem das Konzert stattfindet (Tschinkel, 2008: S. 26–27).

Bedeutende Systeme dieser Art sind das *Birmingham Electro Acoustics Sound Theater* (BEAST) aus England sowie *The Acousmatic Project* bzw. das Wiener Akusmonium unter der Leitung von Thomas Gorbach (The Acousmatic Project, 2026). Das System aus England besteht aus über 100 Lautsprechern und besitzt eine festgelegte Struktur im Raum. Während das Akusmonium in Paris noch stark hardware-orientiert war, werden bei BEAST digitale Steuerungskonzepte verwendet. Beim Wiener Akusmonium wird Klang vermehrt als sich dynamisch bewegende Struktur angesehen, bei der räumliche Klangbewegungen im Vordergrund stehen. Es gibt außerdem Kombinationen mit der klassischen Technik des Akusmoniums und Erweiterungen durch andere Systeme und Formate wie beispielsweise Ambisonics (Gorbach, 2019).

2.3.3 AUFMERKSAMKEITSLLENKUNG

Michel Chion entwickelt in seinem Werk *Audio-Vision: Sound on Screen* aus dem Jahre 1994 eine Theorie für Klangwahrnehmung, die zeigt, wie technische Verfahren nicht nur Klänge reproduzieren, sondern Bedeutung generieren und die Aufmerksamkeit des Publikums lenken können (Chion, 1994). Er bezieht sich in seiner Theorie auf Filmton, doch einige Erkenntnisse können auch auf andere Formate mit audiovisuellen Inhalten bezogen werden.

Ein Kernkonzept ist *la valeur ajoutée*, bei dem Chion argumentiert, dass Klang innerhalb eines Kontextes neue Bedeutungsebenen hervorrufen kann. Es können Ambivalenzen zwischen Gehörtem und Gesehenem erzeugt werden und Informationen priorisiert werden. Durch technische Manipulationen, wie durch Filterungen oder räumliche Bewegungen, kann die Aufmerksamkeit der Zuschauer*innen aktiv gelenkt werden (Chion, 1994 S. 1–5).

2.3.4 VIRTUELLE AKUSTIK

Verschiedene Arten von Darbietungen haben individuelle Anforderungen an den jeweiligen Aufführungsraum. Diese Anforderungen unterscheiden sich in der Nachhallzeit, der Raumgröße, dem Hallradius sowie auch in Eigenschaften subjektiver Wahrnehmung wie der Hörsamkeit. Akustische Planungsrichtlinien für die korrekte Hörsamkeit bei Räumen mit bestimmten Verwendungszwecken gibt die DIN 18041 vor (DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2016). Während beispielsweise beim klassischen Sprechtheater ein Maß an Sprachverständlichkeit gegeben sein muss, ist dies bei Sinfoniekonzerten nicht der Fall (Meyer, 2015: S. 159-160) (Meyer, 2015: S. 183–189). Gerade Mehrspartenhäuser, die teilweise durch Proben und Vorstellungen mehrmals am Tag verschiedene Darbietungsarten bedienen, müssen mit einer statischen Akustik Kompromisse eingehen (Kaiser, 2009: Introduction).

Eine Lösung hierfür bietet das Konzept der virtuellen Akustik. Es handelt sich hierbei um elektroakustische Systeme, die eine variable Raumakustik ermöglichen. Der Akustik des vorhandenen Raums werden Reflexionen hinzugefügt. Hierfür nehmen Mikrofone Signale im Raum auf und spielen diese mit rein synthetischen Reflexionen oder basierend auf den originalen Reflexionen wieder in den Raum zurück. Eine Kombination aus beiden Varianten ist auch möglich (Bakker & Gillan, 2014: S. 57–58). Entscheidend für die korrekte Einrichtung des Systems ist die Vermeidung von unerwünschten Rückkopplungen. Gerade Systeme mit regenerativen Anteilen stehen vor der Herausforderung ungewollte Rückkopplungen zu vermeiden, da bei dieser Systemart die ursprüngliche Akustik verstärkt wird (Bakker & Gillan, 2014: S. 59).

Anders als eine klassische Beschallungsanlage, ist eine variable Raumakustik als Teil des Raumes zu betrachten. Die wahrgenommene Akustik muss sich für Hörer*innen glaubhaft anhören, da eine bewusst wahrgenommene künstliche Veränderung der Raumakustik das als natürlich wahrgenommene Klangbild eliminiert.

2.3.5 SPEECH-TO-SONG ILLUSION

Bei der *speech-to-song illusion* handelt es sich um ein auditives Phänomen, das von Diana Deutsch untersucht und definiert wurde. Wird ein gesprochener Satz oder ein Wort immer wieder wiederholt, so wird der gesprochene Inhalt irgendwann als gesungen wahrgenommen. Hörer*innen achten nicht mehr auf die gesprochene Bedeutung des Wortes, sondern auf die Melodie und Rhythmik. Dieses Phänomen zeigt, dass die Verarbeitung von Sprache und Musik im menschlichen Gehirn nicht strikt getrennt ist, sondern durch kognitive Mechanismen wie Wiederholung und Aufmerksamkeitsfokussierung moduliert werden kann (Deutsch, o. J.).

Ein Beispiel für diese Wahrnehmungsillusion ist das Stück *'but They Sometimes Behave So Strangely*. Bei einmaliger Wiederholung der Phrase wird die gesprochene Sprache wahrgenommen. Wird der Satz jedoch mehrfach in identischer Form wiederholt, so klingt die Phrase gesungen (Deutsch, o. J.: Sound Demo 7).

2.3.6 KLANGSZENOGRAPHIE

An diversen Orten spielt die akustische Gestaltung eines Raumes eine große Rolle. Vor allem Räume in einem Ausstellungskontext, wie beispielsweise im Museum, bei einer Medieninstallation oder auch bei Messen können so gestaltet werden, dass Stimmungen

an einem Ort etabliert werden. Der Begriff der Klangszenografie vereint verschiedene Disziplinen, darunter Architektur, Akustik, Kommunikationsdesign, Sounddesign und gegebenenfalls Interaktionsdesign. Atmosphären können dadurch in einem Raum etabliert werden, um künstlerische, wissenschaftliche oder auch kommerzielle Ideen und Inhalte zu transportieren (De Marco et al., 2021: S. 4–5). Entscheidend bei der Klangszenografie ist der Raum selbst mit all seinen physischen Gegebenheiten. Egal, welche Art von Zuspelungen produziert werden und welche Entscheidungen bezüglich Lautsprecheraufstellungen getroffen werden: die Konzeption dessen wird am Ende immer auf den jeweiligen Raum abgestimmt. Aus historischer Sicht ist es nichts neues, Klanggestaltung auf einen bestimmten Raum abzustimmen. In der Renaissance begannen Komponist*innen mit der Musikpraxis der *Cori spezzati*, bei der Musik für mehrere Chöre, oft als polyphone Kompositionen zu erarbeiten. Die Stücke waren oft für bestimmte Aufführungsräume gedacht, da die Chormitglieder an bestimmten Stellen in der jeweiligen Kirche zu stehen hatten, um einen bestimmten Raumklang zu erzeugen (Carver, 2009).

Bei der Erarbeitung einer Klangszenografie gibt es für den Ablauf unterschiedliche Ansätze. Ramon De Marco beschreibt in seinem Werk *The Art of Designing Sound for Spaces* einen Ansatz, der sich bei den Arbeiten in seinem Team von *Idee und Klang Audio Design* etabliert hat. Dieser Prozess nennt sich *Holistic Sound Scenography* (De Marco et al., 2021: S. 36–41). Zunächst braucht es ein sogenanntes *Vorkonzept*, bei dem die grundsätzliche Idee und der erwünschte klangliche Charakter festgehalten wird. Nun sind drei Arbeitsabläufe eng miteinander zu erarbeiten. Das *Akustikkonzept* betrachtet die physischen Bedingungen im gegebenen Raum. In diesem Prozess wird erörtert, ob die physischen Gegebenheiten

des Raumes mit dem Vorkonzept vereinbar sind und ob es akustischer Optimierungen bedarf. Die *technische Planung* betrachtet Lautsprecheraufstellungen, Zuspieldsysteme und Live-Sound. Beim *Feinkonzept* werden mögliche Interaktionsmöglichkeiten erörtert, eine Dramaturgie entwickelt und erste Soundproduktionen für Prototypen gestartet. Bevor es an die finalen Abstimmungen am Veranstaltungsort geht, braucht es eine *Vormischung* in einem Studio oder einem anderen Raum, wo die Technik und der Ablauf getestet werden. Je nachdem, wie stark ein Veranstaltungsraum gebucht ist, kann die vorhandene Probenzeit zu knapp werden, um alle technischen Schnittstellen vor Ort zu prüfen. Am finalen Ort werden gegebenenfalls akustische Maßnahmen getroffen sowie die Technik in den Raum integriert. Es gibt ein Finetuning der Audioinhalte, welche entweder für eine Integration in eine Zuspieldsoftware gerendert oder für Interaktionssysteme bereitgestellt werden. Somit bleibt der finale Veranstaltungsraum mit seinen Gegebenheiten immer Teil des kreativen und technischen Arbeitsprozesses, selbst wenn es nur wenig Einrichtungszeit vor Ort gibt (De Marco et al., 2021: S. 36–41).

2.3.7 IMMERSION

Der Begriff *Immersion* erfährt seit einigen Jahren eine inflationäre Nutzung. Dies ist vor allem durch die Entwicklung und Verbreitung von Virtual- und Augmented Reality Techniken zu erklären. In vielen Zusammenhängen führt die breite Verwendung jedoch zu terminologischen Unschärfen, da Immersion sowohl als technische Eigenschaft eines Systems als auch als subjektiver Wahrnehmungszustand verstanden wird. In der Arbeit *A Conceptual Model of Immersive Experience in Extended Reality* beschreibt Hyunkook

Lee ein Modell mit verschiedenen Bedeutungsdimensionen des Begriffs Immersion (Lee, 2020).

Es wird verdeutlicht, dass Immersion an kein technologisches Medium gebunden ist. Der Begriff findet starke Anwendung in Bereichen wie der Wahrnehmungspsychologie, der Imagination, der Fiktion, der Narration sowie der ästhetischen Erfahrung. Immersion ist nicht nur das Eintauchen in eine bestimmte Szene, sondern der umfassende Erlebniszustand. Dabei wirken sensorische, kognitive und emotionale Prozesse zusammen. Technische Systeme können zu einer Immersion beitragen, sie sind jedoch nicht die alleinige Ursache dieses Zustands (Lee, 2020: S. 3–6).

Abbildung 2.1 zeigt die Wechselwirkungen der verschiedenen Teile des Modells nach Lee. Es werden drei Hauptteile bei der Klassifizierung unterschieden:

- **Physical Presence** definiert das Gefühl in einer virtuellen oder erweiterten Umgebung präsent zu sein.
- **Social/Self/Presence** beschreibt das Gefühl mit der virtuellen Umgebung verbunden zu sein. Weitergehend kann eine Identifikation mit dem eigenen virtuellen Avatar auftreten.
- **Involvement** impliziert den Grad, wie weit ein*e Nutzer*in kognitiv und emotional in die virtuelle oder erweiterte Realität eingebunden ist.

Diese Faktoren können durch die Stimulation des technischen Systems (Immersive System) auftreten, aber auch durch Aspekte der Kognition wie der Imagination (Lee, 2020: Conclusion, S. 19–20).

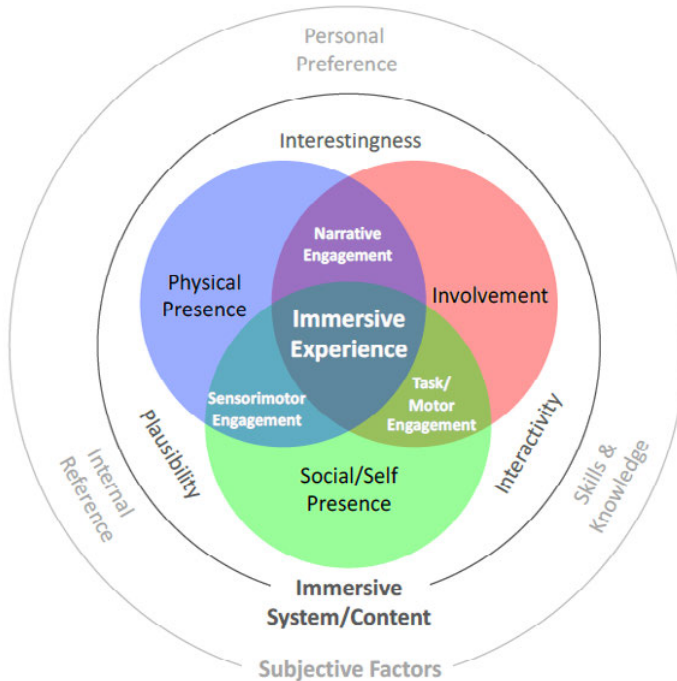


Abbildung 2.1: Modell für Immersive Experience (IE) in Extended Reality (nach Lee „A Conceptual Model of Immersive Experience in Extended Reality” (2020), S. 11)

2.4 Klang als soziales und politisches Medium

LaBelle untersucht in seinem Werk *Acoustic Territories: Sound Culture and Everyday Life* Klang in Hinblick auf soziale Machtstrukturen und politische Potenziale des Hörens (LaBelle, 2019). Klang sei nie neutral, sondern immer in soziale und politische Kontexte eingebettet. Laut LaBelle markiert er Zugehörigkeit und Ausschluss: wer wird gehört und wer nicht? Wer verfügt über akustischen Raum?

Zwischen dem Ursprung und dem Ziel eines Klangs eröffnen sich Punkte zur Ablenkung, Abweichung, Überlagerung sowie Verknüpfungen. Nach LaBelle ist Hören selbst ein assoziativer Akt, da er immer mit eigenen Assoziationen, Gefühlen und Erfahrungen verknüpft ist (LaBelle, 2019: Introduction).

Lärmordnungen, die beispielsweise in Städten bestimmte Geräusche verbieten oder tolerieren, spiegeln soziale Hierarchien wider. Auch Stille kann als Machtinstrument genutzt werden. In Bibliotheken, Schulen oder Gefängnissen wird Schweigen als Zeichen von Disziplin und Unterordnung gesehen (LaBelle, 2019: S. 46–51). Für den Bereich der Klangkunst bedeutet das, dass jede klangliche Intervention nicht nur ästhetisch, sondern auch politisch wirkt. Klang kann auch Gemeinschaften schaffen und kollektive Handlungsmacht ermöglichen. Bei beispielsweise Protesten oder religiösen Veranstaltungen werden gemeinsame Gesänge, Rufe oder Rhythmen genutzt, um eine kollektive Präsenz hörbar zu machen (LaBelle, 2019 S. 56–60) (LaBelle, 2019 S. 76–78). In der Klangkunst kann eine kollektive Erfahrung durch Interaktionen mit dem Publikum erreicht werden. Partizipative Klangstationen schaffen Räume für soziale Interaktionen und geteilte Hörerfahrungen.

