Thomas Gorbach

Das Wiener Akusmonium

ein vibrierender Klangkörper zur Erschaffung
ephemer dynamisch-bewegter Klangskulpturen

The Vienna Acousmonium

A Vibrating Instrument to Create Ephemeral
Dynamic-Motion Sound Sculptures

IMA INSTITUT FÜR MEDIENARCHÄOLOGIE
THE ACOUSMATIC PROJECT

Inhaltsverzeichnis/Contents

Vorwort/Preface

2 Einführung: Akusmatik – eine Begriffsbestimmung
Introduction – A Definition of Acousmatic

3 1. Zur Geschichte des Akusmoniums
1. The Invention of the Acousmonium

3 1.1 Allgemeiner Überblick
1.1 General Overview

5 1.2 Das GRM Akusmonium
1.2 The GRM Acousmonium

7 1.3 BEAST
1.3 The BEAST Acousmonium

10 1.4 Das Akusmonium der Musiques & Recherches Brüssel und die Entwicklung der Raumfiguren von Annette Vande Gorne
1.4 The Acousmonium of the Association Musiques & Recherches in Brussels and the Development of Annette Vande Gorne's "Figures in Space"

14 1.5 Das Mehrkanalsystem von Günther Rabl als Vorläufer des Wiener Akusmoniums
1.5 Günther Rabl's Multichannel System as a Precursor of The Vienna Acousmonium

15 2. Das Wiener Akusmonium
2. The Vienna Acousmonium

16 2.1 Der Kunstverein: The Acousmatic Project – Verein zur Förderung akusmatischer Musik
2.1 The Acousmatic Project – An Art Association Dedicated to Acousmatic Music

16 2.2 Das Akusmonium: ein Instrument zur Realisierung ephemer dynamisch-bewegter Klangskulpturen
2.2 The Acousmonium: An Instrument to Create Ephemeral Dynamic-Motion Sound Sculptures

17 2.2.1 Welche Rolle spielen die Lautsprecher im akusmatischen Setting?
2.2.1 Which meaning is given to loudspeakers in the acousmatic setting?

20 2.2.2 Wie ermöglicht die Anordnung der Lautsprecher im Raum, die Belegung der Potentiometer und das Design der Kontrolleinheit die Realisierung der ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen?
2.2.2 How does the arrangement of the loudspeakers in space, the design of the controller and the mapping of the potentiometers influence and enable the ephemeral dynamic-motion sound sculptures?

24 2.2.3 Zum Design der Kontrolleinheit für die Steuerung des Akusmoniums
2.2.3 The Design of the Control Unit to Conduct the Acousmonium

24 *Flexibility – Configurability – Up-to-Date Audio Standards*
25 Flexibilität – Konfigurierbarkeit – aktuelle Audiostandards

26 3. Interpretation
3. Interpretation

26 3.1 Die Kunst der Interpretation akusmatischer Werke auf dem Akusmonium
3.1 The Art of Interpretation of Acousmatic Works on the Acousmonium

26 3.1.1 Akustisches Grundlagenwissen
3.1.1 Sonic Principals and Acoustic Laws

30 3.2 Die Entwicklung der ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen
3.2 The Development of the Ephemeral Dynamic-Motion Sound Sculptures

30 3.2.1 Erkennen des Kompositionsstils
3.2.1 Perceiving the Composer's Style

30 3.2.2 Erstellen einer Timeline
3.2.2 Creating a Timeline Notation

32 3.2.3 Rauminformationen mithilfe eines Sonagramms
3.2.3 Space Information Transferred from a Sonogram

33 3.2.4 Gestische Analyse
3.2.4 Gestural Analysis

36 3.2.5 Die Raumvorstellung entwickeln – imaginierte Analyse
3.2.5 Developing Spatial Imagination

36 3.3 Ein mögliches Notationssystem
3.3 Notating an Interpretation

38 4. Nachwort
39 *4. Epilogue*

40 Bildquellen
References

Vorwort

Mit der Konzertreihe The Acousmatic Project veranstalte ich seit 2007 Festivals für akusmatische Musik in Wien. In diesen Jahren habe ich mit meinem Kollegen Marco Schretter ein einzigartiges Multikanal Lautsprecherorchester entwickelt: das Wiener Akusmonium sowie auch eine neue Methode zur Interpretation akusmatischer Werke: die ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen.

Die folgende Schrift wurde von Elisabeth Schimana und ihrem IMA Institut für Medienarchäologie anlässlich des zehnjährigen Jubiläums von The Acousmatic Project angeregt und beschreibt die grundlegenden Ideen, Entwicklungen und Erfahrungen im Aufbau des Wiener Akusmoniums sowie der Entwicklung dieser spezifischen Interpretationsmethode.

Die Motivation, ein eigenes Akusmonium aufzubauen, wurzelt in der Wahrnehmung von Bewegungsimpulsen, die unmittelbar von Klängen ausgelöst werden.
Je transformierter und neuer die gehörten Klänge vor meinem geistigen Auge bewegte Klangskulpturen abbildeten, umso dringlicher wurde das Bedürfnis nach einem entsprechenden Instrument, mit dem sich diese verwirklichen lassen.

Die Erforschung der Interpretation akusmatischer Musik mit einem Mehrkanalsystem ist eine neue Disziplin, die erst seit rund 20 Jahren genaueren Untersuchungen unterliegt. Nach einer kurzen Vorstellung der ersten Akusmonien Europas und der Geschichte mehrkanaliger Aufführungen in Wien im ersten Kapitel, werden im zweiten Kapitel die Voraussetzungen, die musikalischen und technischen Ideen zur Entwicklung des Wiener Akusmoniums erörtert. Im dritten Kapitel wird die von mir entwickelte Methode zur Interpretation akusmatischer Musik, die ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen, erklärt und ein erster Schritt in der Entwicklung einer Interpretationspartitur gemacht.

Herzlichen Dank möchte ich aussprechen an Elisabeth Schimana zur Initiierung und Finanzierung der vorliegenden Schrift. Günther Rabl, François Bayle, Annette Vande Gorne und Jonty Harrison für die Weitergabe ihres Wissens als Pioniere auf dem Gebiet mehrkanaliger Aufführungen. Marco Schretter möchte ich danken für die professionelle technische Umsetzung der hier skizzierten Ideen. Danken möchte ich auch allen Künstler*innen, die das Wiener Akusmonium bisher bespielt haben und damit neue Anforderungen im Aufbau des Lautsprecherorchesters gestellt haben.
Wien, Oktober 2019
Thomas Gorbach

Preface

I have been organising festivals with the concert series The Acousmatic Project since 2007. Over the past few years my colleague Marco Schretter and I have developed a unique multichannel loudspeaker orchestra, the Vienna Acousmonium, as well as a method for interpreting acousmatic works and producing ephemeral dynamic-motion sound sculptures.

This text was inspired by Elisabeth Schimana and her IMA Institute of Media Archeology on the occasion of The Acousmatic Project's ten-year jubilee. It describes the basic ideas, developments and experiences during this period.

The principal motivation for building an acousmonium originates in the perception of motion impulses triggered by listening to sounds and especially to acousmatic music. To me, dynamic-motion sound sculptures got more vivid when unknown and new sounds touched my ear. So the need for an instrument to express this experience got stronger and stronger.

The investigation to interpret acousmatic works using a multichannel system is a new discipline in the field of acousmatic music performance.

In the first part of this paper, I will introduce Europe's first loudspeaker orchestras and Austria's first steps in this field. In the second part, I will explain the musical and technical ideas in developing the Vienna Acousmonium and in the third part, I will explain my method of interpreting acousmatic music and suggest an approach for developing a notation system for interpretation.

I want to thank Elisabeth Schimana for initiating and financing this text. I thank Günther Rabl, François Bayle, Annette Vande Gorne and Jonty Harrison for their pioneering work and for sharing their experiences in building and playing the acousmonium. And I am also grateful to all the artists who played the Vienna Acousmonium and helped set new standards for the instrument.

Einführung | Akusmatik - eine Begriffsbestimmung
Introduction | a definition of Acousmatic

„Es ist eine Welt, die in der Kindheit steckt, weil wir noch dabei sind zu lernen, wie das Hören funktioniert. Die Akusmatik präsentiert sich als das Hören des Hörens.“

“It’s a world that is in its childhood because we are on the way to learning how hearing works. Acousmatics presents itself as hearing hearing.”

François Bayle [1]

Akusma bedeutet im Griechischen „auditive Wahrnehmung“. Pierre Schaeffer selbst hatte den Begriff für seine neu gefundene Musiktheorie in Erwägung gezogen, diesen aber wieder fallen gelassen, um die Bedeutung des Denkens in Klangobjekten, *objets sonores,* hervorzuheben. François Bayle greift *Akusma* 1972 wieder auf. Der wesentliche Unterschied zur *musique concrète* von Schaeffer besteht darin, dass Bayle die dem Menschen eigene Fähigkeit zur Erzeugung von imaginären Klangbildern oder Klangphantomen und somit das kreative Hören anregen will, während Schaeffer den Fokus mit dem reduzierten Hören auf den Klang an sich und seine innewohnenden Eigenschaften legt.

Die akusmatische Konzertsituation lässt sich mit der Unterrichtsform von Pythagoras erklären. Wie sein Schüler Platon berichtete, mussten die Erstsemestrigen seine Vorträge hinter einem Vorhang verfolgen, um ihr Hören und ihr Verstehen zu schulen. Gleichzeitig musste der Vortragende seine Ausdrucksfähigkeit verbessern. Es gibt also in akusmatischen Konzerten wenig optische Eindrücke und nur eine*n Agierende*n am Mischpult. Das Konzert soll dem reinen Hören und Imaginieren von inneren Klangbildern und Klangräumen dienen.

Acousma in Greek means “aural cognition”. Pierre Schaeffer considered using the notion for his new music theory, but he chose to conceive music as sound objects, or objets sonores. François Bayle reverts to acousmatics in 1972. The most vivid difference to musique concrète is that Bayle believes that human beings have an inherent nature for producing fictive sound impressions or sonorous phantom images. While Schaeffer is concerned with “reduced listening” and the inherent information of sound, Bayle’s focus lies on activating creative hearing.

An acousmatic concert is comparable to the learning sessions of Pythagorean students. Legend has it that Pythagoras told his students that they must listen to him talk from behind a curtain so they might more carefully focus on the content of his words through the act of listening. Besides the interpreter on the controller, there are no optical impressions in acousmatic concerts. The situation is dedicated to pure hearing and imagining inner sound impressions and sound spaces.

1 Hrg. Imke Misch und Christoph von Blumröder, Komposition und Musikwissenschaft im Dialog IV (2000-2003)
François Bayle, L‘image de son/Klangbilder, Berlin, 2006

1 Zur Geschichte des Akusmoniums
1 The Invention of the Acousmonium

1.1 Allgemeiner Überblick

Die ersten Bestrebungen, Musik, Sprache oder Klang räumlich zu verstärken oder zu verteilen, gehen bis ins 4. Jahrhundert vor Christus zurück. Schon in der Architektur der antiken Theater ist zu sehen, dass akustisches Wissen und Erfahrungen berücksichtigt wurden. Die Konstruktion der Sitzreihen, Reflexionswände und eine Frühform von Helmholtzresonatoren ermöglichten eine perfekte Sprachverständlichkeit für bis zu 14.000 Theaterbesucher*innen. Erste Verräumlichungen von Musik sind in der venezianischen Mehrchörigkeit in der Mitte des 16. Jahrhunderts zu finden. Die Raumwirkung wurde durch die Verteilung mehrerer Chorgruppen auf unterschiedliche Emporen der Kirche erreicht. Im 20. Jahrhundert war es Edgar Varèse, der die räumliche Komponente in seiner vollen kompositorischen und auch akusmatischen Denkweise erstmals erfasste.

„Wir haben heute drei Dimensionen in der Musik: horizontale, vertikale und dynamische Zu- und Abnahme. Ich möchte eine vierte hinzufügen: Klangprojektion – jenes Gefühl, dass Klang uns ohne die Hoffnung verlässt, durch Reflexion zurückgeworfen zu werden, ein Gefühl vergleichbar dem, das durch Lichtbündel hervorgerufen wird, die ein mächtiger Scheinwerfer aussendet, Projektion für das Ohr vergleichbar jener für das Auge, jenes Erlebnis von Projektion, von Abreise in den Raum.“[2]

1974 wurde von François Bayle das erste Lautsprecherorchester, das GRM Akusmonium, als akustisches Äquivalent zum optisch orientierten Kino installiert. Bis heute haben sich viele mehrkanalige Lautsprechersysteme entwickelt, wobei nur wenige auf Grundlage des akusmatischen Wissens aufgebaut wurden. Nächstes Kapitel beschreibt die Prinzipien der drei wichtigsten Akusmonien, die dem Aufbau des Wiener Akusmoniums zugrunde liegen.

1.1 General Overview

The first steps to amplify and spatialise music, voice and sounds were taken in the 4th century BC. It is possible to see in the construction of the antique theatres that acoustic knowledge and experiences played a role. Theatre tiers, reflective walls, and constructions like early Helmholtz resonators were employed to achieve clear speech intelligibility for 14,000 visitors. The first attempts in spatialisation were realised in the period of Venetian multiple choirs in the 16th century. Space was accentuated through multiple choirs on different galleries in the church. In the 20th century it was Edgard Varèse who integrated space into his musical and acousmatic ideas.

“Today we have three dimensions in music: horizontal, vertical and dynamic increase and decrease. I want to add a fourth: sound projection – the emotion that sound travels away from us without the hope of being reflected back, an emotion comparable with the emotion that comes when a light beam is emitted by a big floodlight. Projection for the ear analogous to that for the eye, the adventure of projection, of departure into space.”[2]

In 1974, François Bayle invented the first loudspeaker orchestra: the GRM Acousmonium – an acoustic equivalent to the visual adventure of the cinema. To date, a number of multichannel loudspeaker orchestras have been built with various approaches to the presentation of the acousmatic. In the following text three acousmoniums are briefly described. The Vienna Acousmonium takes these experiences as a starting point for its development.

2 Edgar Varese: Rückblick auf die Zukunft, Hrg. Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, edition text + kritik, 1983

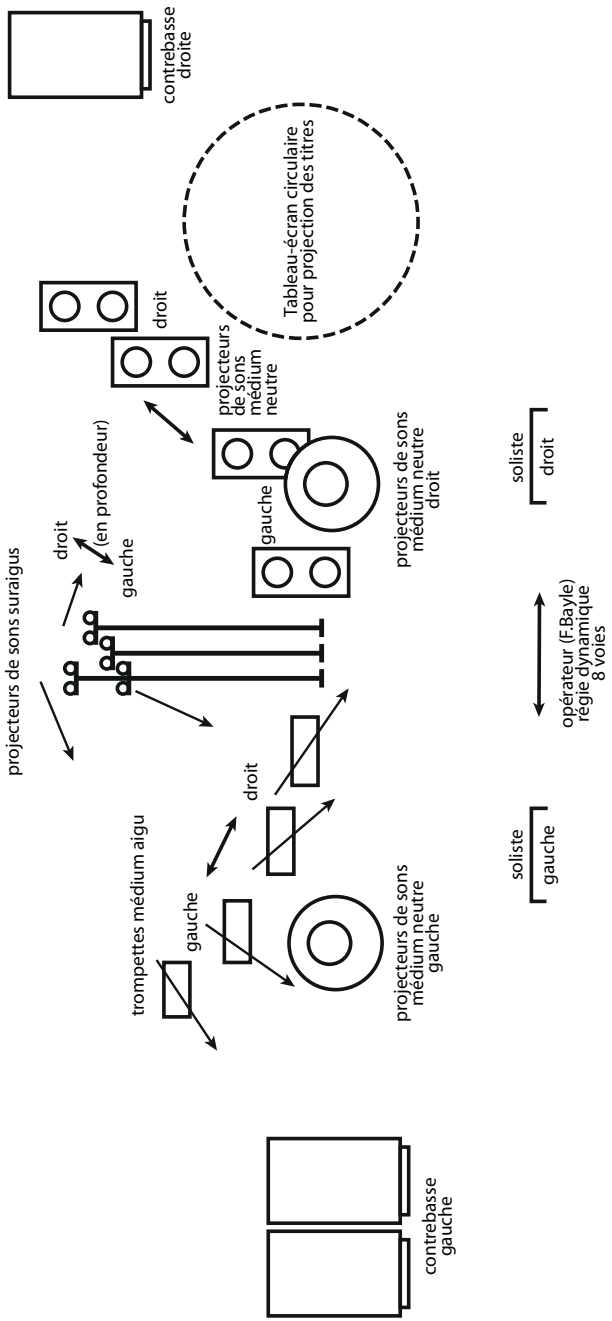

Abb. 1: Das GRM Akusmonium, asymmetrischer Aufbau für Bayles Aufführung von 'L'Experience acoustique', Aufführungsort: l'espace Cardin im Jahre 1974
The GRM Acousmonium, asymmetrical construction for Bayle's projection of 'L'Experience acoustique' at l'espace Cardin in 1974

1.2 Das GRM Akusmonium

Die *Groupe de recherches musicales* (GRM) wurde 1958 von Pierre Schaeffer als Forschungszentrum für gespeicherte Klänge in Paris gegründet. Von 1966 bis 1997 übernahm François Bayle die Leitung der GRM. Im Jahr 1974 stellte er erstmals das Akusmonium als Instrument zur Aufführung von akusmatischer Musik im Konzert vor.

In Bayles Konzeption des GRM Akusmoniums beschreibt er die Lautsprecher als Klangprojektoren/Klangbildschirme auf denen sich, gleich einer Kinoleinwand, Klangbilder projizieren lassen.

Das ursprüngliche von Bayle konzipierte Akusmonium orientiert sich am Aufbau eines Orchesters. Die Lautsprecher werden ausschließlich in der Front, auf einer Bühne vor den Zuhörer*innen, aufgebaut. Die Klangfarben der Lautsprecher entsprechen unterschiedlichen Registern von Instrumenten. Außerdem variieren sie stereogruppiert im Abstand und in der Abstrahlrichtung zueinander.

Bayle unterteilt fünf Klangfarbenregister

- contrabasse (10–400 Hz) – sehr tief und dunkel klingend, aber keine Subbässe
- médium creux (250–1.000 Hz) – tiefes, dumpfes, hohles Register
- médium claire (400–3.000 Hz) – klares und neutrales Register, zur maximalen Verständlichkeit, vor allem für Stimmen
- médium brillant (3.000–8.000 Hz) – brillant, strahlend, gleißend, macht das granulare Element, das Mikroskopische der Klänge deutlich
- sur-aigu (8.000–16.000 Hz) – zum Herausheben scharfer Einsätze und Attacken

1.2 The GRM Acousmonium

The "Groupe de recherches musicales" (GRM) was founded as a research centre for fixed sounds by Pierre Schaeffer in Paris in 1958. From 1966–1997, François Bayle was the head of the GRM. In 1974 he introduced the acousmonium as an instrument to play acousmatic music in concerts. He described the loudspeaker as a screen onto which sound images could be projected, like visual images onto the big screen of the cinema. The original concept of Bayle's acousmonium is geared to the orchestra. The loudspeakers were on a stage in front of the audience and the timbre of the speakers was comparable to orchestral instruments. They varied in their stereo panorama and in the direction of projection.