Laut LaBelle wird Klang auch als Medium für Widerstand und Störung beschrieben. Durch Lärm, Dissonanzen oder generell unerwartete Klangereignisse und Ablenkung wird die akustische Normalität unterbrochen:

„Distraction may act as a productive model for recognizing all that surrounds the primary event of sound – to suddenly hear what is usually out of earshot. [...] Distraction may in the end function as a means for undoing the

lines of scripted space, loosening our sense for performing within a given structure, and according to certain expectations [...] To be distracted is potentially to be more human“ (LaBelle, 2019: S. 131).

Voegelin lenkt die Aufmerksamkeit in ihrem Werk *The Political Possibility of Sound: Fragments of Listening* auf das Hören selbst (Voegelin, 2018). Klang sei nicht der Träger einer Bedeutung, sondern ein Ereignis der Beziehung, das zwischen dem/der Hörer*in und dem Klang geschieht. Durch dieses Spannungsverhältnis werde ein Klang erst politisch. Nach Voegelin drücke der Klang selbst nichts aus und müsse insofern auch nicht verstanden werden. Es sei mehr die Position des Zuhörenden, der durch die eigene Wahrnehmung einen politischen, moralischen oder ethischen Standpunkt entwickelt (Voegelin, 2018: Possibility, S. 17–22).

2.5 Soundscape

Der Begriff *Soundscape* wurde von R. Murray Schafer geprägt. In der deutschen Sprache kann von einer Klanglandschaft, einer akustischen Hülle oder auch, übernommen vom englischen Original, ebenfalls von einem *Soundscape* gesprochen werden. Es handelt sich um die akustische Prägung eines Ortes, die sich aus der Gesamtheit aller Geräusche ergibt. Mit eingeschlossen sind hierbei Klänge aus der Natur, aus dem Bereich der Technik und der Umwelt. Alle Geräusche, die zu einem bestimmten Zeitpunkt gehört werden, auch unabhängig von der Ferne und der abgegebenen Lautstärke, werden hinzugezählt. Der ökologische Zustand steht in Verbindung mit der ästhetischen Qualität des *Soundscape*. Eine Klanglandschaft kann mit einer Sprache verglichen werden, die Informationen über Beschaffenheiten in der Umwelt sowie

gesellschaftliche Probleme und Machtstrukturen gibt. Bei einem Soundscape kann es sich um die Klanglandschaft einer natürlichen Hörumgebung handeln oder um eine Aufnahme einer Umgebung mit oder ohne Nachbearbeitung sowie um eine völlig künstlich konstruierte Umgebung (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S.7–28).

Schafer führte das Forschungsprojekt *World Soundscape Project* in den späten 1960er Jahren an der Simon Fraser University in Kanada ein. Das Projekt siedelt sich im Bereich der Akustischen Ökologie an, einer Disziplin, die das Verhältnis des Menschen mit seiner natürlichen Umwelt erforscht. Soundscapes wurden aufgenommen und näher auf ihre Strukturen untersucht. Daraus ergab sich ein Vokabular, mit dem sich einzelne Bestandteile von Klanglandschaften analysieren lassen. Außerdem wurde eine bessere Kommunikation über Anteile von Soundscapes ermöglicht.

Schafer unterscheidet zwischen Hi-Fi und Lo-Fi Soundscapes. Erstere Kategorie beschreibt klar klingende Klanglandschaften mit Details, während zweite überladene oder auch verrauscht wirkende Umgebungen darstellt. Einzelne Bestandteile dieser Klanglandschaften lassen sich in drei Kategorien unterteilen: Keynotes, Soundmarks und Signale (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S.91).

Keynotes sind Hintergrundgeräusche, die eine bestimmte Umgebung definieren. Dies kann zum Beispiel ein Hintergrundrauschen durch eine viel befahrene Straße darstellen. *Soundmarks* beschreiben einzelne akustische Merkmale, denen eine Bedeutung zugeschrieben werden (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S.386). Diese Bedeutungen können auch kulturell geprägt sein, wie

beispielsweise das Läuten von Kirchenglocken. *Signale* sind laut Schafer Geräusche, die Aufmerksamkeit erregen. Ein Beispiel hierfür ist ein Alarmton (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 226).

Die Analyse von Soundscapes soll nach Schafer zu einer Ordnung der Klänge auf der Welt führen. Unattraktive Klangstrukturen der Gegenwart sollen zu einer ästhetisch globalen Komposition führen. Dies solle durch entsprechendes Proportionieren der Klänge geschehen. Er beschreibt die Welt als eine makrokosmische musikalische Komposition (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 38).

Die Forschung rund um Soundscapes zielt auf mehrere Forschungsgebiete ab. Schafer setzte sich für eine bewusste Auseinandersetzung mit Klängen und deren Wahrnehmung ein. Andere Klangforscher*innen wie Hildegard Westerkamp oder Sabine Breitsameter führen diese Arbeit fort. Die Arbeit soll auch die Gestaltung von Klangräumen unterstützen. In diesen Konzepten werden mehrere Übungen vorgeschlagen, die ein kritisches Hören fördern sollen. Eine Methode ist das Durchführen von sogenannten Soundwalks (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 347–248) (Velasco-Pufleau, 2023). Es handelt sich dabei um eine geführte oder eigenständige Exkursion, die den Fokus auf das bewusste Hören und die akustische Wahrnehmung der Umgebung legt. Hörer*innen werden dabei selbst zur teilhabenden Figur und nehmen interaktiv an diesem Prozess teil. Sie werden dazu aufgefordert sich auf ihre Hörwahrnehmung zu konzentrieren. Oft wird darum gebeten dabei die Augen zu schließen, um sich stärker auf Geräusche in der Umgebung fokussieren zu können. Ziel des bewussten Hörens ist die Förderung des Genusses und der Freude am Hören selbst sowie den Bedeutungsreichtum der akustischen Umgebung zu verdeutlichen (Westerkamp, o. J.).

Schafer geht in seinem Werk *Die Ordnung der Klänge* auf die Disziplin des Akustikdesigns ein. Akustikdesigner*innen seien für die Erschaffung von wohlklingenden Klanglandschaften zuständig. Ein Beispiel sind Lautmarken, die in ihrer Funktion Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Sache zielen und gleichzeitig ästhetisch klingen. Beispielhaft sind hierfür Signaltöne in öffentlichen Verkehrsmitteln zu nennen. Auch das akustische Design von Innenstädten und Räumen gehört zu dieser Disziplin.

Ein immer weiter steigender chaotischer Lärmpegel führt zu einer allgemeinen Lärmbelastung in Innenstädten. Auch hier kann das Lehren von kritischem Hören, ein sogenanntes Ear-Cleaning, zu der Bewusstwerdung dieses Problems bei Hörer*innen führen (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 340–344).

Schafer beschreibt, wie der akustische Raum das menschliche Wesen und Handeln beeinflusst. Der Mensch kann auf rein natürlichem Wege akustischen Raum durch die eigene Stimme einnehmen. Die Grenzen der menschlichen Stimmen bestimmen den Radius, den ein Mensch im akustischen Bereich einnehmen kann. Die Industrie hat diesbezüglich wegen des höheren Lautstärkepegels einen größeren Radius. Je mehr akustischer Raum durch Maschinen, Industrie und generell technischen Mitteln eingenommen wird, desto mehr kehren sich Menschen nach innen. Selbst bei Aufnahmen in naturgeprägten Landschaften werden fast immer Laute von Flugzeugen zu hören sein (Breitsameter et al., 2019: Soundscape). Schafer beschreibt Soundscapes nicht als zufällige Nebenprodukte, sondern als eine bewusste Konstruktion. Akustikdesigner*innen haben die Aufgabe, den Klang ihrer Umwelt ästhetisch zu verbessern bzw. zu erhalten (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 384–386).

3 Beispiele künstlerischer Praxis

Die theoretischen Betrachtungen im vorherigen Kapitel zeigen, dass Raum ein aktives Medium ist, das die menschliche Wahrnehmung, soziale Praktiken und ästhetische Erfahrungen formt. Der folgende Abschnitt beinhaltet nun Porträts ausgewählter Klangkünstler*innen und Komponist*innen, die Raum als Gestaltungsmedium in ihren Arbeiten verwenden. Diese verschiedenen Ansätze bieten Impulse für zeitgenössische Praxis, die Raum, Klang und zu teils auch Technik als Einheit begreift.

3.1 John Chowning

Chowning ist ein amerikanischer Komponist und gilt als Pionier im Bereich der Computermusik. Im Jahre 1964 arbeitete er in einer Forschungsgruppe im *Standfords's Artificial Intelligence Laboratories* an einem Musikinformatik-Programm zur Erzeugung elektronischer Klänge. Chowning ist vor allem für seine Entwicklung der FM-Frequenzmodulation bekannt, die in kommerziellen Synthesizern verwendet wurde (ZKM, o. J.).

Später untersuchte er in den 1970er Jahren räumliche Klanggestaltung und Bewegungen von einzelnen Soundquellen im Raum. Er veränderte primär drei Komponenten eines Klanges: das Timbre, den Hallanteil und die Geschwindigkeit. Mit Letzterem konnte er einen Dopplereffekt erzielen, wodurch eine Bewegung im Raum simuliert werden konnte (Chowning, 2011: S. 2–4).

In seinem Stück *Turenas* nutzte Chowning genau diese drei Komponenten, um die Bewegungen von Klängen im Raum zu simulieren. Vor allem das Zusammenspiel vom Dopplereffekt und der Änderung der Amplitude in Abhängigkeit von der Distanz findet in diesem Stück Verwendung (Chowning, 2011: S. 8). Kurze Klänge mit starken Anteilen im hohen Frequenzbereich scheinen im gesamten Raum Kreise zu ziehen, obwohl es sich lediglich um eine Wiedergabe mit vier Lautsprechern handelt.

3.2 Suzanne Ciani

Ciani ist vor allem für ihre Tätigkeiten als Sounddesignerin im kommerziellen Bereich bekannt. Sie entwickelte Soundeffekte für Film, Fernsehen und Werbung. Gerade ihre Sounddesigns für Firmen wie Coca Cola oder Atari gehören zu ihren bekanntesten Arbeiten. Sie trug maßgeblich dazu bei, dass komplett elektronisch erzeugte Klänge in den Alltag integriert wurden. Ciani kommt ursprünglich aus dem musikalischen Bereich. Sie ist studierte Komponistin, unter anderem an der University of California, am Berkeley, wo sie mit elektronischer Musik und modularen Synthesizern in Kontakt kam und anfang, mit diesen Systemen zu komponieren.

In einem Podcast im Mai 2025 spricht Ciani über ihre Sichtweise auf Audioperformances. Sie nutzt während ihrer Auftritte Live-Diffusion und beschreibt, wie sie durch die Steuerung von Lautstärke Audioinhalte von verschiedenen Lautsprechern wiedergeben kann:

„As a performer you are designing the composition and playing it. [...] With voltages I can move the sound automatically from one speaker to another.”(Hutchinson, 2025)

Sie spricht außerdem darüber, welchen Stellenwert Bewegungen bei ihren Kompositionen spielen.

And I can create different patterns and different tempos of movement. [...] The domain of electronic sound is movement. Just as we think of sound in its parametric components: pitch, volume, timbre, etc. [...] It's not putting sound in a space. It's the movement of sound integrated in the rhythm of the music.“ (Hutchinson, 2025)

3.3 Alvin Lucier

“I am sitting in a room different from the one you are in now. I am recording the sound of my speaking voice and I am going to play it back into the room again and again until the resonant frequencies of the room reinforce themselves so that any semblance of my speech, with perhaps the exception of rhythm, is destroyed. (Lucier, 1969)”

Lucier ist für sein Stück *I am sitting in a room* aus dem Jahre 1969 bekannt geworden. Dabei spricht er einen kurzen Text in einen Raum, nimmt diese Sequenz auf und spielt diese Aufnahme wieder im Raum ab und nimmt diesen Klang wiederum erneut auf. Dieser Vorgang wird wiederholt bis bei der Wiedergabe nur noch die Resonanzfrequenzen des Raums übrigbleiben. Die gesprochene Sprache wird immer weniger als diese wahrgenommen als vielmehr das „musikalische“ Hören des Raums (Rusche & Harder, o. J.).

Aus einer phänomenologischen Sichtweise von Merleau-Ponty wird betont, dass Wahrnehmung immer körperlich und räumlich geschehe. Hörer*innen werden aktiv in die Entstehung des Kunstwerks miteinbezogen. Die menschliche Stimme fungiert zunächst

als Kommunikationsmittel, verliert jedoch im Prozess ihre Individualität und wird Teil des Klangraums. Technologie wirkt in diesem Fall nicht als Werkzeug, sondern als Transformationsmittel (Hasse, 2012).

Eine Abwandlung dieses Prozesses findet sich auch in Luciers Stück *Adagio for Strings* aus dem Jahre 2021. Am Zentrum für Kunst und Medien (kurz: ZKM) spielte ein Streichensembles ein Stück, das aufgenommen und in einem weiteren Raum am ZKM über Lautsprecher wiedergegeben wurde. Diese Wiedergabe wurde wiederum aufgenommen und in einem weiteren Raum abgespielt. Der Prozess wurde mehrfach wiederholt bis auch in diesem Fall nur noch die angeregten Raumresonanzen zu hören waren. Zusätzlich wurden in einem Livestream Abbildungen der entsprechenden Räume übereinandergelegt (ZKM, 2021).

3.4 Pauline Oliveros

Oliveros' kompositorische Arbeiten verknüpfen unter anderem elektronische Klangerzeugung, Improvisation und räumliche Aufführungskonzepte mit einer bewusstseinsbezogenen Praxis. *Deep Listening*, *sonic awareness* oder auf Deutsch *Klangsensibilität* bezeichnet den Prozess des bewussten Hörens, bei dem das gesamte Klangfeld erfasst werden solle. Oliveros beschreibt diese Praxis als einen lebenslangen Prozess (Oliveros, 2021). Dabei unterscheidet Oliveros bewusst zwischen den englischen Begriffen *hearing* und *listening*, also *hören* und *zuhören*. Mit ihrer Lehre fördert sie das aktive Zuhören. In ihrem Werk *Quantum Listening* geht sie noch einen Schritt weiter: der Prozess des Zuhörens darf sich selbst beeinflussen und auch zum Akt des Aktivismus werden.

„Quantum Listening is listening in as many ways as possible simultaneously – changing and being changed by listening.“
(Oliveros, 2024: S. 30)

Deep listening ist nicht nur als Theorie, sondern als kompositorisches Werkzeug zu verstehen. Ihre Stücke sind so konstruiert, dass sie bestimmte Hörhaltungen erzeugen und trainieren. Für einige Werke liegen Textpartituren vor, bei denen neben Tonhöhen und Rhythmen auch Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsprozesse notiert sind. Bei solchen Kompositionen handelt es sich also um Anleitungen zum Hören.

3.5 Natasha Barrett

Barrett ist als Komponistin vor allem für ihre räumlichen Klangkompositionen bekannt. Sie erkundet in ihren Arbeiten die Grenzen zwischen realen und abstrakten Klangräumen und nutzt dabei Technologien wie Ambisonics. Sie forscht in ihren Arbeiten an Verbindungen zwischen räumlicher Wahrnehmung, vorhandenen Technologien und künstlerischer Praxis (Barrett, o. J.). In ihrem Paper *Ambisonics and acousmatic space: a composer's framework for investigating spatial ontology* beschreibt sie, wie Klangräume wahrnehmungspsychologisch und ästhetisch erfahrbar gemacht werden können (Barrett, 2010). Sie stellt die Idee vor, Ansätze der traditionellen akusmatischen Musik zu überwinden, in dem realistische Klangaufnahmen mit synthetisch generierten 3D-Audio Inhalten kombiniert werden. Das Hören von akusmatischen 3D-Audio Inhalten ermöglicht Hörer*innen den direkten Eintritt in eine greifbare Klangwelt. Die fehlende Greifbarkeit von reinen Audioinhalten bei fehlenden visuellen Reizen führt Barrett zuvor als Problem beim Hören akusmatischer Musik an (Barrett, 2010).

Sie stellt eine Methode vor, bei der zwei zentrale Wahrnehmungsebenen abgedeckt werden: zum einen werden Audioinhalte verwendet, die statisch bleiben und an reale Klangräume angelehnt sind und zum anderen zeitabhängige Inhalte, die an die traditionellen synthetischen Konzepte der akusmatischen Musik anknüpfen:

“Spatial perception can be evaluated in terms of immediate and temporally dependent streams. Each stream yields different spatial constructs. The immediate stream links directly to real-world space, while the temporal stream is closer to traditional acousmatic musical concepts.”
(Barrett, 2010: Conclusion)

Durch diese Methode kann Hörer*innen auch mit Hilfe von surrealen Klängen eine physische Realität suggeriert werden, was Gefühle von Umhüllung und Immersion auslösen kann (Barrett, 2010).

3.6 Gabriele Hasler

Haslers Musik- und Kunstformen sind geprägt von zeitgenössischem Jazz, elektronischer Klangkunst und Avantgardepop. Ihre Stimme, die ihren Ursprung im Jazzgesang hat, nutzt sie, um verschiedene Klangparameter zu erforschen. Sie arbeitet in ihren Werken unter anderem mit einzelnen Sprachfetzen, Fieldrecordings und verstärkten perkussiven Elementen sowie Klavierpräparationen (Hasler, o. J.). Bei ihrer Performance *SchreibSchrift* nähert sie sich in abstrakter Weise dem Thema Schrift und Sprache. Zusammen mit dem Perkussionisten Stephan Krause eröffnet sie einen Klangraum mit verstärkten Papiergeräuschen, live-geloopenen Gesang- und Sprachanteilen sowie vorproduzierten Inhalten in

Audio- und Video. Eine Zusammenstellung der Performance ist auf YouTube zu finden (Hasler et al., 2024).⁴

Bei ihren Auftritten lässt sie sich von den Gegebenheiten der Veranstaltungsräume inspirieren. So gibt es Konzerte in Galerien oder auch Treppenhäusern. Bei ihrer aktuellen Produktion nahm sie ihre Stimme auf, während sie in unterschiedliche Räume Sätze rief. Dabei blieb das Mikrofon statisch an einer Stelle. Idee ist es, Räume bewusst nicht in einer klassischen Aufnahmesituation zu betrachten.⁵

4 Link zum Video auf YouTube: <https://youtu.be/Ke0haxBxrK0?si=2DINGWs-oumDdsxQu>

5 Bei dieser aktuellen Produktion von Gabriele Hasler arbeitete die Autorin der vorliegenden Arbeit als Toningenieurin an den Aufnahmetagen mit. Das Album ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht erschienen.

4 Sympoiesis

Die vorherigen Kapitel haben Verflechtungen zwischen Raum und Klang in historischen, künstlerischen, theoretischen und technischen Kontexten aufgezeigt. Wie lässt sich dieses Verständnis nun in eine konkrete performative Praxis übertragen? Dazu lud eine Projektgruppe aus Studierenden der HAW Hamburg am 24. Juli 2025 zur *Sympoiesis* ein, einem Abend zwischen Performance, Ausstellung und interaktiver Installation. Das folgende Kapitel beschreibt die Entstehung des Konzepts, die technische sowie die dramaturgische Umsetzung.



Abbildung 4.1: Veranstaltungsraum der *Sympoiesis* mit transluzenten Tüchern und Geflecht.

4.1 Inhaltliche Einführung und Dramaturgie

„Sympoiesis ist ein einfaches Wort. Es heißt »mit-machen«. Nichts macht sich selbst, nichts ist wirklich autopoietisch oder selbst-organisierend. [...] Sympoiesis ist deshalb ein passender Begriff für komplexe, dynamische, responsive, situierte, historisch spezifische Systeme. Es ist ein Wort für Mit-Verweltlichung, Verweltlichung mit GenossInnen. Sympoiesis umfasst Autopoiesis, erlaubt ihre Entfaltung und erweitert sie.“ (Haraway, 2018: S. 85)

Bei der Veranstaltungsform der *Sympoiesis* handelt es sich um eine neue Form der Darstellenden Künste, bei der Performenden und Besucher*innen ein Erfahrungsraum in einem enthierarchisierten Rahmen eröffnet wird. Diese Veranstaltungsart verbindet unterschiedliche Elemente wie Klang- und Videoinstallation, Theater, Konzert, Tanzveranstaltung, Bar und interaktive Elemente zu einer polyfonen Struktur (Frenzel & Könemund, 2025: S. 79–80). Entnommen ist der Begriff von Donna Haraway, die *Sympoiesis* als ethisch-politische Antwort auf Chaos vorstellt. Es geht um „ein verantwortliches Mit-Machen in einer Welt aus radikaler Verflechtung“ (Frenzel & Könemund, 2025: S.34) (Haraway, 2018). Der Abend unterteilte sich in seiner dramaturgischen Struktur in verschiedene Teile.

Die Veranstaltung begann mit dem *Einlass*, bei dem Neugier und Spannung für den weiteren Verlauf des Abends geweckt wurden. Der *Prolog* folgte daraufhin mit der Vorstellung und Erklärung des Wortes *Sympoiesis*. Bilder und Töne der Jetztzeit mit gestörten Systemen, die in Zusammenhang mit der Klimakrise stehen, wurden vorgestellt. Gemischt wurden diese Inhalte mit rauschhaften

Naturklängen, die langsam den nächsten Teil einleiteten: die *Teezeremonie*, die einem strengem Regelwerk und Ablauf unterliegt und ein Spannungsfeld mit der immer chaotischer werdenden Umgebung erzeugte.

Mit der Zeit nahm das *Chaos* weiter Überhand. Aus visueller Sicht wurden die zuvor gestörten Systeme zerstückelt und Bildwelten überlagerten sich. Audioinhalte wurden dekonstruiert und live durch unterschiedliche Effektketten abstrahiert. Zu den bisherigen Atmosphären und Geräuschen gesellten sich Teile von politischen Reden und auch live eingesprochene Texte wurden durch Wiederholungen und Granularsynthese neu zusammengesetzt. Bei der Granularsynthese wurden aufgenommene Audioinhalte in kurze Samples bzw. *Grains* aufgeteilt und bei der Wiedergabe in ihrer Position variiert.

Das *Chaos* steigerte sich immer weiter zum Höhepunkt: das *Black-out* als Moment der Überraschung führte zur Orientierungslosigkeit. Technische Auspielungen wurden unterbrochen, die Installation stand still. Es folgte ein komponiertes Klavierstück mit präparierten Glasklängen. Das *Klavierkonzert* ließ eine Erholung des bisher Erlebten zu und führte über eine kurze Ansprache zur *Sympoiesis*. Die Soundbar wurde eröffnet und das Publikum durfte die Installation auf Audio- und Videoebene mitgestalten. Die interaktiven Inseln für ein gemeinsames Jammen wurden eröffnet. Der *Rave* als befreiender Tanz umrahmte die Veranstaltung (Denker, 2025, 8.3.2: S. 128 ff.).

Die *Sympoiesis* ist so konzipiert, dass sie auch in anderen Räumlichkeiten mit variierenden technischen Mitteln aufgeführt werden kann.

4.2 Ko-Kreation mit weiteren Masterstudierenden

Die Idee, gemeinsam innerhalb einer Projektgruppe ein praktisches Masterprojekt zu erarbeiten, kam das erste Mal Ende 2024 auf. Alle Beteiligten des Kernteams hatten bereits in verschiedenen Konstellationen gemeinsam an Filmprojekten sowie installativen Projekten gearbeitet. Gerade die Entstehung und Weiterentwicklung der Soundbar, einer mobilen performativen Bar, die sich dem Klang des Glases und der Klangsensibilisierung verschreibt, verbindet diese Gruppe (Denker, 2025: S. 16). Das Kernteam der *Sympoiesis* besteht aus Marta Denker (Master Sound-Vision), Mirella Frenzel (Master Sound-Vision), Vanessa Könemund (Master Kommunikationsdesign), David Stolz (Master Sound-Vision) und der Autorin der vorliegenden Arbeit. Die gemeinsame Arbeitsweise legte eine enthierarchisierte Zusammenarbeit zugrunde. Alle Beteiligten hatten zwar in den Bereichen Video und Audio ihre Schwerpunkte, doch die grundlegende Entwicklung des Konzepts und der Dramaturgie erfolgte gemeinsam. Ebenso erfolgte die Erarbeitung von Inhalten im ständigen Austausch zwischen den Gewerken (Frenzel & Könemund, 2025: 5.2, Ko-Kreation und künstlerische Forschung).

4.3 Eigene Rolle und Verantwortlichkeiten

Der eigene Schwerpunkt lag in diesem Projekt in Zusammenarbeit mit Marta Denker und David Stolz im Bereich Audio. Aufgaben waren insbesondere die gesamtheitliche tontechnische Planung in Bezug auf Lautsprecheraufstellungen, der Einbindung von Live-Sound, der Entwicklung eines performativen Zuspielsystems sowie der Mischung dieser Live-Elemente und des vorproduzierten

Materials. Eine weitere Komponente war die Entwicklung und Komposition von nicht-linearem Sounddesign. Zu den eigenen performativen Elementen kam die Einbindung des Publikums hinzu, das den Raumklang aktiv mitgestalten konnte. Das Hauptanliegen war die Entwicklung eines stimmigen Raumklangkonzepts. Das Sounddesign sollte nicht nur vom gehörten Audioinhalt beeinflusst werden, sondern auch von der Einrichtung und der Bewegung im Raum.

4.4 Konzept für Tontechnik und Raumklang

Die Entwicklung des technischen Setups begann mit der Soundbar. Die Soundbar, mit ihrem flexiblen Auftreten, wurde an den jeweiligen Veranstaltungsort angepasst. Diese technischen Konzepte wurden in der Entwicklungsphase der *Sympoiesis* aufgegriffen und stetig erweitert. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick der ersten tontechnischen Ideen der Soundbar hin zum Masterprojekt.

4.4.1 VON DER ERSTEN SOUNDBAR ZUR SYMPOIESIS

„[...] die Soundbar [wird] als ein vielschichtiges Wesen inszeniert: keine starre Identität, sondern ein wandelbares Gefüge aus unterschiedlichen Teil-Persönlichkeiten. Ihre Gestalt, ihre Funktion, ihr Klang – all das bleibt nicht eindeutig, sondern lebt von ihrer inneren Vielfalt.“
(Denker, 2025: S. 16)

Früh entstand die Idee, eine Raumklanginstallation in die Veranstaltung zu integrieren. Vor der Erarbeitung der Soundbar gab es bereits andere Projekte mit Produktionen von 3D-Audio-Inhalten innerhalb verschiedener Formate. Zu nennen sind Musik-,

Hörspielproduktionen sowie Soundscape-Kompositionen in Ambisonics und Dolby Atmos für Lautsprecherwiedergabe sowie binauraler Wiedergabe mit Kopfhörern. Bei der Entwicklung der Soundbar entstanden vermehrt Lautsprecheraufstellungen, die keinem standardisierten Format unterliegen.



Abbildung 4.2: Die erste Soundbar – Ein Klavierkonzert mit präpariertem Flügel

Die erste Soundbar fand im Frühjahr 2024 statt und besaß einen Lautsprecheraufbau, der einer quadrophonischen Anordnung nahekam. Idee war es, bei dieser ersten Veranstaltung, einen eigenen Klangraum für das Publikum und die Performenden durch die Zuspaltung verschiedener Atmosphären zu schaffen. Es wurde zum Beispiel eine Bar-Atmo erstellt oder Aufnahmen von Meeresrauschen mit Unterwasser-Geräuschen verknüpft (vgl. Anhang C, Audiodatei 01). Diese zugespielten Klangräume wurden mit einem

halbstündigen Klavierkonzert auf präpariertem Flügel zusammengesetzt. Gerade die Bar-Atmo mit leisen Gesprächen und Glasclängen senkte die Hemmschwelle für das Publikum selbst in das Jammen mit Gläsern und Flüssigkeiten zur Klanggestaltung einzusteigen. Die erste Soundbar war ein Entree zum interaktiven Rave Fantasizer von Leila Alavitabar (Denker, 2025: S. 17).

Bei den nächsten Veranstaltungen der Soundbar kamen weitere Lautsprecher zum Einsatz, um an bestimmten Orten innerhalb eines Veranstaltungsraumes Cue-Sounds als Punktschallquellen wiederzugeben. Auch interaktive Klangspielereien, wie Kontaktmikrofone an Tischen, wurden in den Raum installiert. Damit konnte ein einheitlicher mehrkanaliger Raumklang als Fläche, sowie eine explizite räumliche Trennung bestimmter Klangereignisse umgesetzt werden (Denker, 2025: S.17–18)⁶. Die Klangräume, als vierkanalige Atmosphären, konnten als Klangbestellung vom Publikum ausgewählt werden. Die Entwicklung eines live-steuerbaren Max/MSP-Patches brachte somit die Möglichkeit, den Klangraum live interaktiv gestalten zu können.

Durch die Bestellungen der Klangatmosphären waren kleine auditive Klangreisen möglich: man konnte beispielsweise zwischen einer Atmo mit Meeresklängen, Unterwasserklangen oder Vogelgezwitscher wählen. Hinzu kam, dass bei jeder Getränkebestellung auch Klänge mitserviert wurden. So ertönte zum Beispiel der Klang einer Schiffsglocke oder das eines Gewitters, sobald einem/einer Besucher*in ein Getränk serviert wurde.

6 Eine genaue technische Raumplanung befindet sich in Anhang B in Abbildung d.



Abbildung 4.3: Der zweite Auftritt der Soundbar – Mit Tischservice, interaktiven Stationen und flexiblen Klangräumen in der Hanseatischen Materialverwaltung

4.4.2 LAUTSPRECHERANORDNUNGEN

Die Entwicklung der Lautsprecheranordnungen an verschiedenen Orten führte vermehrt zur Beschäftigung mit kanalbasiertem Audio. Dies bietet eine Alternative zu standardisierten Formaten wie Dolby Atmos oder Ambisonics. Ein großer Vorteil der kanalbasierten Lautsprecherwiedergabe ist die Flexibilität der Lautsprecheranordnung. Während es für Formate wie Ambisonics oder Dolby Atmos bestimmte Regeln und Empfehlungen für die Position der Lautsprecher gibt, darf dies bei einer kanalbasierten Produktion flexibel, je nach Raumsituation, aufgestellt werden. Gerade installative Arbeiten werden bei unterschiedlichen Veranstaltungen und Ausstellungen im Kunstbereich an Orten mit

verschiedenen akustischen Gegebenheiten realisiert. Ein von vorne rein kanalbasiertes Sound- und Kompositionskonzept bringt somit den Vorteil der flexiblen Lautsprecheranordnung mit sich.