Bayle splits the speakers into five timbres:

- *contrabass (10–400 Hz) – very deep and gloomy, but no subs*
- *medium low (250–1,000 Hz) – deep, dull, hollow register*
- *medium clear (400–3,000 Hz) – clear and neutral register for maximal intelligibility, especially for voice*
- *medium brilliant (3,000–8,000 Hz) – brilliant, beaming, glistening, for maximal intelligibility of the granular element, the microscopic aspect of sounds*
- *very high (8,000 –16,000 Hz) – to emphasise harsh cues and attacks*

Die Aufstellung kann nun asymmetrisch (Abb. 1) oder symmetrisch (Abb. 2), je nach Anforderung der*des Komponist/en*in erfolgen. Als zentrale Lautsprecher fungieren ein Stereopaar an der vorderen Bühnenkante, welche den gesamten Frequenzraum gleichmäßig wiedergeben und so die andersfrequenten Lautsprecher ergänzen und anführen. In den folgenden Jahren wurden die Lautsprecher immer mehr im Raum verteilt, wobei die Betonung auf den detaillierten Frontaufbau bestehen bleibt.

According to Bayle, the setting may be asymmetrical (fig. 1) or symmetrical (fig. 2). A stereo pair, called centre speakers, that plays a full range of frequencies is positioned at the front of the stage to complement and lead the other speakers and their various timbres. In the following years, the speakers were increasingly distributed around the concert space.

Abb. 2: Das Akusmonium des GRM, symmetrischen Aufbau im Salle Olivier Messiaen Paris
The GRM Acousmonium, symmetrical construction in Salle Olivier Messiaen, Paris

1.3 BEAST

Das Lautsprechersystem der Elektroakustik Musik Studios der University of Birmingham nennt sich BEAST (Birmingham Electro Acoustic Sound Theatre). Es wurde 1982 von Jonty Harrison gegründet und ist seit 2014 unter der Leitung von Scott Wilson und Annie Mahatani sowie James Carpenter und Simon Smith als Techniker.

1.3 The BEAST Acousmonium

The multichannel loudspeaker system of the Electroacoustic Music Studios at the University of Birmingham is called the Birmingham Electro Acoustic Sound Theatre (BEAST). It was founded in 1982 by Jonty Harrison. Since 2014, it has been managed by Scott Wilson and Annie Mahtani, with James Carpenter and, more recently, Simon Smith as technicians.

Mixer configuration

1	2		
3	4	Bass bins	
5	6	Tweeters	
7	8	Stage edge	
9	10	Stage centre	
11	12	Punch	
13	14	Distant	Main Eight
15	16	Main	
17	18	Wide	
19	20	Rear	
21	22	Side fill	
23	24	Proscenium	Canopy
25	26	Roof front	
27	28	Roof rear	
29	30	Mixer	
31	32		

Abb. 3: Belegung des Mischpults / *mapping at the controler*

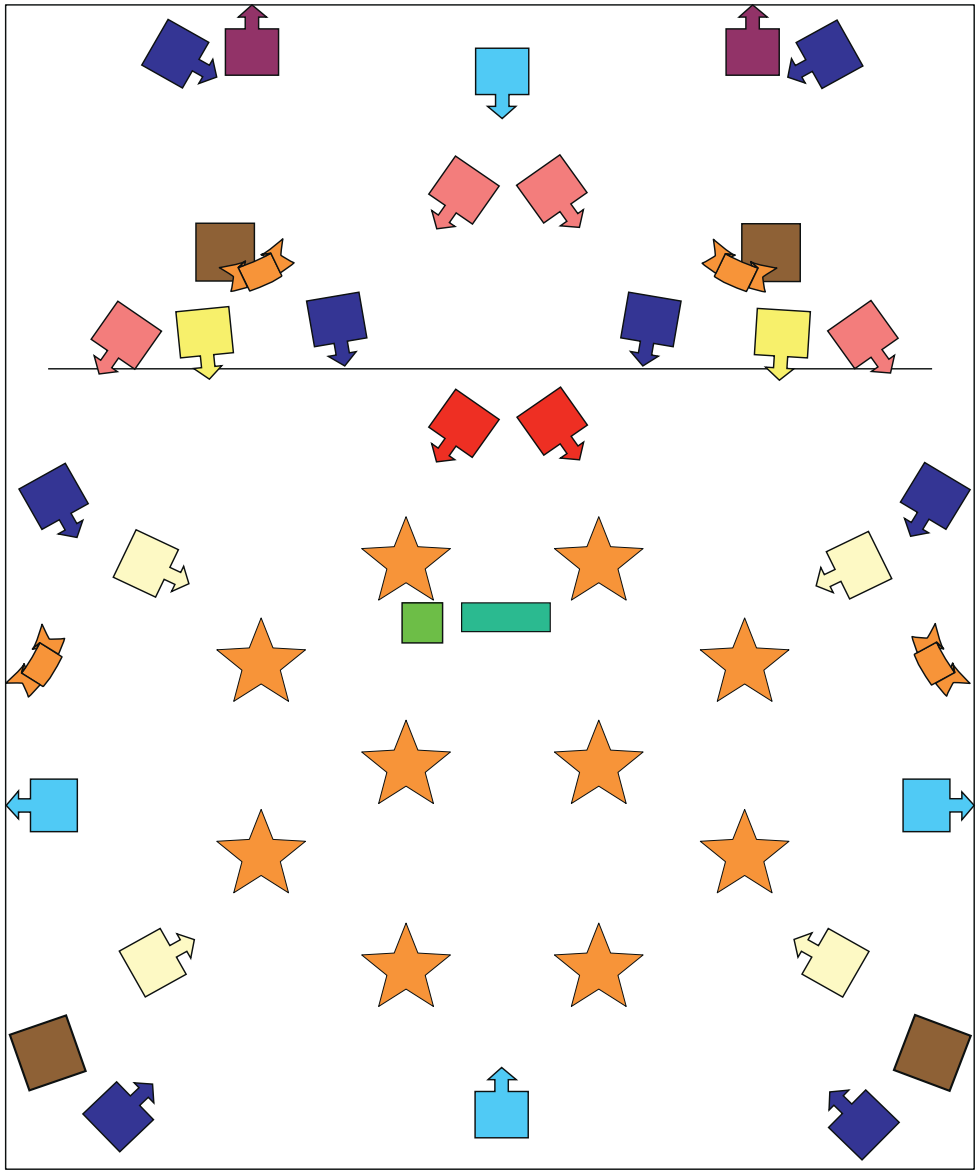

Abb. 4: Aufbauplan BEAST / *assembly plan of BEAST*

Im Aufbau des BEAST Akusmoniums (Abb. 4) ist zu erkennen, dass es Harrison um die gleichmäßige Beschallung des Raumes geht, wobei das Zentrum der Aufmerksamkeit ebenfalls im Frontbereich liegt.

Die Main 8 (blau) stellen für Harrison das absolute Minimum einer Konfiguration dar. Diese acht Lautsprecher unterteilen sich in: das Hauptstereopaar (Main), das breite Stereopaar (Wide), vorderes fernes Stereopaar (Distant) und das hintere Stereopaar (Rear). Um diese herum werden den anderen Lautsprechern Rollen zur Verstärkung, zur Verdeutlichung und zur Betonung anderer Raumrichtungen zugeordnet.

Solche zusätzliche Lautsprecher sind: das sehr entfernte Stereopaar (violett, vom Publikum weggedreht) | die Subwoofer (braun) | Tweeter: 10 Sterne mit 6 Lautsprechern, wobei alle Sterne über dem Publikum sind | 4 weit verstreuende Tweeters auf Stativen (orange) | füllende Seiten zur Überbrückung der hinteren mit den vorderen Lautsprechern (hellblau) | Flut-Lautsprecher auf der Mitte der Bühne die nach oben an die Decke strahlen (pink) | je ein Paar an den Rändern der Bühne, die zum Boden strahlen (auch pink) | Punch-Lautsprecher (rot) | ein Paar auf der Vorbühne (gelb), vorne und hinten an der Decke (creme-farben) um den Klang über das Publikum zu bringen und ein Paar in der Mitte des Konzertraums, nahe dem Mischpult (grün)

Looking at the construction plan of the BEAST (fig. 4), certain elements are recognisable, particularly Harrison's acoustic radiation throughout the concert space with a concentration at the front – the stage. Harrison considers the "Main 8" (blue) the absolute minimum for stereo diffusion. These eight are separated into four stereo pairs: main, wide, distant and rear. Additional speakers add enhancement, clarification and accentuation of spatial characteristics.

Such additional speakers include: very distant stereo pair (violet), projecting away from the audience; subwoofers (brown); tweeters (ten stars with six speakers each suspended over the audience); four wide-dispersion tweeters on stands (orange); side-fills to connect the rears to the frontal array (light blue); flood speakers placed centre-stage and pointing up and out to reflect off the walls (pink); a pair at the edge of the stage aimed down at the floor (also pink); punch (red); a pair of proscenium speakers (yellow); front-roof and rear-roof (cream) to create sound above the audience and a pair in the middle of the hall near the mixer (green).

„ ... wir wollen die Zuhörer*innen auf eine Reise in eine unbekannte Welt jenseits der bekannten Grenzen führen ...“

“... we want to offer the listener a journey to a unknown world beyond the known frontiers ...”

Jonty Harrison

1.4 Das Akusmonium der Musiques & Recherches Brüssel und die Entwicklung der ‚Raumfiguren' von Annette Vande Gorne

1.4 The Acousmonium of the Association Musiques & Recherches in Brussels and the Development of Annette Vande Gorne's 'Figures in Space'

Annette Vande Gorne ist die Begründerin der Organisation Musiques & Recherches in Brüssel. Seit dem ersten Konzert mit ihrem Akusmonium im Jahre 1980 wurden über 450 Konzerte unter ihrer Leitung aufgeführt. Mit analogem und digitalen Mischpult werden hier 64 Spuren auf 80 Lautsprecher geroutet. Vande Gorne bietet eine fundierte Ausbildung in akusmatischer Komposition und Spatialisation/Interpretation am Royal Conservatory Liége (seit 1986) und Brüssel (seit 1987) sowie Mons (seit 1993) und in Sommerkursen in ihrem privaten Forschungszentrum in Ohain in der Nähe Brüssels an.

Das Akusmonium der Musiques & Recherches wird, wie die beiden anderen Akusmonien, in unterschiedlich voneinander entfernten Stereopaaren aufgebaut, wobei die meisten Lautsprecher im Bühnenbereich sind. Laut Vande Gorne sollen 70 Prozent der Klangmasse von vorne und 30 Prozent von hinten gehört werden, da dies der natürlichen Raumhörverteilung des Menschen entspricht. Der Aufbau der Front erfolgt in verschiedenen Ebenen zum Publikum hin, wobei die Lautsprecher in Abstrahlrichtung, Abstand der Stereopaare zueinander und in Höhe der Aufstellung variieren. Auffallend ist das Hauptstereopaar, das dezentral, meist links im Frontbereich platziert wird und für besonders wichtige kompositorische Passagen verwendet werden kann. Weiters werden Lautsprecher seitlich, im hinteren Teil des Konzertraums und über dem Publikum platziert.

Annette Vande Gorne is the founder of the association Musiques & Recherches in Brussels. Since the first concert with her acousmonium in 1980, more than 450 concerts were played under her leadership. Analogue and digital mixers are used to control 64 tracks on 80 loudspeakers. Moreover, Vande Gorne offered training courses in acousmatic composition and spatialisation/interpretation at the Royal Conservatory of Liège (1986), then Brussels ('87), and Mons ('93) and since 1999 unti now, she offers summer courses at her private research centre in Ohain near Brussels.

Comparable to the instruments described above, the acousmonium of Musiques & Recherches is organised in variable stereo width and the focus of attention is frontal. Vande Gorne states that according to the human nature of hearing, 70% of the sound mass should come from the front. There are different layers facing the audience, which is situated in the middle of the concert space, and the speakers vary in stereo width, in their direction of beam and their height in space. Outstanding is the main stereo pair which is situated at the front left and used for musically important sections and as a reference pair to equilibrate the rest of the speakers. A number of speakers are situated at the sides, in the back and above the audience. The mapping on the controller is as follows: front speakers on the left and on the right the back speakers, some effect speakers (soloists, subwoofer) as well as the speakers for the octophonic configuration. Different timbres are produced with different kinds of speakers: FAR, BOSE, Cabasse, Epicure, Altec, Tannoy, JBL, Meyer sound, Amadeus, etc. In her article: "Spatialised Interpretation – An Attempt at a Methodological Formalisation" she talks about the technique of playing the acousmonium by describing 16 figures in space and their musical meaning.[3]

Das Mischpult ist so konfiguriert, dass sich an den Reglern linksseitig die vorderen Lautsprecher und rechtsseitig die hinteren Lautsprecher sowie Effektlautsprecher (Solisten, Subwoofer) und Lautsprecher der oktophonen Konfiguration befinden. Die unterschiedlichen Klangfarben der Lautsprecher ergeben sich aus der Verwendung unterschiedlicher Lautsprechertypen wie: FAR, BOSE, Cabasse, Epicure, Altec, Tannoy, JBL, Mayer Sound, Amadeus, usw.

Zum Studium der Spieltechnik am Akusmonium ist ihr Aufsatz „Die räumliche Interpretation – Versuch einer methodologischen Formalisierung" richtungsweisend. Darin beschreibt sie unter anderem 16 Raumfiguren, deren musikalische Bedeutung und deren Spieltechnik an den Reglern des Akusmoniums.

Die Raumfiguren nach Annete Vande Gorne sind [3]:

1. **Überblendung/Crossfade**
   Langsamer Übergang zwischen Lautsprecher oder Lautsprechergruppen, wobei kein akustisches ‚Loch' entstehen darf | Funktion: Bewegung von Klängen im Raum.

2. **Enthüllung/Demaskierung**
   Ein oder mehrere Lautsprecher werden aus einer Gruppe oder dem Tutti hervorgehoben | Funktion: dem Tutti eine neue Tiefenebene geben oder einen Klang in einer Masse bewegen.

3. **Betonung/Akzentuieren**
   Präzises Lokalisieren eines Lautsprechers oder einer Lautsprechergruppe | Funktion: für einen bestimmten Werkausschnitt eine Ortung etablieren oder ein Klangobjekt herausheben bzw. akzentuieren. Die Betonung kann auch als Spielstrategie für die Interpretation eines gesamten Werks verwendet werden.

4. **Flimmern**
   Schnelles Betonen, Zufallsspiel | Funktion: eine Klangmasse mit leichtem Anheben der Amplituden lebendig machen oder betontes Herausstellen von Einzelereignissen bei Mikromontage des Klangmaterials.

1. **Crossfading**
   ... is a slow transition between loudspeakers or groups of speakers. The interpreter has to make sure no sonic gap happens. Sonic feature: sound movements in space.

2. **Discovering**
   ... is to highlight one or more speakers from a group of speakers or from a tutti. Sonic feature: to give more sonic depth to a mass of sounds or to move a sound in a sonic mass.

3. **Emphasis**
   ... is to play a precise localisation of one or grouped speakers. Sonic feature: to establish a specific localisation of a characteristic sonic part in the composition or to emphasise/accentuate a sonic object. Depending on the style of a composition, accentuation may be used to play the complete work.

4. **Sparkling**
   Fast accentuation, random play. Sonic feature: soft amplitude rise to animate a sonic mass or to emphasise individual events within a micro-montage composing style.

5. **Oscillation**
   ... is a fast and periodic play between two or more speakers. Sonic feature: trill, agitation leading up to an explosion and/or calming down.

3 Annette Vande Gorne, Die räumliche Interpretation, Versuch einer methadologischen Formalisierung, Wien, 2010 unveröffentlichte Übersetzung aus dem Französischen von Barbara Jovino

5. Oszillation
Schnelles, regelmäßiges Wechselspiel zwischen Lautsprechern oder Lautsprechergruppen | Funktion: Triller, Aufregung bis zur Explosion oder Beruhigung.

6. Balanzieren
Langsames Wechselspiel zwischen Lautsprechern oder Lautsprechergruppen | Funktion: Dialoge verräumlichen, Wiegenlied.

7. Welle
Hin- und Rückbewegung des Klanges durch Überblendung mehrerer Lautsprecher | Funktion: wogender Masseneffekt, typische Bewegungsklänge z.B. Meereswellen verräumlichen.

8. Rotation
Kreisbewegung auf unterschiedlichen Lautsprechern, die im Kreis angeordnet sind | Funktion: Verräumlichung von im Klang gegebenen Klangrotationen.

9. Spirale
Kreisbewegung mit Beschleunigung oder Verlangsamung, die eine bestimmte Richtung einnimmt | Funktion: Verräumlichung von im Klang gegebenen Klangspiralen.

10. Aufprall
Schneller Sprung von einem oder mehreren Lautsprechern zu anderen | Funktion: schnelles Erzeugen eines anderen Raumpanoramas, Überraschungseffekt, der im Werk komponiert ist.

11. Einschub/Bruchwechsel
Brutaler Übergang von einem etablierten Raum in einen anderen, z.B. ein direktes Solo in eine breite, diffuse Masse einfügen | Funktion: Hervorheben eines Einschubs, der in der Komposition vorhanden ist, Kontrast erzeugen.

12. Erscheinen/Entschwinden
Plötzliches Auftauchen oder Schließen eines räumlichen Zustands | Funktion: Überraschung, Hörerwachen.

13. Explosion
Brutaler Übergang von einem engen, direktionalen Raum zu einem breiten, nicht-diffusen Raum | Funktion: Hervorheben einer eruptiven Masse, energetische Morphologie.

14. Akkumulation
Sukzessives Hinzufügen von Ebenen, um ein räumliches Tutti zu erreichen | Funktion: progressives Anschwellen oder Raumfüllen.

6. Swaying
... is a slow and periodic play between two or more speakers. Sonic feature: to spatialise a dialogue or to play a lullaby.

7. Wave
... is to play bidirectional sonic motions with the crossfade technique. Sonic feature: a waving mass effect for specific motion sounds like sea waves or similar sounds.

8. Rotation
... is a circular motion through loudspeakers arranged in a circle. Sonic feature: to spatialise the sound's inherent sonic rotation.

9. Spiral
... is a circular motion with an increase or deceleration in velocity on a specific course. Sonic feature: Spatialisation of a sonic spiral.

10. Rebound
... is a fast jump from one or more speakers to others. Sonic feature: fast creation of a different panorama in space, effect of surprise if composed in the work.

11. Insertion (Rupture)
... is a abrupt change from one to another tension/space, e.g. change from a solo to a full and diffuse sonic mass. Sonic feature: emphasise an insertion if composed in the work and produce a contrast.

12. Appearance/Disappearing
... is a sudden appearance or closing of a spatial tension. Sonic feature: sonic surprise and awakening.

13. Explosion
... is a brutal change from narrow, directional space to a wide, non-diffuse space. Sonic feature: emphasise an eruptive sonic mass, an energy morphology.

14. Accumulation
... is a gradual augmentation of layers to achieve a spatial tutti. Sonic feature: progressive filling the space.

15. Invasion
... fast accumulation directly at the audience. Sonic feature: effect of attack, as if a train were headed straight at the listener.

15. Stürmen
Schnelles Akkumulieren zum Publikum hin | Funktion: Überfallseffekt, z.B. eines Zuges.

16. Leer und Voll
Ein Spiel mit der Intensität eines Stereo-Lautsprecherpaars im Übergang als Ebene oder als Volumina; im Gegensatz zu einer Bewegung über viele Lautsprecher (voll) wirkt eine Stereo zwischen zwei Lautsprechern leer/transparent | Funktion: Aufklären oder Verdichten einer Klangmasse, ähnlich einem Orchester.
Zu beachten ist, dass eine räumliches ‚Tutti' das Erleben des Raumes selbst unmöglich macht.