Für die Veranstaltung *Sympoiesis* hat sich ein Aufbau mit acht Lautsprechern durchgesetzt. Der Grundaufbau bestand aus einem Ring aus vier Lautsprechern an den äußeren Ecken des Veranstaltungsraumes sowie vier weiteren Lautsprechern, die innerhalb dieses Raumes verteilt platziert waren. Da die *Sympoiesis* im Juli 2025 im Produktionslabor der HAW Hamburg stattfand, wurde zusätzlich die dort eingebaute PA mitverwendet. Die vier Lautsprecher der eingebauten PA wurden vor allem für flächige Sounds verwendet, während die acht anderen Lautsprecher vordergründig für Live-Diffusion Verwendung fanden.

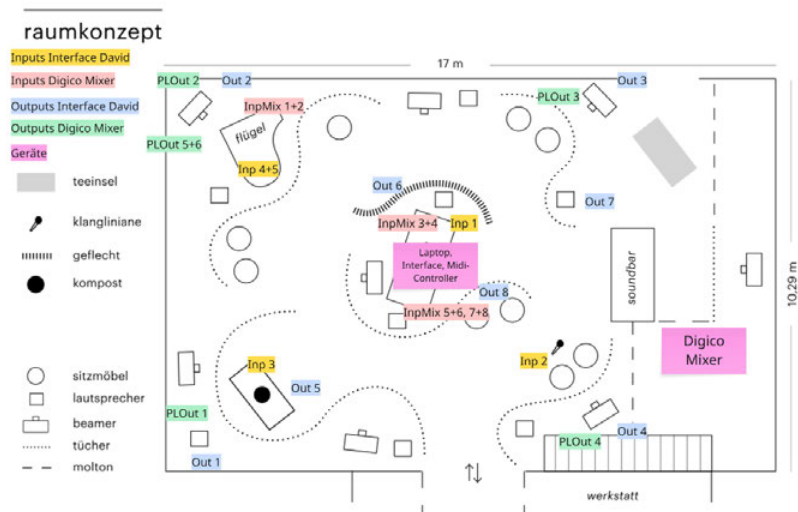


Abbildung 4.4: Raumplanung für das Produktionslabor mit verschiedenen Stationen – Orte der verwendeten Geräte, Ein- und Ausgänge sowie Gegenstände und Möbel innerhalb des Installationsraums

Das Abspielen und die Live-Bearbeitung von vorgefertigten Sounds sowie die Einbindung von Mikrofoneingängen wurde innerhalb der Software Max/MSP realisiert. Ein Interface funktionierte als Schnittstelle zu den Mikrofonen, den Lautsprechern sowie zur eingebauten PA im Produktionslabor. Die weitere Verarbeitung der PA lief über eine Dante-Verbindung über ein Mischpult.⁷

4.4.3 LIVE-DIFFUSION

Eine große Inspiration für die Entstehung von Bewegungen innerhalb der Lautsprecher-Anordnungen waren die Arbeiten und Forschungen von John Chowning. Das Sounddesign wurde mit Techniken Chownings, also der Rücksichtnahme von variablem Hallanteil, Klangfarbe und Dopplereffekt vermehrt produziert (Chowning, 2011) (vgl. Abschnitt 3.1).

Diese Experimente führten zu der Idee Live-Diffusion als performativen Teil miteinzuarbeiten. Mit dieser Technik können Klänge durch die Verwendung eines Mischpults oder eines Midi-Controllers durch die Anpassung der Lautstärke-Verhältnisse pro Lautsprecherkanal durch den Raum geschickt werden. In verschiedenen Try-Out-Sessions im Tonlabor der HAW Hamburg, sowie in der Hanseatischen Materialverwaltung, wurden Lautsprecheranordnungen für die Verwendung von Live-Diffusion getestet. Die Verwendung von Live-Diffusion folgt den Ideen von Pierre Schaeffer und Pierre Henry mit ihrem Diffusionssystem *potentiomètre d'espace* (Bates, 2009: S. 127–128) (vgl. Abschnitt 2.1.3). Auch Arbeiten von Suzanne Ciani, die bewusst live-gesteuerte Klangbewegungen in

7 Ein genauer Signalfussplan mit allen Inputs, Outputs und Geräten befindet sich in Anhang B in Abbildung c.

ihre Kompositionen einbaut, war für die tontechnische Entwicklung von *Sympoiesis* eine große Inspiration (Hutchinson, 2025) (vgl. Abschnitt 3.2). Das Mischpult wird zum Performance-Tool und muss, ähnlich wie bei einem Instrument, erlernt werden. Bei der *Sympoiesis* konnten vorgefertigte Cue-Sounds sowie Live-Elemente über zwei dynamische Mikrofone durch Live-Diffusion durch den Raum gesendet werden.



Abbildung 4.5: Try-Out Session im Tonlabor – Integrierung von Live-Diffusion durch Midi-Controller und der Verbindung zu Max/MSP als zentrales Steuerungsmodul

4.4.4 TECHNIK ALS TEIL DER RAUMGESTALTUNG

Bei vergangenen Auftritten der Soundbar wurde tontechnisches Equipment weitestgehend versteckt. Lautsprecher wurden elegant in das Design der Räume integriert, Kabel unter Teppiche versteckt und Kontaktmikrofone unter Tischen angebracht. Ähnlich wie in Theatersälen wurden Mischpult, Laptop und Interface

abseits des akustisch bespielten Raumes platziert. Wie auf magische Weise veränderte sich der Klangraum, und Cue-Sounds wurden mit dem Servieren von Getränken verbunden. Bei *Sympoiesis* galt ein gegenteiliges Konzept.

Ein Klavier aus dem späten 19. Jahrhundert, das Soundbar-Klavier, das bereits zum Rundgang 2024 als mobile Klanginstallation über den Campus der HAW Hamburg rollte, wurde zu einem Performing-Tool, zu einem Instrument, das von bis zu drei Personen gespielt werden konnte: das Clavier. Das Instrument stand als Zuspiel- und Performing-Tool für Video- und Tontechnik zentral im Publikumsraum. Hintergrund hierbei war die Offenlegung von Prozessen als Gegenstück der sonst versteckten Technik. Alle Verbindungskabel für Audio- und Videotechnik sind vom Clavier über die Traversen zu den entsprechenden Geräten, wie Beamer, Mikrofonen und Lautsprechern gelegt worden. Das sogenannte *Geflecht*, bestehend aus vielen Kabeln, galt als Repräsentation des *sich verwandt machens* nach Donna Haraway (Frenzel & Könemund, 2025: S. 34) (Haraway, 2018: S. 85)⁸. Ein rein praktischer Vorteil bestand darin, dass es weniger Stolpergefahr im abgedunkelten Raum gab. Gerade für den letzten Teil des Abends, den Tanz, war dieses Konzept vorteilhaft.

Die technischen Komponenten der Installation werden selbst Teil des Gesamtkunstwerks. Gegen die ansonsten gängigen Konzepte, bei denen sich Ton- und Videotechnik abseits der Szenerie versteckt in räumlich gesonderten Regien befinden, sind diese Teile

8 Mit einer Verwandtschaft nach Haraway geht es um eine ethische, ökologische und politische Verantwortung Menschen und Nicht-Menschen gegenüber, also um eine artenübergreifende Umweltgerechtigkeit (Frenzel & Könemund, 2025: S. 34–36).

bewusst sichtbar. Das Publikum kann bei der Bedienung der Technik, ähnlich wie bei dem Spielen eines Orchesters während eines Konzerts, den performenden Personen bei ihrer künstlerischen Arbeit zuschauen.



Abbildung 4.5: Das Clavier in der Installation – Ein Klanginstrument das Live-Diffusion, Zuspierung von Atmos und einzelnen Sounds sowie die Bedienung von Effektketten vereint.

4.4.5 EINBINDUNG VON MIKROFONEN

Die Zuspierungen wurden durch die Einbindung von Live-Elementen ergänzt, die, wie die anderen Audioinhalte, durch einen Max/MSP-Patch verarbeitet wurden. Zwei dynamische Mikrofone wurden für die Bearbeitung von Sprache verwendet. Die Performenden selbst oder das Publikum konnten eigene Ideen hineinsprechen, singen oder vorhandene Texte in Form von den aus dem Geflecht herabhängenden Büchern und Fragmenten vorlesen. Dieses Konstrukt

mit Mikrofonen im Geflecht nannte sich *Klangliane*. Die Performenden auf der Audio-Seite des Claviers konnten diese Worte nun durch verschiedene Effekte, wie beispielsweise Hall, Delay und Veränderungen im Pitch, steuern und durch Live-Diffusion durch den Raum schicken.

4.5 Konzept Sounddesign und Musik

Bei der Konzeptionierung des Sounddesigns bildete die Theorie der *aural architecture* eine zentrale Grundlage (vgl. Abschnitt 2.1.8). Die Idee lag darin, Raumklang nicht nur als funktionales Gestaltungselement zu betrachten, sondern als ein wahrnehmungsbezogenes Medium, das die emotionale Wirkung eines Raumes miteinbezieht. Während der Veranstaltungsteile wurden verschiedene Klangräume entwickelt, die sich in ihrer akustischen Dichte, der räumlichen Verortung und der emotionalen Wirkung unterscheiden. Beispielsweise wurden beim *Chaos*-Teil durch Überlagerungen und starken Verdichtungen von Audiomaterial chaotisch klingende Klangstrukturen erschaffen, die das Publikum bewusst überforderten (vgl. Anhang C, Audiodateien 08 bis 10). Zuvor wurden in anderen Teilen nur vereinzelte prägnante Klänge wiedergegeben, um gezielt die Aufmerksamkeit auf diese Inhalte zu lenken (vgl. Anhang C, Audiodateien 02 und 03).

Innerhalb des Sounddesigns wurden musikalische Elemente verwendet. Beispiele hierfür sind sich überlagernde Chorklänge oder sich repetierende Synthie- und Klavierstrukturen. Verschiedene rhythmische Strukturen kamen auch zum Einsatz. Bis auf das komponierte Stück beim Klavierkonzert gab es beim Sounddesigns keine streng linearen Elemente.

4.5.1 NICHT-LINEARES SOUNDDSIGN

Die gesamten Audioinhalte mussten so konzipiert werden, dass sie zu jedem Zeitpunkt starten konnten. Anders als bei klassischem Sounddesign für beispielsweise Filmtone, handelt es sich um kein zeitlich lineares Format. Atmosphären sind in langen Loops produziert, sodass diese jederzeit ein- oder ausgefadet werden konnten. Alle Audiofiles wurden normalisiert, lagen einzeln vor und wurden erst im Raum final zusammengemischt. Die finale Mischung konnte somit nur bei der Veranstaltung im Raum erlebt werden. Eine Aufnahme dieser Klangperformance ist lediglich der abstrahierte Versuch einer Dokumentation des Live-Moments. Eine exakte Reproduktion des Klanggeschehens ist wiederum durch die immer wieder neue Mischung der Audioinhalte ebenso nicht möglich. Klanglandschaften werden bei jeder Veranstaltung anders klingen. Durch das Hinzufügen von weiteren Klängen, kann die Variation immer wieder gesteigert werden.

4.5.2 THEMENGEBIETE

Die Stilistik und das verwendete Material des Sounddesigns wurden durch die Auseinandersetzung der inhaltlichen Themen herausgearbeitet. Bei der Beschäftigung mit dem Hyperobjekt Klimakrise kamen ebenso viele unterschiedliche Aufnahmen aus der Natur zum Einsatz wie Aufnahmen aus menschengemachten Systemen. Darunter sind beispielsweise Klänge von Wäldern, aus japanischen Teegärten, Wellenrauschen oder Aufnahmen von Fabrikhallen und überfüllten Innenstädten. Aus diesen Audioinhalten heraus sind verschiedene Themengebiete entstanden, in die das vorgefertigte

Material eingeordnet werden konnte⁹. In Anhang C befinden sich Informationen zu den im digitalen Anhang beigefügten Audiodateien. Dort sind Ausschnitte aus den einzelnen Teilabschnitten der *Sympoiesis* zu hören. Die Aufnahmen wurden am Veranstaltungsabend mit vierkanaligem Mikrofonaufbau in Anlehnung an das EMSA-3D-Array von Hyunkook Lee aufgenommen (Lee, 2021). Das Array befand sich oberhalb des Claviers.

4.5.3 SPRACHE

Live-ingesprochene sowie vorproduzierte Texte wurden mit Live-Diffusion durch den Raum bewegt. Die Sprachteile wurden dabei mit einem Looper in Max/MSP wiederholt und durch Granularsynthese in Einzelteile zerschnitten und in durchmischter Reihenfolge wiedergegeben, um einen abstrakten Klangteppich zu gestalten (vgl. Anhang C, Audiodatei 05). Impulse hierfür kamen dafür von der speech-to-song illusion nach Diana Deutsch sowie vom Sounddesign des zeitgenössischen Ballets *memento* von Tim Plegge (Herrmann, 2021) (vgl. Abschnitt 2.3.5). *Memento* wurde 2021 am Staatstheater Darmstadt uraufgeführt und behandelte auf abstrakter Ebene das Thema Abschied. Für dieses Stück entwarf das Komponisten-Duo Peer Baierlein und Roald Baudoux Soundflächen mit sich teilweise wiederholenden Sprachteilen, die sich in elektronische Flächen einbetteten.

9 In Anhang A befindet sich Abbildung b, die das Zuspieldesystem mit der Fülle an möglichem Audiomaterial zeigt. Es sind verschiedene Playlisten innerhalb von Max/MSP zu sehen, die jeweils eine Audiodatei enthalten und thematisch geordnet sind. So konnte während der Live-Performance ein Überblick über das Material erhalten bleiben.

4.5.4 ZUSPIELSYSTEM ÜBER MAX/MSP

Durch die Arbeiten an der Soundbar haben sich verschiedene Arten der Zuspierung mit Mehrkanalton etabliert. Unterschieden wird bei den klassischen Max/MSP-Patches der Soundbar zwischen einzelnen Sounds, die für Cue-Momente bei Getränkebestellungen zum Tragen kommen sowie Atmosphären und Musiken, die für bis zu vier Kanäle ausspielbar sind. Je nach Raumgegebenheiten und der möglichen Einnahme des akustischen Feldes einer Veranstaltung können mehr oder weniger Lautsprecher verwendet werden.

Auch bei *Sympoiesis* wird zwischen atmosphärischen Klängen im Mehrkanalton und Cue-Sounds unterschieden. Die Atmos unterliegen einem Layering-Konzept, wodurch bis zu vier verschiedene Atmos gleichzeitig abgespielt und ineinander gemischt werden können. So können Klanglandschaften durch ein haptisches Mischen mit einem Midi-Controller mit vier Fadern live auf Szenen und Situationen angepasst werden.

Bei den Cue-Sounds handelt es sich um Audioinhalte in Mono. Diese Sounds werden zu allen acht Lautsprechern geroutet und die jeweiligen Anteile an der Lautstärke können über einen Midi-Controller mit acht Schieberegler variiert werden. Dabei steuert jeder Schieberegler jeweils die Lautstärke eines Lautsprechers. Mit diesem Setup kann Live-Diffusion angewendet werden.