16. Empty and Full
Playing with the density of the stereo ramp, planes, or volumes. A stereo ramp bounded by two distant speakers seems 'empty' or transparent compared to the same thing when it is filled by other pairs of loudspeakers. The same choice is also possible between depth plans or volumes that incorporate an additional height dimension, away from one another or filled by intermediate loudspeaker pairs. Musical function: clarify or strengthen a sonic mass, like a symphonic orchestration can do. Note, however, that a spatial "tutti" destroys any sensation of space.

Abb. 5: Acousmonium of Musiques & Recherches, Theatre Marni, Bruxelles, influx festival 2018

1.5 Das Mehrkanalsystem von Günther Rabl als Vorläufer des Wiener Akusmoniums

1.5 Günther Rabl's Multichannel System as A Precursor of the Vienna Acousmonium

Im Bereich der mehrkanaligen Aufführungspraxis in Österreich muss Günther Rabl als Pionier genannt werden. Im Jahre 1983 verräumlichte er erstmals seine Werke auf einem Vierkanalsystem. 1988, 1989, 1992 und 1996 veranstaltete er die ersten Festivals elektroakustischer Musik in Österreich auf einem mehrkanaligen System. Im Programmheft von Günther Rabl zum ersten Festival 1988 ist zu lesen:

„Eine bewährte, aufwändige Lautsprecherinstallation steht drei Tage lang zur Verfügung, acht große Lautsprechersysteme bringen von allen Seiten den Raum zum Klingen – ein akustisches Vollbad."[5]

Im Programmheft von 1992 steht:

„Der Erfolg hat mir Recht gegeben. Mit diesem und dem darauffolgenden Festival sind Maßstäbe gesetzt, an denen die Elektroakustische Musik in Österreich nicht mehr vorbei kann. […] nach zwei Jahren habe ich jetzt die Möglichkeit dieses Festival im Offenen Kulturhaus fortzuführen, mit einer großen variantenreichen Lautsprecherinstallation, individueller Klanginszenierung, der einzelnen Stücke (nach Möglichkeit durch den Komponisten selbst)[…]"[5]

Die Lautsprecheraufstellung bei Günther Rabl erfolgt aus der Dynamik des aufgeführten Werkes. Er spricht dabei von der akustischen Inszenierung als künstlerische Arbeit. Aus dem Programmheft zum Festival 1996:

„Universallösung gibt es keine. Eine Lautsprecherinstallation vermittelt immer zwischen einem bestimmten Musikstück und einem realen Raum. Allerdings haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Grundprinzipien herauskristallisiert: frontal, konzentrisch, szenisch, direkt oder indirekt, punktuell oder flächig."[5]

In the context of Austria's multichannel performance landscape Günther Rabl is definitely one of the pioneers. In 1983 he performed his works on four loudspeakers arranged in a square. 1988/89/92 and 1996 he organised Austria's first electroacoustic music festivals on a more elaborate multichannel system. In the programme notes for the first festival in 1988 it says:

"A complex loudspeaker installation can be visited for three days. Eight big loudspeakers systems vibrate the concert space from all sides – a sonic bath."[5]

In 1992 he wrote:

"Success proves me right. With this and the following festivals a benchmark is set for the Austrian electroacoustic music scene. […] after two years I can contine the festival at the Offenes Kulturhaus with a rich and variable loudspeaker installation and sonic orchestration of the individual works (if possible by the composer himself …)"[5]

The setting of the speakers done by Günther Rabl follows the inherent dynamic of the performed works. He calls this act of sonic staging an artistic discipline. The programme notes for the festival 1996 say:

"There are no universal solutions. A setting communicates between the work and the actual performance space. But with some experience I have found that special principles have solidified: frontal, concentric, scenic, direct and indirect, punctual or plane."[5]

Abb. 6: Festival Absolute Musik 1996, akustische Inszenierung: Günther Rabl

2 Das Wiener Akusmonium

Dem Beginn der Entwicklung des Wiener Akusmoniums ab dem Jahre 2010 ging eine dreijährige Konzerttätigkeit mit akusmatischer Musik auf unterschiedlichen Lautsprecherkonfigurationen voraus. Diese Konzerte fanden in Zusammenarbeit mit Günther Rabl und unter Verwendung seiner Lautsprecher und der damit konfigurierten Technik statt. Die Veranstaltungen wurden durch den Kunstverein *The Electroacoustic Project* durchgeführt. Im Jahre 2015 wurde der Verein in *The Acousmatic Project* umbenannt.

2 The Vienna Acousmonium

Before we started developing the Vienna Acousmonium in 2010, there were three years of concert activities with acousmatic music using different loudspeaker configurations. These concerts were realised in cooperation with Günther Rabl and his loudspeakers and analogue mixer and organised by an art association that at the time was called The Electroacoustic Project. In 2015 its name was changed to The Acousmatic Project.

5 Quelle: http://www.canto-crudo.at/concerts/festival-absolute-musik.htm

2.1 The Acousmatic Project – Verein zur Förderung akusmatischer Musik
2.1 The Acousmatic Project – An art association dedicated to acousmatic music

Die Gründung des Kunstvereins erfolgte im Jahr 2007. Was mit kleineren Konzerten, gespielt auf acht Lautsprechern, begann, hat sich zu einer Konzertorganisation mit zwei akusmatischen Festivals pro Jahr, einem eigens dafür gebauten Lautsprecherorchester und vielen Kooperationen und Aufführungen nationaler und internationaler Organisationen und Künstler*innen entwickelt.

The association was founded in 2007. It started with small concerts of 8 loudspeakers in a circle. Over the years it grew and was able to organise two festivals per year, built up its own special loudspeaker orchestra and collaborated with a lot of national and international organisations and artists.

Ziel des Vereins ist die Bereitstellung einer professionellen Konzertorganisation für national und international agierende Künstler*innen des Genres und die sich daraus ergebende Einbindung der österreichischen akusmatischen Szene in den internationalen Diskurs. Weiters die Vermittlung des spezifischen Wissens über akusmatische Musik, deren Repertoire, der Analyse und der sich daraus ergebenden Interpretationsweise. Und letztlich auch die Erforschung der Möglichkeiten in der Konstruktion eines Lautsprecherorchesters, eines Akusmoniums.

The focus lies on elaborating a professional concert organisation for artists in this genre and the resulting involvement of Austrian composers into the international discourse. Another aim is to communicate specific knowledge about acousmatic music, its repertoire and the analysis of this music to get conclusive answers for interpreting acousmatic works on the acousmonium. And finally, we intend to explore the possibilities of constructing a loudspeaker orchestra, an acousmonium.

2.2 Das Akusmonium: ein Instrument zur Realisierung ephemer dynamisch-bewegter Klangskulpturen

2.2 The Acousmonium: An Instrument to Create Ephemeral Dynamic-Motion Sound Sculptures

Mit dem Bau der ersten Lautsprecher im Jahre 2010 begann eine spannende Reise auf dem wenig erforschten Gebiet der Möglichkeiten mehrkanaliger Audiosysteme. Musikalisch-räumliche Ideen, die durch die Analyse akusmatischer Werke entstanden waren, suchten nach einem geeigneten Instrument, mit dem sie realisiert werden können. Der Ausgangspunkt technischer Fragen beim Wiener Akusmonium liegt also im künstlerischen Ausdruckswillen. Die daraus resultierenden Ergebnisse implizierten die Entwicklung eines spezifischen Interpretationssystems, welches die ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen ermöglicht.

Our fascinating journey into the realm of multichannel sound systems began in 2010. The analysis of acousmatic works conceived music-space oriented ideas which, however, couldn't be realised for lack of a fitting instrument. The starting point of technical issues of the Vienna Acousmonium was the artistic intention to express acousmatic music in 3D space. The results give a specific system of interpretation that enables ephemeral dynamic-motion sound sculptures.

Zwei zentrale Fragen stehen am Anfang der Entwicklung des Wiener Akusmoniums:

1. **Welche Rolle spielen die Lautsprecher im akusmatischen Setting?**
2. **Wie ermöglicht die Anordnung der Lautsprecher im Raum, die Belegung der Potentiometer an der Kontrolleinheit und das Design der Kontrolleinheit die Realisierung der ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen?**

When we started developing the Vienna Acousmonium, these were the two main questions we sought to answer:

1. ***What role do speakers play in the acousmatic setting?***
2. ***How do the arrangement of the loudspeakers in space, the design of the controller and the mapping of the potentiometers influence and enable ephemeral dynamic-motion sound sculptures?***

2.2.1 Welche Rolle spielen die Lautsprecher im akusmatischen Setting?
2.2.1 Which meaning is given to loudspeakers in the acousmatic setting?

Die Rolle der Lautsprecher als Innerer & Äusserer Bildschirm
The Role of Loudspeakers as an Inner-Outer Screen

Lautsprecher sind Übermittler von Informationen. Das Gehörte erzeugt in uns Vorstellungen von dem, was gemeint ist. François Bayle nennt diesen Vorgang in seinem Aufsatz „Die akusmatische Musik oder die Kunst der projizierten Klänge“ (1993) die *banale Akusmatik*. Bei der *originellen Akusmatik* hingegen ist die Verbindung zwischen Gehörtem und deren Quelle gebrochen. Es ist nicht mehr eindeutig möglich, eine vorhandene Situation bzw. ein Alltagsobjekt im Gehörten zu erkennen. Die Hörenden beginnen innere Bilder zu den imaginäre Klängen zu assoziieren, wobei die Lautsprecher zum inneren Bildschirm werden. Deren Qualität in Farbigkeit und Modulationsfähigkeit bestimmt das breite Spektrum dieser inneren Bilder.