Abbildung 4.6 verdeutlicht die Zusammenhänge der einzelnen Module in Max/MSP. Für die 4-kanaligen Soundscapes und die Zuspierungen in Mono wurde Sounddesign vorbereitet und lag für die Veranstaltung sortiert vor. Neben den Zuspierungen waren die Mikrofone an der *Klangliane* und am Clavier eine weitere Audioquelle. Bis zu vier Soundscapes konnten live über einen Midi-Controller

Struktur des Zuspieldsystems in Max/MSP

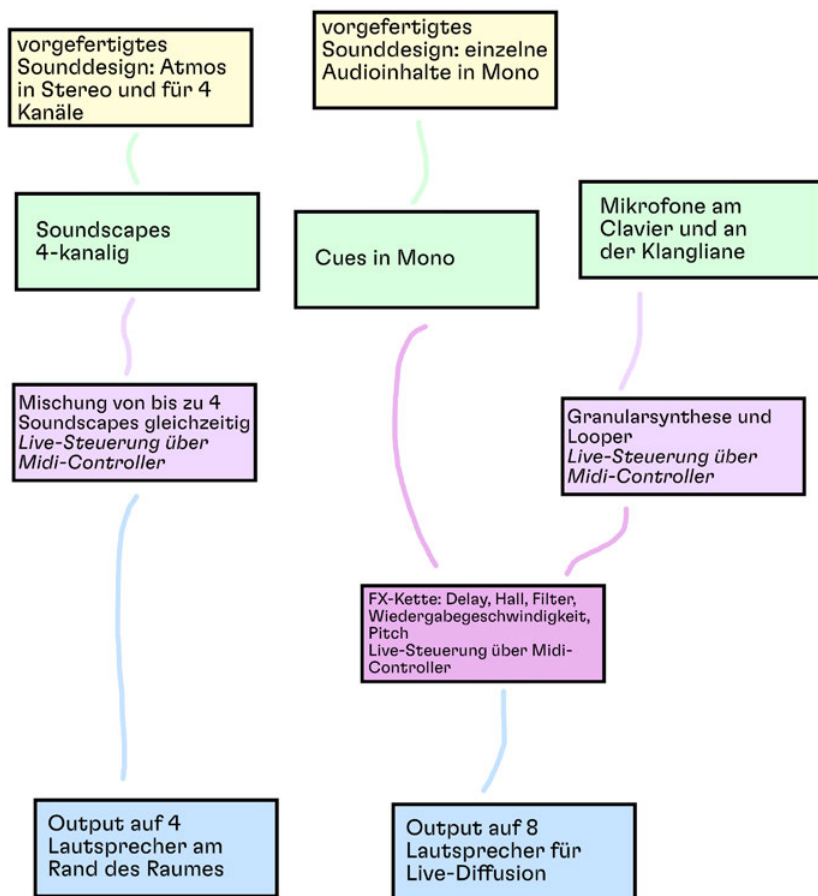


Abbildung 4.6: Schematische Darstellung des Zuspield- und Steuerungssystems in Max/MSP.

miteinander gemischt werden und Überblendungen zu anderen Inhalten war möglich. Die 4-kanaligen Inhalte wurden auf vier Lautsprecher am äußeren Rand des Raumes geroutet. Die Zuspieldungen in Mono sowie der Input der Mikrofone konnte durch Module einer Effektkette manipuliert werden. Der Input der Mikrofone durchlief zusätzlich ein Modul für Granularsynthese, der an einen Looper gekoppelt war. Alle Inhalte in Mono und Input der Mikrofone wurden auf acht Lautsprecher zur Verwendung von Live-Diffusion geroutet.¹⁰

10 Screenshots von der Übersicht aller Module, Effekte etc. in Max/MSP findet sich in Anhang A bei Abbildung a. Die Strukturierung der Audiozuspieldungen für die Live-Performance in Max/MSP zeigt Abbildung b.

5 Reflexion und Diskussion

Im Rahmen der Forschungsarbeit sind in Bezug auf *Sympoiesis* drei zentrale Forschungsfragen entstanden:

- Wie können tontechnische Verfahren als künstlerische Mittel verstanden und eingesetzt werden, um ästhetische, ökologische und soziale Themen in der Klangkunst erfahrbar zu machen?
- Welche Rolle spielt die räumliche Dimension für die ästhetische Wirkung von Klangkunst?
- Wie lässt sich die eigene Praxis im Projekt *Sympoiesis* in Bezug auf klangkünstlerische Theorien, Kompositionen und historischer sowie zeitgenössischer Vorbilder reflektieren?

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse dieser Forschungsfragen zusammengetragen. Dafür wird die zuvor erarbeitete Theorie mit den Arbeiten anderer Künstler*innen und Forscher*innen im Bereich der Audiotechnik und Klangkunst sowie dem praktischen Teil der Veranstaltung *Sympoiesis* verknüpft.

5.1 Forschungsfrage 1: Tontechnische Verfahren als Transformationsmittel

Wie können tontechnische Verfahren als künstlerische Mittel verstanden und eingesetzt werden, um ästhetische, ökologische und soziale Themen in der Klangkunst erfahrbar zu machen?

5.1.1 TONTECHNIK ALS ÄSTHETISCHES MITTEL DER KLANGKUNST

Tontechnische Mittel können mehr sein als bloße Aufnahme und Wiedergabe von Soundmaterial. Sie können als Transformationsmittel dienen, um Ästhetiken herzustellen und bestimmte inhaltliche Themen erfahrbar zu machen und in ihren Aussagen metaphorisch zu unterstützen (vgl. Abschnitt 2.1.6 und 2.3). Bei *Sympoiesis* wurden einige Mittel ausprobiert, die in den folgenden Abschnitten beschrieben und reflektiert werden.

Eine zentrale Station war die *Klangliane*, bei der Menschen aus dem Publikum sowie die Performenden selbst Texte in ein Mikrofon einsprechen konnten, die anschließend live durch die Lautsprecheranlage wiedergegeben wurde. Diese sprachlichen Inhalte durchliefen eine Effektkette, bei der ein zentrales Glied ein Looper war, bei dem eine Granularsynthese integriert war. Einzelne Worte und Sätze erfuhren auf Knopfdruck eine ständige Wiederholung. Idee war es, die *speech-to-song Illusion* nach Diana Deutsch zu kreieren (Deutsch, o. J.). Während des *Prologs* wurde von Seiten der Performenden ein Text über den Begriff *Sympoiesis* vorgetragen. Während dieses Prozesses wurden immer wieder einzelne Schlagwörter geloopt, um unter dem live gesprochenen Text einen

Klangteppich aus Worten zu schaffen, die nach entsprechender Anzahl an Wiederholungen als kleine Melodien wahrgenommen wurden. Die Worte wurden während des Vortrags transformiert und boten neue Hörperspektiven. Vergleichbar ist dieses Vorgehen auch mit der Idee hinter *I am sitting in a room* von Alvin Lucier (Lucier, 1969). Bei diesem Stück und allen Abwandlungen dessen wird bereits gehörtes Material mithilfe von tontechnischen Mitteln umgeformt und in anderer Form gehört (vgl. Abschnitt 3.3).

Ein weiteres ästhetisches Mittel bot die Nutzung von Live-Diffusion (Bates, 2009: S. 127–128). Die Bewegung von Klängen durch den Veranstaltungsraum kreierte Bewegungspulse für das Publikum. Es folgte den Klängen durch den Raum und wurden so selbst Teil einer choreografischen Hörerfahrung. Die Entscheidung kanalbasiert zu mischen, schafft zum einen eine praktikable flexible Lautsprecheranordnung und ist zum anderen ein Kontrast zu traditionellen hierarchischen Aufführungsstrukturen. Die Lenkung der Aufmerksamkeit entspricht den Überlegungen von Michel Chion im Bereich des Filmtons, bei denen Klänge vom Ursprung getrennt betrachtet werden und allein ihre finale Struktur im Raum zählt (Chion, 1994) (vgl. Abschnitt 2.3.3). Der Raum wird nicht nur durch Sound beschallt, sondern aktiv gestaltet und geformt.

5.1.2 ÖKOLOGISCHE THEMEN

Im *Prolog* sowie während des *Chaos* wurden verschiedene Soundscapes ineinander gemischt: Industrieklänge treffen auf Walgesänge und Vogelzitschern. Es handelt sich hierbei um keine zufällige Collage, sondern um eine akustische Annäherung ökologischer Verflechtungen. Die Welt, wie wir sie kennen wurde, symbolisch in Audio und Video, in ihre Einzelteile zerlegt und erfuh eine

Dekonstruktion damit neue Teile gemeinsam im Teil der *Sympoiesis* zusammengefügt werden konnten (Frenzel & Könemund, 2025: S. 56–65). Frenzel und Könemund setzten sich in ihrer Masterthesis genauer mit dem Begriff der *Dekonstruktion* auseinander:

„[...] Fragmente werden neu zusammengefügt, aus dem ursprünglichen Kontext gerissen und dadurch verfremdet. [...] Durch das Dekonstruieren, Fragmentieren und Zerlegen entsteht etwas Neues. [...] Dekonstruktion [...] sei kein Werkzeug, sondern ein Ereignis – nicht wiederholbar oder übertragbar, situativ und einzigartig.“ (Frenzel & Könemund, 2025: S. 56–64)

Die Dekonstruktion ging durch die Verwendung von Granularsynthese auf metaphorischer Ebene auch in das Sounddesign über. Natürliche und künstliche Klänge überlagerten sich. Im Sinne der akustischen Ökologie nach Murray Schafer wurden Klänge der Welt aufgezeigt, um die Beziehung zwischen Menschen und Natur akustisch erfahrbar zu machen (Breitsameter et al., 2019; Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 7–28) (vgl. Abschnitt 2.5). Das tontechnische Zuspieldsystem in Max/MSP ermöglichte eine Mischung von bis zu vier Soundscapes, wodurch eine Reflexion ökologischer Konflikte und eine Annäherung an das Hyperobjekt Klimakrise möglich war. Durch Live-Diffusion konnte eine kollektive Aufmerksamkeit auf bestimmte Audioinhalte gelenkt werden, was Impulse für emotionale Wirkungen bot. Eine immer stärker werdende Überlagerung von industriellen Soundscapes, die natürliche Klangräume verdrängten, gaben Zuhörenden eine abstrakte Annäherung an die Klimakrise. Nach den Theorien von Brandon LaBelle ist Klang immer politisch. Auch ohne verbale Botschaften wurden durch die Überlagerung der Audioinhalte politische Impulse und Kritik zugunsten des Klimaschutzes an das Publikum weitergegeben (vgl. Abschnitt 2.4).

5.1.3 SOZIALE RESONANZ ERFAHRBAR MACHEN

Um soziale Resonanz nach der Resonanztheorie von Hartmut Rosa aktiv erfahrbar zu machen, wurde das Publikum im dramaturgischen Teil *Sympoiesis* aktiv in die Klanggestaltung miteinbezogen. Es wurde demnach ein hohes Maß an möglicher Antwortbarkeit zur Verfügung gestellt (Stolz, 2026: S. 169–171). Dies knüpft auch an einen Ansatz von Brandon LaBelle an, der besagt, dass Klangräume erst durch kollektive Interaktionen ihre volle soziale und ästhetische Dimension entfalten können (LaBelle, 2019: S. 5–78).

Mikrofone wurden beispielsweise Werke der Partizipation. Das Publikum konnte durch die Klangliane Texte einsprechen, singen oder generell in die Installation reinsprechen. Dies wurde live durch die Performenden durch die Effektkette in Max/MSP manipuliert und in die Klanginstallation integriert. Es entstand ein dynamischer Austausch, ein Jammen, das zu einem gemeinsamen Klanggefüge zusammengetragen wurde. Zusätzlich gaben die transluzenten Tücher Besucher*innen durch das gemeinsame Betrachten der Projektionen den Impuls, miteinander in Kontakt zu treten. Diese Idee hängt stark zusammen mit der Resonanztheorie Hartmut Rosas sowie des *sich-verwandt-machens*¹¹ nach Donna Haraway (Frenzel & Könemund, 2025: S. 34; Haraway, 2018: S. 85) (Stolz, 2026: S. 169).

Im Veranstaltungsteil des *Blackouts* wurden technische Störungen inszeniert, wodurch die Dramaturgie der Lücke Momente der gemeinsamen Orientierung schaffte (Frenzel & Könemund, 2025: S. 55) (vgl. Anhang C, Audiodatei 11).

11 Mit einer *Verwandtschaft* nach Haraway geht es um eine ethische, ökologische und politische Verantwortung Menschen und Nicht-Menschen gegenüber, also um eine artenübergreifende Umweltgerechtigkeit (Frenzel & Könemund, 2025: S. 34–36).

Um den Übergang in den interaktiven *Sympoiesis*-Teil leichter zu gestalten und Hemmungen bezüglich des aktiven Gestaltens des Klangraumes zu minimieren, wurde direkt danach die Atmo einer Bar eingespielt. Das Publikum unterhielt sich direkt miteinander und es gab keine unangenehme Pause oder Schwierigkeiten die Besucher*innen zum Partizipieren zu animieren (vgl. Anhang C, Audiodatei 15).

Zusammenfassend können verschiedenste Verfahren, die ihren Ursprung im Bereich der Tontechnik finden, als Vermittlung, Verdeutlichung oder generell als Teil der audio-visuellen Gestaltung verwendet werden, um ästhetische und ökologische Themen sowie soziale Resonanz erfahrbar zu machen. Abbildung 5.1 zeigt schematisch, wie die drei Themengebiete mit den verwendeten Techniken in Verbindung standen.

Tontechnische Verfahren als künstlerische Transformationsmittel

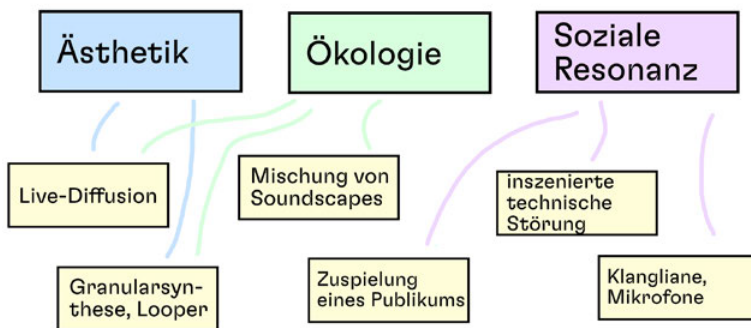


Abbildung 5.1: Schematische Abbildung der verwendeten tontechnischen Mittel zur Vermittlung von ästhetischen, ökologischen und sozialen Themen innerhalb der Veranstaltung *Sympoiesis*.

5.2 Forschungsfrage 2: Die räumliche Dimension als Gestaltungsmittel

Welche Rolle spielt die räumliche Dimension für die ästhetische Wirkung von Klangkunst?

5.2.1 AURAL ARCHITECTURE BEI SYMPOIESIS

Die klangkünstlerische Gestaltung eines Raumes ist eng verbunden mit der emotionalen Grundstimmung eines Raumes (De Marco et al., 2021: S. 70). Für die Veranstaltung Sympoiesis bestanden also mehrere Fragen: welche Art von Klangraum soll geschaffen werden? Welche Emotionen werden übermittelt? Mit welchen Bedeutungen Erwartungen von Raumklängen werden im Sounddesign gespielt?