Loudspeakers are transformers of information. What we hear produces images of meaning. François Bayle calls it the acousmatic approach in his paper 'Acousmatic Music and the Art of Projected Sounds' (1993). In inventive acousmatics, in contrast, there is a break between what we hear and its source. The original situation or the sound-producing object is not clearly identifiable. The listener starts to associate imaginary sounds where the meaning of the loudspeaker is transformed to the inner screen. The loudspeaker's quality in timbre and modulation capability sets the open spectrum of this inner images.

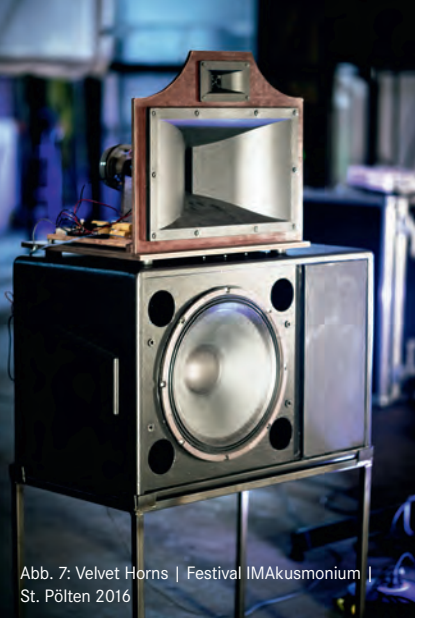

Abb. 7: Velvet Horns | Festival IMAkusmonium | St. Pölten 2016

Abb 8: Dusty Roads | Festival IMAkusmonium | St. Pölten 2016

Abb 9: David Lynch from Graz | Festival Sounds Around Me | Vienna 2016

Abb 10: Upside down | Festival Acousmatic Transcendence | Vienna 2016

Abb 11: No eye stays dry | Festival MUWA | Graz 2013

Abb 12: Cinema for the ears | Fourier Festival Nordbahnhalle | Vienna 2018

Abb 13: Space Odyssee | Fourier Festival Nordbahnhalle | Vienna 2018

Abb 14: Front of The Vienna Acousmonium | Fourier Festival Nordbahnhalle | Vienna 2018

Lautsprecher und die Frage nach der Klangfarbe und Klangtransparenz

Loudspeakers, their Timbre and Transparency

Marktübliche Lautsprecher streben klangliche Ausgeglichenheit und deutliche Erkennbarkeit von Stimmen, Instrumenten, Geräuschen usw. an. Da in der Computermusik aber Klänge erzeugt werden, die meist keiner Quelle zuordenbar sind (siehe 3.1), virtuelle Klänge also, wird beim Bau von Lautsprechern die Frage nach der klanglich perfekten Ausgeglichenheit hinfällig. Das eröffnet eine Art des Lautsprecherbaus, die die Gestaltung einzelner Klangfarben miteinbezieht.

Nicht so ist es mit dem Parameter Klangtransparenz. Die Lautsprecher müssen darin besonders präzise sein, da damit die räumliche Komponente bzw. Bewegungskomponente der Musik realisiert werden kann. Überdies kann damit auch in sehr halligen Räumen eine deutliche Lokalisation des Klanges ermöglicht werden. Mit der Aufteilung der unterschiedlichen Frequenzbereiche auf übereinander angeordneten Lautsprecher-Horn-Konstruktionen liegt in der Art des Lautsprecheraufbaus eine spezifische Räumlichkeit vor.

Loudspeakers available on the market are built with the goal of timbre balance and clear recognisability of instruments, voices, noise, etc. But in acousmatic music we are dealing with virtual sounds that are not clearly coded to the real world. So there is a question about recognisability, and it opens a vision of colourful loudspeakers. The loudspeakers of the Vienna Acousmonium have this touch of colourfulness. Furthermore, while constructing, we put some special attention on the parameter of transparency. So it is clearly possible to conceive sound movements, even in more reverberating concert places. Another construction point aimed at the best transparency is to widen the distances between the frequency-based loudspeaker-horn constructions.

2.2.2 Die Lautsprecher im Raum, die Belegung der Potentiometer und das Design der Kontrolleinheit zur Realisierung der ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen

2.2.2 How does the organisation of the loudspeakers in space, the design of the controller and the mapping of the potentiometers influence and enable the ephemeral dynamic-motion sound sculptures?

Die Aufstellung der Lautsprecher im Raum

Die Lautsprecher werden im Raum in mehreren Ebenen, von vorne nach hinten und in Stereo-Paaren angeordnet. Dabei variiert ihr Abstand zueinander (ihre Dimension) und auch die Abstrahlrichtung (zum/weg vom Publikum, nach oben/von oben, nach außen, nach vorne und nach hinten). Ausgenommen von diesem Schema sind acht Lautsprecher, die rund um das Publikum, welches im Zentrum sitzt, aufgebaut werden. Diese sind von den Interpret*innen mit besonderer Vorsicht zu spielen, da der Abstand zum Publikum gering ist. Sie eigenen sich für das Spiel intimer Passagen die die Interpret*innen ganz nahe an die Ohren des Publikums bringen wollen oder auch für eine kreisende Klangbewegung rund um das Publikum. Mit besonderem Fingerspitzengefühl kann damit auch eine Klangkuppel über dem Publikum aufgebaut werden.

Setting Up the Loudspeakers in the Concert Space

The speakers are organised in layers and stereo pairs from the front to the rear. They vary in their stereophonic dimension and their direction of beam (toward or away from the audience, toward or from the ceiling, facing the front or the rear). There is a special circle with 8 speakers around the audience for projecting intimate passages or for playing rotating movements around the audience. But they have to be played carefully because they are very close to the listeners' ears. Played with special flair they can produce a cupola over the audience.

Klangfiguren und Klangbewegungen

Annette Vande Gorne unterrichtet in ihren Kursen zu Interpretation akusmatischer Musik spezifische Spielmethoden zur Erzeugung von Klangfiguren am Mischpult.

Ich möchte den Begriff der Klangbewegungen als Ausgangspunkt meiner Spielweise am Wiener Akusmonium heranziehen. Dabei gehe ich davon aus, dass jedem Klang eine spezifische Klangbewegungsinformation zugrunde liegt. Diese gilt es mit unterschiedlichen Analysemethoden zu erkennen und auf das Akusmonium zu übertragen. Die Steuereinheit muss also so konfiguriert sein, dass die Interpret*innen die Zuordnung der Potentiometer auf die einzelnen Lautsprecher intuitiv erfassen und sich so nach kurzer Einarbeitungszeit der musikalisch-interpretatorischen Aufgabe widmen können.

Figures of Sound and Moving Sounds

Annette Vande Gorne teaches interpretation of acousmatic music with a special approach to producing figures in space at the mixing desk. I want to communicate the notion of 'moving sounds' for my playing technique using the mixer's potentiometers. For this, I start with the idea that every sound structure has an inherent information of movement. In an interpretation, an analysis has to be considered and transferred to the acousmonium. The control unit has to be mapped unambiguously so that it is easy to understand. After a short period of adjustment, the artist is now free to focus on his/her interpretive work.

Akusmatisches Setting: die Tiefenschärfe – der Audiozoom

Es gibt unterschiedliche Konfigurationsmöglichkeiten von Mehrkanalsystemen. Je nach Kompositionsstil und nach Anwendung werden sie ambiophon, akzentuiert, parametrisiert oder auf die Tiefenschärfeverdeutlichung im

Acousmatic Setting: Depth of Space – Audio Zoom

There are different options to configure a multichannel audio system. According to the style of composition it can be done ambiophonically, accentuated, parameterised or, in the case of the Vienna Acousmonium, using audio zoom to clarify the depth of space. The loudspeakers are organised in a line from the front to the rear in multiple layers (see: plan 2.2.4). 70% of the loudspeakers are placed in front of the audience because human listening is focused at the front. Some strategies of sound projection can

Raum angelegt. Die Aufstellung der Lautsprecher des Wiener Akusmoniums ermöglicht die Tiefenschärfe, den Audiozoom. Sie werden in einer Bahn von vorne nach hinten in mehreren Ebenen des Raumes angeordnet (siehe Lautsprecherplan 2.2.4). Die natürlich menschlich hörende Aufmerksamkeit liegt zu 70 Prozent im Bereich vor den Hörenden. Klänge von hinten werden weniger bewusst und weniger deutlich wahrgenommen. Aus diesem Grunde werden im Raum die Lautsprecher vorne zahlreicher und differenzierter angeordnet. Hier möchte ich einige Klangprojektionsstrategien anführen, die mit einer solchen Organisation der Lautsprecher durchgeführt werden können: die Entmischung von sich überlagernden Klangschichten, die Akzentuierung einzelner Lautsprecher bzw. Lautsprechergruppen, die Bewegungsformen: direkte Bahn (voller Raum – leerer Raum), Wellen- bzw. Balance-Bewegungen, Rotation und Rotationsspirale, die Überblendung sowie im schnellen Wechsel der Einschub bzw. Bruchwechsel.

Die Zuordnung der Potentiometer zu den Lautsprechern

Jedem Potentiometer an der Kontrolleinheit ist ein Lautsprecher zugeordnet, der damit in seiner Lautstärke geregelt wird. Als DAW (Digital Work Station) wird die Software REAPER verwendet, da diese eine ideale Routingmatrix bereitstellt, mit der die einzelnen Kanäle am Controller den entsprechenden Hardware-Kanälen zugeordnet werden können. Wenn von dem*der Komponist/en*in keine anderen Angaben vorliegen, wird im Falle eines Stereo Werkes der linke Kanal allen Lautsprechern linksseitig im Raum zugeordnet und der rechte Kanal allen rechtsseitig aufgestellten Lautsprechern. Im Falle eines mehrkanaligen Werkes wird die Zuordnung frei oder nach Angaben des*der Komponist/en*in erfolgen.

be done with this setting: the de-mixing of superimposed sound layers, the accentuation of single speakers, the motion forms: direct path (massive or empty space), wave motions and balance motions, rotation and spiral, crossfading, insertion and rupture in a swift way.

The Mapping of the Faders to Loudspeakers

Each fader (potentiometer) at the control unit is mapped to the volume of one loudspeaker. REAPER is used as a digital work station. The software can do easy routing on a clearly arranged matrix from one channel of the controller to the hardware channel on the AD/DA unit. If the composer doesn't instruct a special mapping and the work is a stereo file, the left channel is configured to the left speakers and the right channel to the right ones. With multichannel works the mapping has to be defined by the composer.

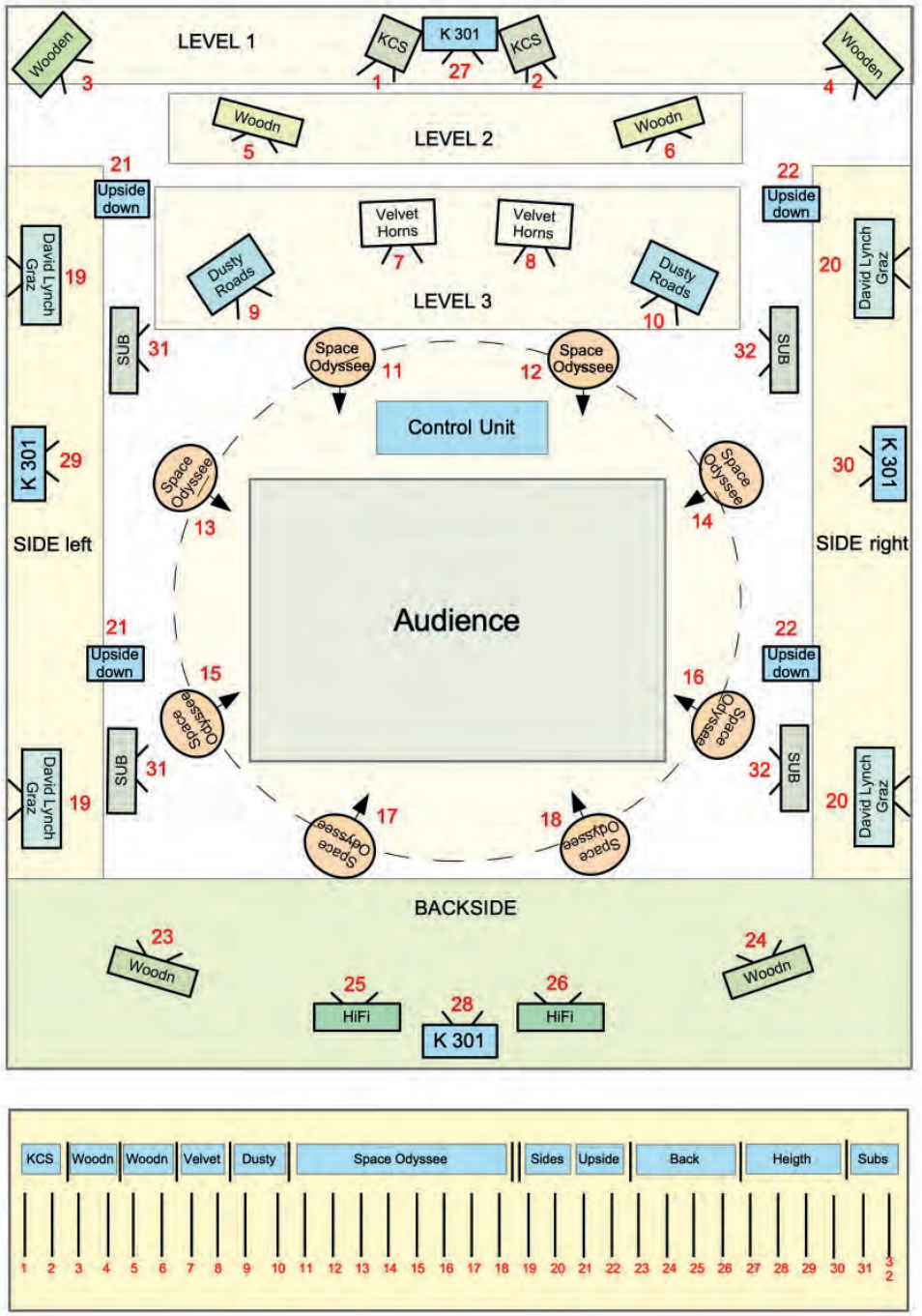

Abb 15: Basic construction plan for 32 loudspeakers and faders of The Viennea Acousmonium

2.2.3 Zum Design der Kontrolleinheit für die Steuerung des Akusmoniums
2.2.3 The Design of the Control Unit to Conduct the Acousmonium

Um die Realisierung der Klangbewegungen schnell und effizient auszuführen, wurde eine geeignete Steuereinheit gebaut, die folgende Eigenschaften bereitstellt:

- Der Abstand der einzelnen Fader zueinander ist im passenden Maß ausgeführt, um das Freie Spiel mit den Fingern zu ermöglichen.
- Der Hubraum und der gleichmäßige Widerstand der Potentiometer ist passend ausgewählt, um ein ausgeglichenes Spiel sicherzustellen.
- Die Knöpfe der Potentiometer sind in passenden Größen, mit gerippter Oberfläche zur besseren Haftung und in unterschiedlichen Farben zur Markierung der Lautsprechergruppen vorhanden. Außerdem sind alle rechten Kanäle zusätzlich schwarz markiert.
- Es ist genügend Fläche für das Anbringen individueller Beschriftungen der Potentiometer sowie für das Anbringen eines Interpretationsplanes vorhanden.
- Das Spielfeld, auf dem die Potentiometer angebracht sind, ist abgeschrägt, um eine bessere Handhaltung zu erreichen und um bessere Kontrolle auf die Potentiometer auszuüben. Außerdem wird dadurch beim Öffnen der Potentiometer mit größerer Vorsicht gespielt.
- Neben der Kennzeichnung einer 0-db-Kennlinie, ist keine wie sonst übliche Dezibelskala neben den Potentiometern angebracht. Dies bringt den Vorteil, dass mit genauerem Hinhören und mit mehr Fingerspitzengefühl gespielt wird.

To realise ephemeral dynamic-motion sound sculptures quickly and efficiently, we constructed a special control unit with following features:

- *The distance between the faders has to facilitate flexible interaction with the fingers.*
- *The length and the mechanical resistance of the faders must allow them to be moved in a balanced way.*
- *The dimension of the knobs is crucial and they need to be ribbed so they don't slip and coloured to mark groups of loudspeakers. All faders that are mapped on the right side are marked with black tape to ensure better orientation when playing.*
- *There is space above the faders for stickingtape. If necessary, every composer can make his/her own symbols for the position of the loudspeaker in space, the direction of beam and number or grouping.*
- *The playing space is slanted for a better hand position and for preventing a harsh opening of the faders and volume of the loudspeakers.*
- *There is only a label for 0 db. This encourages carefully listening with attention.*

Flexibility – Configurability – Up-to-Date Audio Standards

Cooperating with a lot of artists, we saw that it is essential to be able to configure software and hardware flexibly. Different demands couldn't be met quickly with

Abb. 16: The actual controller is version 3 made with an iron / aluminium construction.

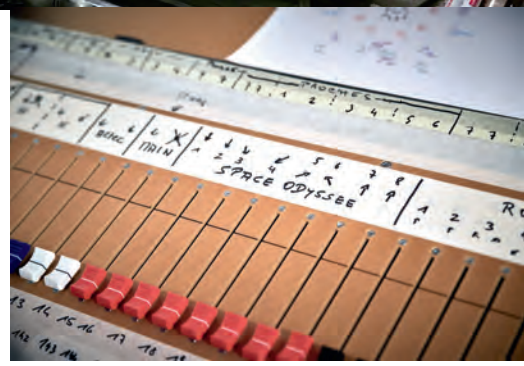

Abb. 17: Two individual sticky tapes for the faders – upper one is from Annette Vande Gorne at Fourier Festival Nordbahnhalle Vienna 2018

Flexibilität – Konfigurierbarkeit – aktuelle Audiostandards

In der Zusammenarbeit mit vielen Künstler*innen wurde bald deutlich, dass die Konfigurierbarkeit der Hardware, aber auch der Software, von entscheidender Bedeutung ist. Unterschiedlichste Anforderungen konnten mit einem herkömmlichen System nicht schnell und eindeutig gelöst werden. Außerdem sollte das Akusmonium auch für improvisierende Musiker*innen erweitert werden. Mit der Entwicklung dieser speziellen Steuereinheit auf Basis des OSC-Protokolls, einem Analog-Digital-Wandler mit MADI-Standard und einer übersichtlich konfigurierbaren Matrix zur Zuordnung der Audiospuren auf die Audiokanäle, können alle diese Anforderungen erfüllt werden. Außerdem kann das Akusmonium live bespielt werden und Interpretationen auf Automationstracks gespeichert werden.

analogue mixers. Moreover, there was the goal to store the performance of great interpreters on automation tracks in REAPER and to configure the acousmonium with an input for instruments.

All these demands could be met by developing this control unit using the OSC protocol, a soundcard and AD/DA converter on MADI standard and easily configurable software.

3 Interpretation

3.1 Die Kunst der Interpretation akusmatischer Werke auf dem Akusmonium
3.1 The Art of Interpretation of Acousmatic Works on the Acousmonium

Das Ziel und die Herausforderung einer Interpretation ist es, durch Analyse den Kompositionsstil, die Struktur des Werks sowie dessen Klangqualitäten zu erkennen und aus dem Fokus der Verräumlichung/ Spatialisation zu interpretieren. Weiters durch das Spiel am Controller das Werk möglichst deutlich und plastisch auf die Lautsprecher zu projizieren. Dabei nimmt der*die Interpretierende die Rolle des*der Vermittler/s*in zwischen Werk und Publikum ein. Beidem ist er*sie gleichermaßen verpflichtet. In Hinblick auf die Ausführungen am Controller muss das Werk auf diejenigen musikalischen Parameter hin analysiert werden, die für die Verräumlichung relevant sind. Neben dem Wissen zur Durchführung dieser Analyse wird von*vom der*dem Ausführenden auch akustisches Grundlagenwissen und spezifische Kenntnisse über die Gesetze des Schalls verlangt.