Die Bedeutung von Klangräumen ist verknüpft mit ihrer sozial kulturellen Bedeutung. Das Projektteam ging bei der Konzeptions- und Produktionsphase dabei von der eigenen Sichtweise aus. Ein Publikum mit einem beispielweise nicht westlichen kulturell geprägten Hintergrund könnte manche Klangräume anders wahrnehmen (Blessner & Salter, 2007: S. 3).

Die Gestaltung des Klangraumes folgte den inhaltlichen Themen der Veranstaltung. Im Intro lag die Aufmerksamkeit auf wenigen, aber gezielt eingesetzten Sounds. Einzelne abstrakte, nicht zuordnungs- und bewertbare Klänge, wurden mithilfe von Live-Diffusion durch den Raum bewegt (vgl. Anhang C, Audiodatei 02). Der Fokus lag auf der Bewegung selbst sowie auf der Dynamik. Erzählt wurde ein sich verändernder Raum. Die Anwesenheit der Performenden und die Offenlegung der Live-Mischung führte zu einer Aufmerksamkeit ähnlich einem Konzert. Durch die verschiedenen Atmosphären und

der leichten damit einhergehenden Diffusität, kam das Publikum selbst in Bewegung.

Ein ähnlicher Effekt konnte nach dem Klavierkonzert erzielt werden. Es gab eine kurze Ansprache ohne klangliche Untermalung, in der die interaktiven Inseln und die Bar eröffnet wurden. Um nun keine Hemmung durch einen Moment der Stille auszulösen, wurde im Raum eine Bar-Atmo abgespielt, in der Gespräche von Leuten zu hören waren sowie die Akustik eines gemütlichen Raums. Durch das Wahrnehmen von anderen Gesprächen, fällt die Hemmung des Publikums selbst in den gemütlichen Teil der Veranstaltung überzugehen um sich Unterhaltungen, den Inseln und Bestellungen an der Bar zu widmen. Dies sind einige Beispiele, wie die klangliche Gestaltung eines Raumes die Stimmung und das Handeln von Menschen beeinflussen kann (Blessner & Salter, 2007: S. 3).

Ähnlich wie bei den Schritten zur *Holistic Sound Scenography* nach Ramon De Marco, waren neben der Konzeptentwicklung, der Produktion und der Anpassung von Klangideen der Schritt des *Pre-Mixings* entscheidend (De Marco et al., 2021: S. 40). In diesem Schritt wurde die Klangszenografie so weit wie möglich in einem anderen Raum als dem Ausstellungsraum simuliert. Es gab in der Zeit der Erarbeitung der *Sympoiesis* zwei große Try-Out-Sessions, bei denen das Projektteam mehrere Tage Teile der Veranstaltung geprobt hat. Diese Try-Out-Tage fanden im 3D-Studio A1 an der HAW Hamburg am Campus Finkenau statt. Neben technischen Check-Ups war auch das Hören des Materials und das Üben von Klangbewegungen im Raum durch Live-Diffusion von großer Relevanz.



Abbildung 5.2: Try-Out-Session in A1 im Tonlabor der HAW Finkenau (Juli 2025).



Abbildung 5.3: Try-Out-Session in A1 im Tonlabor der HAW Finkenau (Juli 2025). Software und Hardware des Claviers werden in ihren Schnittstellen geprüft.

Durch die Fülle an Klangmaterial konnten an den Try-Out Tagen passende Kombinationen von Sounddesign gefunden werden, die dann bei der Zwischenveranstaltung bei der Hanseatischen Materialverwaltung sowie am Vorstellungstag umgesetzt werden konnte.



Abbildung 5.4: Tontechnische Bedienelemente im Mai 2025 beim Frühlingsfest der Hanseatischen Materialverwaltung. Der Abend fungierte als Try-Out-Session im öffentlichen Raum.

Durch entsprechende Anpassungen am Sounddesign sowie an technischen Aufbauten, mussten diese Dinge für die Hauptveranstaltung im Juli nur noch an den Raum angepasst werden. Durch Besichtigungen und Einführungen der Räume im Vorhinein waren die Rahmenbedingen bezüglich der vorhandenen Akustik und der Raumaufteilung klar.

5.2.2 AKUSTISCHE GESTALTUNG

Für die Veranstaltung wurden keine akustischen Veränderungen am Produktionslabor vorgenommen, da es sich, aus akustischer Sicht, um einen neutralen Raum handelt. Durch die Zuspelungen im real existierenden Raum wurde die Akustik Teil des Klangraumes. Einzig beim Klavierkonzert wurden Änderungen vorgenommen. Um die Anmutung einer Konzertatmosphäre zu schaffen, wurden mithilfe zweier parallellaufender Halleffekte eine vereinfachte virtuelle Akustik durch vier Lautsprecher der PA des Produktionslabors geschaffen.

Das Produktionslabor wurde als komplett inszenierter Raum gestaltet. Fast zu jedem Zeitpunkt der Veranstaltung gab es Zuspelungen, die eine Grundierung des inszenierten Raums schufen. Hinzu kamen die visuellen Veränderungen am Raum, die es ermöglichten, das Produktionslabor als eben diesen neuen Klangraum zu verstehen. Transluzente Tücher mit Projektionen sowie eine visuell erniedrigte Decke veränderten die architektonischen Gegebenheiten des Raumes in ihren Grundzügen. Dadurch konnte auch der akustisch inszenierte Raum als glaubhaft wahrgenommen werden.

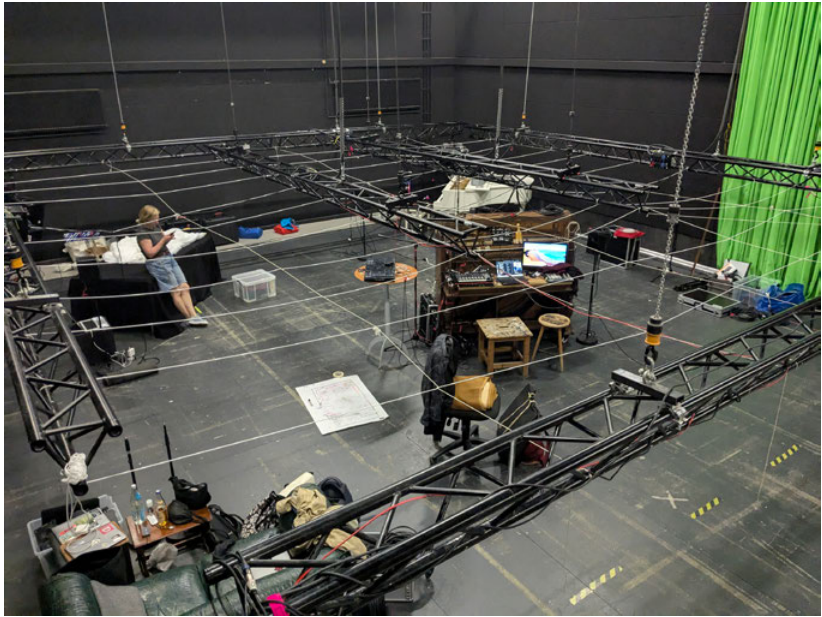


Abbildung 5.5: Geflecht an den Traversen im Produktionslabor. Die optisch erniedrigte Decke sorgte unter anderem für einen neuen visuellen Raumeindruck des inszenierten Klangraums.

5.2.3 KANALBASIERTE AUDIOWIEDERGABE

Bei standardisierten 3D-Audio Verfahren wie Dolby Atmos oder MPEG-H gibt es verschiedene vorgegebene Lautsprecheraufstellungen, die für die korrekte Wiedergabe des Formats eingehalten werden müssen. Beispiele für solche Aufstellungen sind 5.1.4, 7.1.4 oder 9.1.4. Vorteile dieser Formate sind eine standardisierte Software-Umgebung zum Arbeiten, die Möglichkeit des objektbasierten Mischens sowie eine festgelegte Wiedergabestruktur. Die Entscheidung für *Symposium* fiel trotzdem auf eine kanalbasierte Lautsprecher-Wiedergabe.

Formate wie Dolby Atmos sind für eben diese Art von Standard-Mischungen und linearen Wiedergaben gedacht. Beispiele hierfür sind klassische Musik- und Filmtoneproduktionen. Für experimentelle Klangkunst in verschiedenen räumlichen Gegebenheiten und die Möglichkeit, interaktives Audio zu gestalten, fiel die Wahl auf eine kanalbasierte Wiedergabe. Nach den Forschungen zu Immersion nach Hyunkook Lee braucht es nicht zwangsweise ein Standardverfahren mit perfekt eingerichteten Lautsprechern und ein akustisch optimiertes Tonstudio, um ein Gefühl von Immersion zu erzeugen (Lee, 2020).

Von Beginn des Konzeptionsprozesses an sollte Live-Diffusion als tontechnisches Verfahren integriert werden. Statt Bewegungen durch objektbasierte Verfahren zu programmieren, sollte eine Live-Mischung der Lautsprecher selbst dies ermöglichen. Grund für diese Entscheidung war es, Tontechnik als performatives Mittel einsetzen zu können.

Ein weiterer Vorteil ist die Anzahl und Positionierung von Lautsprechern. Überall wo ein Lautsprecher steht, kann auch ein Klangobjekt ertönen und in den Zwischenräumen der Lautsprecher kann Bewegung stattfinden. *Sympoiesis* und die Soundbar sind in ihrer Entwicklungszeit an mehreren Orten mit verschiedenen akustischen und visuellen Gegebenheiten aufgetreten. Hierbei wurden die Anzahl der Lautsprecher und deren Positionierung im Raum immer abhängig gemacht von der Veranstaltungsart, den Raumgegebenheiten und dem jeweiligen Schwerpunkt der Performance. Während die erste Soundbar ein Klavierkonzert mit linearer Dramaturgie beinhaltete, war sie bei der Hanseatischen Materialverwaltung im Jahr 2025 eine Bar mit Tischservice, die Getränke und zugehörige Klänge direkt zu den Leuten brachte. Lautsprecher

unter Tischen sorgten hierfür für die richtige Platzierung der Klänge (vgl. Anhang B, Abbildung d). Vorbild für diese Art von Lautsprecheraufstellung sind Lautsprecher-Orchester wie beispielsweise das *Acousmonium* der GRM¹² (GRM, 2010). Des Weiteren gewinnen Techniken aus den Anfängen von elektroakustischen Raumklangverfahren, wie etwa Techniken Chownings in seinem Stück *Turenas*, wieder an Bedeutung. Das Sounddesign und die Routing-Struktur für Live-Elemente wurden für diese Art von Techniken angepasst und erlauben Änderungen in beispielsweise Pitch, um einen Dopplereffekt zu simulieren, oder beim Hallanteil, um Entfernungen nicht nur durch Positionierung, sondern auch durch Direkt- und Diffussanteil zu inszenieren.

Vorteil eines kanalbasierten Setups für ein Projekt wie *Sympoiesis* ist der hohe Grad an Flexibilität. Der Begriff Spatial Audio muss somit nicht zwangsweise gleichzusetzen werden mit standardisierten 3D-Audio Verfahren.

Des Weiteren ermöglichte die Positionierung von Lautsprechern an verschiedenen Punkten in Raum eine Variation der akustischen Perspektive. Nach Edward Hall gibt es verschiedene räumliche Zonen, die die Kommunikation beeinflusst und unterschiedliche Gefühle je nach der zwischenmenschlichen Beziehung hervorruft (Hall, 1966: S. 113–116) (vgl. Abschnitt 2.1.3). So wurden Sprachaufnahmen, mit deren Inhalten verschiedene Menschen mehr oder weniger sympathisieren, in eine öffentliche Distanz oder auch in die intime Distanz gebracht.

12 Groupe de Recherches Musicales, Radio France, Paris

5.2.4 RAUMSEMANTIK

Nach Theorien von Juri Lotmann braucht es in einer Handlung eine Änderung des Raumes durch eine Grenzüberschreitung zweier Unterräume, Grenzverschiebung oder Raumvernichtung (Friedmann, 2025: S. 45). *Sympoiesis* fand zwar in einem akustischen Raum statt, doch dieser erfuhr im Verlauf des Abends verschiedenste Inszenierungen. Verschiedene Audio- und Videoinhalte sowie der Einsatz einer virtuellen Akustik durch zugespielte künstliche Reflexionen sorgte für eine stetige Änderung der Rauminnszenierung. Im performativen Teil des Abends funktionierte die Struktur des dramaturgischen Verlaufs eben durch diese Änderungen der Medieninhalte. Das Publikum wurde an verschiedene Orte der Welt gebracht, wurde Teil einer traditionellen japanischen Teezeremonie, erfuhr Chaos und Konzertatmosphäre. Bei diesem dramaturgischen Verlauf erfuhr das Publikum automatisch verschiedene Grenzüberschreitungen durch mehrere Unterräume. Eigene Worte durch das Einsprechen in das Mikrofon der *Klangliane* ermöglichte eine eigene Änderung des inszenierten Raums.

5.3 Forschungsfrage 3: *Sympoiesis* in Verbindung zu anderen Arbeiten in der Klangkunst

*Wie lässt sich die eigene Praxis im Projekt *Sympoiesis* in Bezug auf klangkünstlerische Theorien, Kompositionen und historischer sowie zeitgenössischer Vorbilder reflektieren?*

5.3.1 KLANGLICHE PRÄGUNGEN VON ORTEN

Im Prolog-Teil des Abends wurden verschiedene Naturaufnahmen ineinander gemischt und gaben die Grundstimmung dieses Klangraums an. Visuell wurden Satellitenbilder gezeigt, um auf Systeme aufmerksam zu machen, die durch die Klimakrise gestört sind. Auch auditiv sollte eine kleine Klangreise durch unsere Welt stattfinden. Es waren lokale Naturklänge zu hören, sowie Klänge von Meerestieren unter Wasser. Im Sinne des Soundscape-Projects nach Murray Schafer wurden die klanglichen Prägungen verschiedener Orte der Erde präsentiert (Murray Schafer & Breitsameter, 2010 S. 7–28). Neben den idyllischen Klängen aus der Natur kamen im Chaos-Teil bewusst industriell geprägte Soundscapes hinzu, die auditiv die Entstehung und Förderung der Klimakrise darstellten. In Anlehnung an den Forschungsbereich der akustischen Ökologie, wurde auch bei *Sympoiesis* das Verhältnis zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt in Bezug auf das akustische Erscheinungsbild untersucht (Breitsameter et al., 2019) (vgl. Abschnitt 2.5).

5.3.2 REDUKTION VON AUDIOINHALTEN

Neben der Überlagerung vieler verschiedener ineinandergreifender Audioinhalte, gab es während der Veranstaltung Momente, die bewusst der Klangsensibilisierung gewidmet waren. Zu Beginn des Abends wurden vereinzelt Soundelemente durch Live-Diffusion durch den Klangraum bewegt. Nach den Theorien der Praxis von Pauline Oliveros sollte dem Publikum die Möglichkeit eröffnet werden, ein aktives Zuhören zu zelebrieren (Oliveros, 2024: S. 29–32). Aufmerksamkeit wurde nicht unbedingt durch den Klinginhalt selbst, sondern durch die Bewegung durch den Raum erzeugt. Inspiration lieferte hierfür auch das Konzept des *écoute réduite* nach Pierre Schaeffer. Nach diesen Theorien zähle im Moment des aktiven Zuhörens allein das Audiomaterial mit all seinen klanglichen Eigenschaften (Kane, 2014).

5.3.3 ANLEHNUNG AN AKUSMATISCHE MUSIK UND DIE MUSIQUE CONCRÈTE

Das Ursprungsmaterial mancher Zuspelung wurde stark manipuliert bzw. der Ursprung selbst war nur schwer durch reines Hören zu ermitteln. Einige Sounds wurden in Anlehnung an Chownings *Turenas* mit elektronischen Klängen erstellt und erfuhren wiederum Bearbeitung in ihrer Klangfarbe, dem Hallanteil sowie dem Pitch (Chowning, 2011: S. 2–4). Durch diese Bearbeitung wurden Techniken Chownings in das Sounddesign integriert, um die Wahrnehmung von Bewegung im Raum zusätzlich zu verstärken. Anderes Klangmaterial, wie beispielsweise Aufnahmen von Walen und Seelöwen unter Wasser, ließen ebenfalls an elektronische Klänge erinnern. Ähnlich wie beim Konzept der akusmatischen Musik nach Pierre Schaeffer war nur das Material selbst und dessen

Klangstruktur ausschlaggebend für die Wirkung innerhalb des Klangraums und nicht dessen Ursprung (Görne, 2017: S. 84–85).

Ein weiterer Impuls für das eigene Arbeiten war eine Methode von Natasha Barrett, nach dem realistische Klangaufnahmen mit synthetisch generiertem bzw. künstlichem Material kombiniert werden (Barrett, 2010) (vgl. Abschnitt 3.5). Bei *Sympoiesis* wurden real aufgenommene Natur-Soundscapes mit beispielsweise Klängen von Synthesizern kombiniert. Anders als bei vielen Arbeiten von Barrett, wurde bei *Sympoiesis* zwar keine Ambisonics-Technologie verwendet, doch es gab eine Unterscheidung zwischen vierkanaligen Atmos und einzelnen Mono-Sounds. Dies entspricht der Unterscheidung nach Barrett, da die meisten mehrkanaligen Atmos reale Soundscapes waren und Mono-Sounds vor allem künstlich hergestelltes Sounddesign.

5.3.4 AKTIVISTISCHE MOTIVE

Mit *Sympoiesis* wurde ein Klangraum erschaffen, der sich unter anderem dem Hyperobjekt Klimakrise gewidmet hat. Nach Brandon LaBelle sei jede Form von Klang politisch und dies wurde bei *Sympoiesis* eingearbeitet. Zum einen waren Elemente im Sounddesign plakativ politisch, wie beispielsweise Interview und Redner*innen von verschiedenen Politiker*innen und von den Auswirkungen der Klimakrise betreffende Menschen. Zum anderen wurde sich dem Hyperobjekt Klimakrise als zentrales Element durch Mischungen von verschiedenen Soundscapes angenähert. Unberührt scheinende Naturklänge mischen sich mit Industrieklängen, um gestörte Systeme auf der Welt zu zeigen.

5.3.5 DIE ROLLE VON AKUSTIKDESIGNER*INNEN

Mit Akustikdesign kann unter anderem Klangsensibilisierung bei geübten sowie ungeübten Hörer*innen erreicht werden. In dieser Disziplin werden Klänge so geordnet, dass sie möglichst wohltuend klingen (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 384). Durch die Überlagerung verschiedener Soundscapes wurden bei *Sympoiesis* bewusst wohlklingende Klanglandschaften, wie beispielsweise Naturklänge, sowie auch für das Ohr störende Klänge, miteinander gemischt. Durch eine solche Offenlegung können Hörer*innen zu einem bewussten Hören eingeladen werden. Nach Murray Schafer ist ein Soundscape ein Produkt der Gesellschaft, das bewusst geschaffen wird. Gleichzeitig versinke die Gesellschaft in Unachtsamkeit und gefährde sich selbst sobald die Rhythmen von Soundscapes durcheinander geraten (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 383).

Das Team für Tontechnik und Sounddesign hat sich für *Sympoiesis* der Rolle von Akustikdesigner*innen angenommen und Tonmaterial in verschiedenen Soundscapes orchestriert. Es gab Momente mit bewusst wohlklingenden Ordnungen sowie aktiv gestaltete akustische Überforderungen. Laut Schafer ist es „[...] die praktische Aufgabe des Akustikdesigners [...] die Aufmerksamkeit auf besondere Lautmarken zu lenken und, wenn es einen guten Grund dafür gibt, für ihren Erhalt zu kämpfen.“ (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 386) Bei *Sympoiesis* wurden beispielsweise Aufnahmen von Meeressäugetieren, also Geräusche die im Alltag nicht zu hören und dennoch Teil der Biodiversität sind, hörbar gemacht. Der Erhalt dieser, sowie anderer Naturklänge, ist eng verknüpft mit dem inhaltlichen Thema, dem Hyperobjekt Klimakrise sowie der Disziplin der akustischen Ökologie (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 11–14).

Ein weiteres Anliegen innerhalb von Sympoiesis war es, das Publikum zu einem bewussten und aktiven Zuhören einzuladen. Dieses Konzept, das Pauline Oliveros in ihrer Praxis des Deep Listening beschreibt, ist auch nach Theorien von LaBelle und Voegelin ein politischer Akt (LaBelle, 2019: Introduction; Oliveros, 2024: S. 29–32) (Voegelin, 2018: 17–22). Zuhören sei nicht passiv, sondern eine bewusste Verbindung mit der Umgebung, die auch Unausgesprochenes, Atmosphärisches und Politisches einbezieht:

„For me, Deep Listening is a lifelong practice. The more I listen, the more I learn to listen. [...] This is the way to connect with the acoustic environment, all that inhabits it and all that there is.” (Oliveros, 2024: S. 36)

Die Entscheidung für eine kanalbasierte Audiowiedergabe und Live-Diffusion statt standardisierte 3D-Audio-Formate unterstreicht die Praxis des Akustikdesigns als Disziplin zwischen Kunst und Technik. Mikrofone wurden zu Werkzeugen der Partizipation und das Publikum zu Mitgestalter*innen des inszenierten Klangraums. Dies knüpft an Oliveros' Idee an, dass solche Klangräume durch aktives Gestalten, gegenseitiges Zuhören und das Teilen gemeinsamer Erfahrungen ihre volle soziale und ästhetische Wirkung entfalten. Mehr noch: Es sei die Basis für unsere Werte und Gesellschaft:

„Interpretation of our sense information (listening) and the sharing of this experience with each other is the basis of culture and our values.” (Oliveros, 2024: S. 45)

Die Rolle der Akustikdesigner*innen in Sympoiesis ging somit weit über die technische Umsetzung hinaus. Sie umfasste folgende Aufgaben:

- die bewusste Gestaltung von Klanglandschaften nach Theorien der akustischen Ökologie,
- die Einladung zum aktiven Zuhören als politische Praxis,
- die Nutzung von Tontechnik als performatives und transformatives Mittel und
- die Förderung von Partizipation und kollektiver Klanggestaltung.

Akustikdesign verfolgt somit nicht nur ästhetische, sondern auch ethische und aktivistische Motive. Es geht nicht nur darum, Klänge wohltuend zu arrangieren, sondern auch darum, Ungleichheiten hörbar zu machen und Hörer*innen zu einem kritischen Zuhören anzuregen. In diesem Sinne sind Akustikdesigner*innen nicht nur Gestalter*innen von Klang, sondern auch Vermittler*innen zwischen Klang, Raum und Gesellschaft.

6 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit der Wechselwirkung von Raum, Klang und Wahrnehmung und reflektiert die eigene Arbeit und Rolle innerhalb der Veranstaltung *Sympoiesis*, die in Ko-Kreation mit vier anderen Masterstudierenden entstanden ist. Die Rolle und Bedeutung des Raums als Gestaltungsmittel sowie die gegenseitige Beeinflussung von Tontechnik und Klangkunst stehen bei der theoretischen Auseinandersetzung im Mittelpunkt.

6.1 Vom Projekt zum Kollektiv

Sympoiesis wurde im Verlauf des Projekts mehr als eine Veranstaltung: sie formierte sich zu einer neuen Darstellungsform, bei der sich die traditionellen Grenzen zwischen Performenden und dem Publikum verschieben. Nach Theorien von Donna Harraway wurde ein Erlebnisraum geschaffen, bei dem kollektive Gestaltung und Impulse für soziale Resonanz im Mittelpunkt standen (Frenzel & Könemund, 2025: S. 32 ff.). Während der gemeinsamen Projektphase entwickelte sich das Team zu einem Kollektiv, das hierarchiefrei und disziplinenübergreifend arbeitet. Dieses Konzept spiegelt sich auch in der technischen Umsetzung wider: Tontechnik wurde nicht versteckt, sondern als sichtbares Performancetool in die Raummitte gebracht. Ein Geflecht aus vielen XLR- und Klinkenkabeln verteilen sich vom Performanceinstrument des *Claviers* durch den Raum zu den Lautsprechern.

6.2 Raum als aktiver Gestalter

Raum formt und beeinflusst, wie wir Klänge wahrnehmen. Die Arbeit zeigt, wie akustische Phänomene aus den Bereichen der Psycho- und Hörakustik sowie kulturelle Prägungen die Wahrnehmung von Klangräumen beeinflussen. Entscheidend war hierbei die Unterscheidung zwischen dem inszenierten und dem gegebenen akustischen Raum. Durch die Zuspaltung verschiedener Audioinhalte durch Live-Diffusion wurde deutlich, dass Technik nicht nur Klang reproduziert, sondern Bedeutung generiert. Überlagerungen von Natur- und Industrieklängen konnten somit die Klimakrise als Hyperobjekt nach Timothy Morton erfahrbar machen.

6.3 Klang als politisches Mittel

Tontechnische und klangkünstlerische Tools wie Live-Diffusion, Granularsynthese oder kanalbasiertes Mischen, können ästhetische und politische Aussagen transportieren. Die Collage aus verschiedenen Soundscapes wurde zu einem akustischen Kommentar zur Klimakrise. Interaktive Teile nehmen Bezug auf die Resonanztheorie. Die Überlagerung von Klängen und die Dekonstruktion von Sprache verwiesen auf die politische Dimension des Hörens.

6.4 Flexibilität statt Standardisierung

Ein zentrales Element war die Entscheidung gegen ein standardisiertes 3D-Audio Format zugunsten einer kanalbasierten Lautsprecheranordnung. Dies ermöglichte Flexibilität bei der Lautsprecheraufstellung, wodurch diese an den jeweiligen Aufführungsraum angepasst werden konnte. Die Verwendung von Live-Diffusion

transformierte das Steuern von Schiebereglern hin zum Spielen eines Klang-Instruments. Inspiriert von Techniken Chownings und des *potentiomètre d'espace* von Schaeffer wurden Klänge manuell und dynamisch durch den Raum bewegt, ohne an ein objektbasiertes Audio-System gekoppelt zu sein (Chowning, 2011) (Schlienger, 2014: S. 2–3).

6.5 Ausblick

Die tontechnische und klangkünstlerische Arbeit in *Sympoiesis* zeigt, dass die Gestaltung inszenierter Räume nicht an eine Theaterbühne geknüpft sein muss. Alltagsräume, wie Bildungsorte oder andere öffentliche Plätze, können für ihren jeweiligen Zweck akustisch und klangkünstlerisch optimiert werden. Dies ist notwendig, da Raumklang immer Bedeutungen transportiert und Emotionen auslöst. Andere Anwendungsfälle sind beispielsweise Healing Soundscapes im therapeutischen Bereich sowie virtuelle Akustik für variable akustische Gegebenheiten (Ligeti Zentrum, o. J.) (Sonntag et al., 2026) (Bakker & Gillan, 2014).

Technik darf als Teil eines künstlerischen Prozesses begriffen und aus diesem Grund offengelegt werden. Prozesse werden sichtbar gemacht durch zum Beispiel sichtbare Kabel und Mischpulte, interaktive Systeme und dem direkten Austausch mit dem Publikum (Frenzel & Könemund, 2025 S. 91–93). Kollektive Hörerfahrungen schaffen Räume der Begegnung und des Austauschs.

Raumklang ist nicht als Nebenprodukt, sondern als zentrales Gestaltungsmedium zu verstehen. Er prägt Wahrnehmung, Emotion und Handlung gleichermaßen (Blessner & Salter, 2007: S.2 ff.). In einer Zeit, in der die akustische Ökologie vermehrt durch

enorme Lautstärkepegel im urbanen Raum und deren Ausbreitung bedroht ist, bietet die Gestaltung inszenierter Klangräume die Chance, bewusste und partizipative Klangsensibilisierung zu fördern (Breitsameter et al., 2019: Soundscape). Solche Räume können nicht nur das Wohlbefinden von Menschen und Natur fördern, sondern auch ein kritisches Hören anregen (Murray Schafer & Breitsameter, 2010: S. 347–348). Dies dient als Gegenentwurf zur akustischen Überlastung und als Einladung, die Verflechtung von Klang, Raum und Gesellschaft neu zu denken.



Literaturverzeichnis

Bakker, R., & Gillan, S. (2014). *The history of active acoustic enhancement systems*. Yamaha Commercial Audio Europe. <https://de.yamaha.com/de/business/audio/products/immersive-solutions/afc/index.html>

Barrett, N. (o. J.). *Natasha Barrett*. Abgerufen 29. April 2026, von <https://www.natashabarrett.net/about>

Barrett, N. (2010). *Ambisonics and acousmatic space: A composer's framework for investigating spatial ontology*. https://www.natashabarrett.org/EMS_Barrett2010.pdf

Bates, E. (2009). *The Composition and Performance of Spatial Music*. Department of Music & Department of Electronic and Electrical Engineering, Trinity College.

Beranek, L. (1996). *Concert Halls and Opera Houses* (2. Aufl.). Springer-Verlag.

Bizley, J. K., & Cohen, Y. E. (2013). *The what, where and how of auditory-object perception* (Nature Reviews | Neuroscience). University College London Ear Institute, University of Pennsylvania.

Blessner, B., & Salter, L. R. (2007). *Spaces speak, are you listening?* The MIT Press.

Brech, M., & Paland, R. (2015). *Kompositionen für hörbaren Raum*. transcript Verlag.

Breitsameter, S., Kitaeva, X., & Veynovic, A. (2019). *Akustische Ökologie. Hörweg Dieburg*. <https://www.owkdieburg.de/hoerweg/>

Carver, A. F. (2009). *Cori Spezzati* (Bd. 2). Cambridge University Press.

Chion, M. (1994). *Audio-Vision—Sound on Screen*. Columbia University Press.

Chion, M., Voullié, R., & Friedl, R. (2010). *Die Kunst fixierter*

Klänge—Oder die Musique Concrètement. Merve Verlag Berlin.

Chowning, J. (2011). *Turenas: The realization of a dream*. CCRMA, Stanford University, Stanford.

Cremer, L., & Müller, H. (1978). *Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik* (2. Aufl., Bd. 1). S. Hirzel Verlag Stuttgart.

De Marco, R., Büchel, J., De Marco, G., Dormann, J., Hafner, C., Hauswirth, S., Lichtensteiger, S., Robinson, F., Schlicht, K., & de Visscher, E. (2021). *Sound Scenography, The Art of Designing Sound for Spaces*. aedition.

Denker, M. (2025). *Soundbar—Über die Essenzen einer multi-, cross- und transmedialen Klangbar*. HAW-Hamburg.

Deutsch, D. (o. J.). *Speech-to-Song Illusion*. Diana Deutsch. Abgerufen 5. Februar 2026, von <https://deutsch.ucsd.edu/psychology/pages.php?i=212>

Dickreiter, M., Dittel, V., Hoeg, W., & Wöhr, M. (2023). *Handbuch der Tonstudiotechnik* (9. Aufl.). K. G. Saur Verlag.

DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2016). DIN 18041, *Hörbarkeit in Räumen—Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung*. Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI DIN-Normenausschuss Bauwesen (NaBau).

Elevate Festival. (2025). *Acousmonium*. <https://elevate.at/de/arts/artists/acousmonium/>

Fitzek, H. (2014). *Gestaltpsychologie kompakt* (1. Aufl.). Springer-Verlag.

Frenzel, M., & Könemund, V. (2025). *Sympoiesis—Eine gestalterische Auseinandersetzung mit dem Hyperobjekt Klimakrise Resonanz*. HAW-Hamburg.

Friedmann, J. (2025). *Storytelling: Einführung in Theorie und Praxis narrativer Gestaltung* (2. Aufl.). UVK Verlag.

Fringers, S. (2012). *Völlig dilettantisch und unkünstlerisch* [Archiv]. Deutschlandfunk. <https://www.deutschlandfunk.de/>

voellig-dilettantisch-und-unkuenstlerisch-100.html

Garity, WM. E., & Hawkins, J. N. A. (1941). *Fantasound* (Journal of the Society of Motion Picture Engineers). <https://3dvar.com/Garity-1941Fantasound.pdf>

Gorbach, T. (2019). *Das Wiener Akusmonium. Institut für Medienarchäologie*. https://archiv.ima.or.at/wp-content/uploads/2020/03/Akusmonium_PDF.pdf

Görne, T. (2017). *Sounddesign: Klang Wahrnehmung Emotion*. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.

Görne, T., Kuldkepp, K., & Troschka, S. (2021). *Implications of cross-modal effects and spatial cognition on producing in spatial audio* (Audio Engineering Society) [Convention Paper]. Immersive Audio Lab, Hamburg University of Applied Sciences, Faculty of Design, Media and Information.

GRM. (2010). *The Acousmonium*. INA GRM. <https://inagrm.com/en/showcase/news/202/the-acousmonium>

Grossterlinden, T. B. (2023). *Von Gestalt zu Klang—Wahrnehmungspsychologische Grundlagen als Ausgangspunkt für Klangkomposition*. HAW Hamburg. https://reposit.haw-hamburg.de/bitstream/20.500.12738/16297/1/MA_Von_Gestalt_zu_Klang.pdf

Hall, E. T. (1966). *The Hidden Dimension*. Anchor Books Editions. https://www.academia.edu/43785083/The_Hidden_Dimension_Edward_Hall

Haraway, D. (2018). *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*.

Hasler, G. (o. J.). *Gabriele Hasler*. gabrielehasler.de. Abgerufen 6. März 2026, von <https://gabrielehasler.de/>

Hasler, G., Denker, M., & Wilka, E. (Regisseure). (2024). *Gabriele Hasler / Stephan Krause SchreibSchrift* [Video auf YouTube].

Hasse, S. (2012). I am Sitting in a Room. *Body, Space & Technology*. <https://www.bstjournal.com/article/id/6794/>

Herrmann, L. (2021). *Memento. Staatstheater Darmstadt*. <https://www.staatstheater-darmstadt.de/veranstaltungen/memento.769/>

Hutchinson, K. (o. J.). *Suzanne Ciani* (No. 7) [Broadcast].

Jeremić, M. (2025, September 11). *Shaping the space of concert halls as cultural venues throughout history and its influence on contemporary design. Proceedings Volume 2. International Conference Synergy of Architecture and Civil Engineering SINARG 2025, Science and Technology Park Niš, Niš, Serbia*. <https://doi.org/10.62683/SINARG2025.067>

Kaiser, F. (2009). *Acoustic Enhancement Systems*. TU Graz.

Kane, B. (2014). *Sound Unseen, Acousmatic Sound in Theory and Practice*. Oxford University Press.

Karadoğan, C., & Görne, T. (2019). Auditory Scenography in Music Production: Case Study Mixing Classical Turkish Music in Higher Order Ambisonics. *Audio Engineering Society*. Conference on Immersive and Interactive Audio, York, United Kingdom.

Krengel, D. (2021). Mehrchörigkeit. *BR Klassik*. <https://www.br-klassik.de/themen/klassik-entdecken/alte-musik/stichwort-mehrchoerigkeit-100.html>

LaBelle, B. (2019). *Acoustic Territories* (1. Aufl.). Bloomsbury Publishing.

Lee, H. (2013). *Apparent source width and listener envelopment in relation to source-listener distance* [Conference Paper]. University of Huddersfield.

Lee, H. (2020). *A Conceptual Model of Immersive Experience in Extended Reality*. University of Huddersfield.

Lee, H. (2021). *Multichannel 3D Microphone Arrays: A Review* (Journal Bde. 69, No1/2; Journal Audio Engineering Society). AES.

Ligeti Zentrum. (o. J.). *Healing Soundscapes*. Ligeti Zentrum. Abgerufen 17. Mai 2026, von <https://ligeti-zentrum.de/healing-soundscapes/>

Lucier, A. (1969). *I Am Sitting in a Room* [Sound art piece]. Electronic Music Studio at Brandeis.

Meyer, J. (2015). *Akustik und musikalische Aufführungspraxis* (6.). Erwin Bochinsky.

Morton, T. (2013). *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World* (Bd. 27). MNG University Presses.

Müller, S. O. (2015). *Angleichung und Abgrenzung Perspektiven des Musiklebens in Europa im 19. Jahrhundert*. Themenportal Europäische Geschichte. <https://www.europa.clio-online.de/essay/id/fdae-1655>

Murray Schafer, R., & Breitsameter, S. (2010). *Die Ordnung der Klänge: Eine Kulturgeschichte des Hörens*. SCHOTT MUSIC GmbH & Co KG.

Neuhoff, H. (o. J.). *Konzertpublika—Sozialstruktur, Mentalitäten, Geschmacksprofile* [Deutscher Musikrat]. Deutsches Musikinformationszentrum.

Oliveros, P. (2021). *About Deep Listening*. the Center for Deep Listening. <https://www.deeplistening.rpi.edu/deep-listening/>

Oliveros, P. (2024). *Quantum Listening*. Spiral House.

Rusche, V., & Harder, H. (o. J.). *No Ideas But in Things* [Infos Film]. Alvin Lucier Film. Abgerufen 10. Februar 2026, von http://alvin-lucier-film.com/i_am_sitting.html

Schlienger, D. (2014). *Acoustic Localisation Technique for Interactive and Locative Audio Applications*. Sibelius Academy Helsinki, Centre for Music & Technology. https://www.researchgate.net/figure/Pierre-Henry-at-the-potentiometre-despace-in-a-concert-at-the-Salle-de-LAncien_fig1_290430779

Sonntag, J., Hajdu, G., Preißler, P., & Weymann, E. (2026). *The Healing Soundscapes approach to sound interventions in hospitals* (Musik & Ästhetik). <https://www.musikundaesthetik.de/content/pdf/99:120205/mu-30-1-125.pdf>

Stolz, D. (2026). *Sympoiesis—Eine Dramaturgie der Antwortbarkeit: Die Resonanztheorie als Gestaltungsgrundlage audiovisueller Erlebnisse*. HAW-Hamburg.

Stumpf, C. (1883). *Tonpsychologie* (Bd. 1). Verlag von S. Hirzel.

The Acousmatic Project. (2026). *The acousmatic project*. <https://theacousmaticproject.at/de/>

Tschinkel, C. (2008). *Musique acousmatique und ihre Parallelen im Pop* [Diplomarbeit]. Geisteswissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz. https://static.uni-graz.at/fileadmin/_Persoenliche_Webseite/jauk_werner/docs/publ-tschinkel.pdf

Turespana. (o. J.). *Cave of Altamira* [Tourismus]. Abgerufen <https://www.spain.info/en/places-of-interest/caves-altamira/>

Velasco-Puffleau, L. (2023). *Listening is Action: A Soundwalk with Hildegard Westerkamp* [Journal]. Performance Philosophy. <https://www.performancephilosophy.org/journal/article/view/430>

Voegelin, S. (2018). *The Political Possibility of Sound: Fragments of Listening*. Bloomsbury Publishing.

von Ehrenfels, C. (1890). *Ueber Gestaltqualitaeten* (Vierteljahrschrift fuer wissenschaftliche Philosophie).

Werner, Dr. rer. nat. U.-J. (2009). *Schallschutz und Raumakustik* (1. Aufl.). Bauwerk.

Westerkamp, H. (o. J.). *Soundwork* [Portfolio]. Hildegard Westerkamp. Abgerufen 7. Mai 2026, von <https://www.hildegardwesterkamp.ca/sound/>

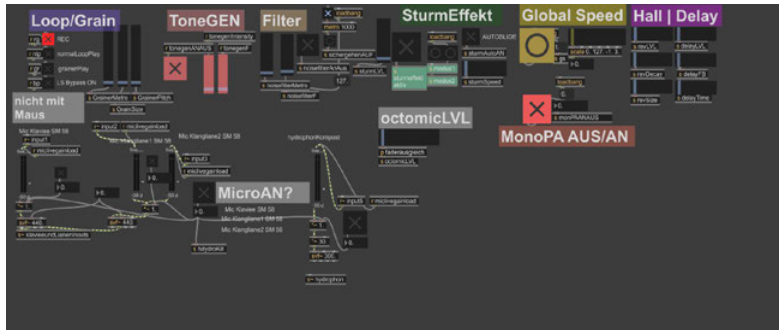
Wörner, F., & Wald-Furhmann, M. (2022). *Lexikon—Schriften über Musik* (Bd. 2). Bärenreiter, Kassel, und J.B. Metzler.

ZKM. (o. J.). *John Chowning* [ZKM - Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe]. Abgerufen <https://zkm.de/de/person/john-chowning>

ZKM. (2021). *Alvin Lucier „Adagio for Strings“*. ZKM - Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe. <https://zkm.de/de/media/videos/alvin-lucier-adagio-for-strings-202>

Anhang

A Zuspelsystem in Max/MSP



a: Überblick des Cockpits mit den wichtigsten Funktionen.



b: Alle Audioinhalte mit vorgefertigten Zuspelungen. Die Dateien sind farblich markiert und in verschiedene Inhaltsgruppen eingeteilt. Mögliche Themengebiete sind beispielsweise Natur, Zivilisation, Tee-Zeremonie, Sprache oder Chaos.

d: Planung der Soundbar in der Hanseatischen Materialverwaltung im Jahr 2024. Auf der linken Seite ist die Verteilung von Lautsprechern am Rand des Raumes sowie unter Tischen zu sehen

C Digitaler Anhang

Im digitalen Anhang befinden sich mehrere Audiodateien, die Ausschnitte von Live-Auftritten der Soundbar und *Sympoiesis* enthalten.

Nr.	Dateiname	Inhalt
01	SB_April24.wav	Ausschnitt der ersten Soundbar im April 2024. Zu hören ist die Überlagerung von live gespieltem Flügel und zugespielten Meer- und Unterwasser-Sounds.
02	Symp_Einlass.wav	Beim Einlass in der Blaupause sind vor allem Naturgeräusche zu hören, die etwas mit Wasser zu tun haben. Meeresrauschen und Hydrophonaufnahmen von Meeressäugern fluten die inszenierte Klanglandschaft.
03	Symp_Prolog_01.wav	Im Prolog werden vermehrt Naturaufnahmen überlagert. Der Fokus liegt auf nur wenigen Audioinhalten.
04	Symp_Prolog_02.wav	Zu den Naturaufnahmen gesellen sich Industrie- und Sprachaufnahmen, die inhaltlich das Thema Hyperobjekt Klimakrise einleiten.
05	Symp_Sympoiesis_Wortbedeutung.wav	Wortbedeutung des Wortes <i>Sympoiesis</i> . Ästhetische Mittel wie Looper und Granularsynthese kommen zum ersten Mal zum Einsatz.

06	Symp_Teezeremonie_01.wav	Die Teezeremonie als wohl aufbewahrte Tradition wird in einzelnen Tee-Soundscapes vorgestellt.
07	Symp_Teezeremonie_02.wav	Zu den Tee-Sounds gesellen sich abstrakte Klänge und erneut Natur-Aufnahmen.
08	Symp_Chaos_01.wav	Das Chaos baut sich auf. Interview- und Teile aus Nachrichten mischen sich mit Natur- und Industrieklängen.
09	Symp_Chaos_02.wav	Der inszenierte Klangraum wird immer komplexer. Zuspierungen erfahren vermehrt Bearbeitungen durch Effekte. Überforderung durch zu viele Audioinhalte nimmt zu.
10	Symp_Chaos_03.wav	Die Effekte nehmen so sehr zu, dass einzelne Sprachanteile nicht mehr zu verstehen sind. Klänge vermischen sich immer mehr zu einem undurchdringlichen chaotischen Klanggemisch.
11	Symp_Chaos_zu_Blackout.wav	Das Chaos nimmt immer weiter zu, bis nur noch der Klang eines technischen Defekts erklingt.

12	Symp_Klavierkonzert_01.wav	Das Klavierkonzert beendet den Moment des Blackouts. Musikalische Zuspelungen mischen sich mit einem live gespielten Flügel. In diesem Teil des Abends kam eine virtuelle Akustik mit künstlich geführten Reflexionen zum Einsatz.
13	Symp_Klavierkonzert_02.wav	Eine klassische Konzertatmosphäre nimmt Oberhand. Zu hören ist allein der präparierte Flügel in der virtuellen Akustik.
14	Symp_Ansprache_01.wav	Klänge einer Bar sind zu hören und leiten in die Ansprache ein. Das Publikum wird angeleitet an den verschiedenen interaktiven Inseln an der Installation Teil zu nehmen.
15	Symp_Ansprache_zu_Sympoiesis_und_Barbetrieb.wav	Nach der Ansprache wird während des Applaus eine Bar-Atmo eingespielt, die den Klang von Gläsern, Musik Gesprächen enthält. Die Hemmschwelle wurde für das Publikum kleiner, sich direkt dem eigenen Austausch untereinander zu widmen. Das stille aufmerksame Zuhören während des performativen Akts darf durchbrochen werden.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel:

Klangkunst und Tontechnik als Einheit

Untersuchung von Raum als gestalterisches Element klang-künstlerischer Verfahren am Beispiel der Veranstaltung Sympoiesis

selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln verfasst habe. Alle Passagen, die ich wörtlich aus der Literatur oder aus anderen Quellen wie z. B. Internetseiten übernommen habe, habe ich deutlich als Zitat mit Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Mit einer Einsichtnahme und Ausleihe in der Bibliothek der HAW Hamburg bin ich einverstanden.

Datum

Unterschrift





SCIENCE