The goal and the challenge of an interpretation is to analyse the composing style, the structure and the quality of sounds focusing on spatialisation and to project the results from this spatialisation analysis clearly and vividly to the loudspeaker setting. The interpreter assumes the role of an intermediator between the composer and the listeners. Besides being able to perform a spatialisation analysis, the interpreter has to know some sonic principals and acoustic laws pertinent to projecting sounds with the acousmonium.

3.1.1 Akustisches Grundlagenwissen

Der Präzedenzeffekt

... das Gesetz der ersten Wellenfront: Dieses besagt, dass die Richtung einer Klangquelle immer dort lokalisiert wird, von wo die erste Wellenfont das Ohr erreicht, auch wenn danach, d.h. zeitverzögert, das Signal aus einer anderen Richtung abgestrahlt wird. Das bewusste Spiel mit dieser Tatsache ermöglicht geradezu fantastische Klangbewegungen. Die Zuhörenden erliegen dabei einer Täuschung, die der*die Ausführende am Controller mitverfolgen und dadurch manipulieren kann. In diesem Zusammenhang ist aber auch die Kenntnis über die Klangfarben der Lautsprecher wichtig, denn der Einsatz dieses Effektes kann nicht mit jedem Lautsprecher und mit jeder Klangqualität gleichermaßen durchgeführt werden.

3.1.1 Sonic Principals and Acoustic Laws

The Precedence Effect

... or law of the first wavefront is a psychoacoustical effect. It states that a sound is localised from where its first wavefront reaches the listener's ear, even when the sound is projected in a short time delay from another direction. Playing the controller consciously with this fact enables fantastic sound movements. The listener is consumed by an illusion that the interpreter can follow and manipulate. This effect does not work with loudspeakers of completely different timbres and with sounds that are very different in quality.

Die Entmischung

Handelt es sich um ein Werk, das viele Klangebenen mit unterschiedlichen Klangqualitäten zur selben Zeit kombiniert, so muss der Klang am Controller ‚entmischt' werden. Auch hier wird das Gesetz der ersten Wellenfont angewendet. Gelingt es dem*der Interpretierenden jede Klangebene nur für kurze Zeit deutlich auf einer Lautsprechergruppe zu artikulieren, so wird der Gesamtklang auf die Lautsprechergruppen verteilt wahrgenommen. Wie schon erwähnt, handelt es sich hierbei um einen psychoakustischen Effekt. In Wahrheit sind alle Klänge immer auf allen Lautsprechern vorhanden.

Decomposition

If an acousmatic work has many layers with more or less different sound qualities in the same time period, the sound has to be decomposed with different loudspeakers or groups of loudspeakers. By accentuating the appearance of each layer with specific speakers, the precedence effect acts as a decomposing method that produces the aforementioned psychoacoustic effect.

„Der Raum zwischen den Lautsprechern ist das Feld der Illusion von Klangbewegungen."

"The zone between loudspeakers produces the illusion of sound movement."

Neben dem psychoakustischen Effekt der ersten Wellenfront ist dies der zweite Aspekt der Illusion, weshalb das Akusmonium auch als Illusionsinstrument beschrieben werden kann. Im Falle der Anordnung der Lautsprecher zur Realisierung des Audio-Zooms ist es ein Tiefenschärfe-Illusionsinstrument. Die Illusion entsteht, wenn bei den einen Lautsprechern die Lautstärke abnimmt, während sie bei den anderen zunimmt. In der Wahrnehmung der Zuhörenden wird dies als Klangbewegung illuminiert.

The illusion is born when the first loudspeaker's volume is reduced while another's volume is raised – crossfading technique. It is conceived as a sound movement.

„Klangbewegungen werden durch die Spieltechnik der Überblendung realisiert“

“Sound movements are realised by the crossfading technique.”

Dabei ist zu beachten, dass das Öffnen und damit das Anheben der Lautstärke nicht linear mit dem Schließen des entsprechenden anderen Potentiometers ausgeführt werden kann. Da die Wahrnehmung der Lautstärke logarithmischen Gesetzen folgt, muss das Anheben des einen Potentiometers intensiver und das Absenken des entsprechend anderen Potentiometers langsamer ausgeführt werden. Die Gesamtenergie des Klanges darf während des Übergangs nicht absinken, sodass kein „akustisches Loch“ entsteht. Dies kann nur über das differenzierte Zusammenspiel von Hören und Fingerbewegung kontrolliert werden. Die Spieltechnik der Überblendung muss bis zur Perfektion mit zwei Potentiometern mit bis zu vielen Potentiometern geübt werden, da sie die Grundlage für das Spiel jeglicher Bewegungsformen am Controller ist. Der Schwierigkeitsgrad der Überblendung steigt mit der Anzahl, der Entfernung und der gewünschten Bewegungsform. Wird das Überblenden über zwei entfernte Lautsprecher ausgeführt, sprechen wir von einer Klangbahn im „offenen“ bzw. „leeren“ Raum. Eine Klangbahn über den geschlossenen oder vollen Raum wird mittels vieler Potentiometer über nahe aneinanderliegende Lautsprecher ausgeführt. Aufgrund der hier erwähnten Möglichkeiten der Klangbewegungsformen, muss in der Analyse des Werkes festgelegt werden, welche kinetischen Energien dem Klang der entsprechenden Passage zugrunde liegen.

Oftmals ist in der Diskussion über Mehrkanaligkeit zu hören, dass die Lautsprecher wie Punkte im Raum sind, die durch Klänge artikuliert werden. Diese Ansicht entspricht nicht den akustischen Tatsachen, da die Eigenschaften und die Ausbreitung des Schalls um den Lautsprecher, die zahlreichen Raumreflexionen und die erwähnten akustischen Effekte ein ganz spezifisches Wahrnehmungsfeld in der Aufführungssituation erzeugen.

When using the crossfading technique, it is important to keep in mind that human perception of the amplitude is not linear. Depending on the frequency, it is logarithmic. So the raising of the second potentiometer has to be more intense than the closing of the first. Otherwise a sonic gap between the loudspeakers occurs and the sonic movement is not recognizable. In order to perfect this skill on two loudspeakers or on groups of loudspeakers, the action of the hands has to be coordinated with listening. The complexity of crossfading increases with the number and distance of speakers involved. If the distance is wide and the movement is done by two pairs of speakers it is called ‘open’ or ‘empty’ space and it is delicate to execute. In contrast, if the distance between speakers is short and the movement is conducted using all faders and fast movements of the hands, it is called ‘close’ or ‘full’ space.

Sometimes composers define loudspeakers as points in space that articulate positions in space. This opinion negates the fact that loudspeakers radiate sound in a field around them, that the aforementioned acoustic effects occur and that a very specific und unique field of listening perception is created through space reflections in combination with the high number of speakers from the acousmonium.

Platzierung der Subbässe im Raum

Die langen Wellen tiefer Frequenzen überlagern sich an spezifischen Stellen im Raum. Bei ungünstigen Wellenüberlagerungen liegt die resultierende lautere oder leisere Amplitude tiefer Frequenzen genau im Publikumsbereich oder gar im Bereich des*der Interpret/en*in.
Um ein verzerrtes Klangbild zu vermeiden, muss bei der Platzierung der Bässe im Konzertraum dieser Umstand berücksichtig werden.

Raumflexionen

Für eine deutliche Interpretation ist auch die Stärke und Vielzahl der Raumreflexionen entscheidend. Sind im Aufführungsraum viele Reflexionsebenen mit wenig absorbierenden Materialien vorhanden, so spielt der*die Interpret*in mit den vorhandenen Lautsprechern, aber auch mit der Anzahl von Reflexionen des Raums. In diesem Falle darf mit nur wenigen Lautsprechern gespielt werden und die Potentiometer der nicht bespielten Lautsprecher müssen vollständig wieder geschlossen werden. Sind zu viele Potentiometer geöffnet, werden keine Bewegungsformen mehr erkannt und die Intentionen des*der Ausführenden sind undeutlich. Im Falle weniger Reflexionen, akustisch „trockener Raum“, besteht die Gefahr, dass der Energiepegel eines Werkes nur schwer gehalten werden kann. Hier schlage ich die Öffnung einiger Lautsprecher (Sides und Up-sides) während des gesamten Spiels vor.

Positioning of the Subs

The long sonic waves of low frequencies tend to superimpose at a certain region in space. Thus there is always a sonic subwave gap in a concert place. This special acoustic issue should be considered when arranging the setting of the subs, audience and interpreter.

Sonic Reflections

The intensity and the number of sonic reflections are crucial for a clear interpretation. If there are a lot of planes with weak absorption, the interpreter has to deal with the first waveforms of the speakers but also with many strong reflecting waves. In this case, the interpreter should play with less speakers and the faders have to be closed completely. Sonic movements won’t be recognisable if too many faders are open.

On the contrary, in case of a concert place with less and weak reflections the interpreter could choose to open some loudspeakers constantly (sides and/or up-sides) to avoid a low sonic energy level.

3.2 Die Entwicklung der ephemer dynamisch-bewegten Klangskulpturen
3.2 The Development of the Ephemeral Dynamic-Motion Sound Sculptures

Ausgehend von der Idee, dass jedem Klang eine Bewegungsinformation innewohnt, wird die Werkanalyse so ausgeführt, dass sich ein schlüssiger Interpretationsplan für die Interpretationsweise der Klangeigenschaften auf dem Akusmonium ergibt. Mehrere unterschiedliche Arbeitsschritte sind dafür notwendig.

3.2.1 Erkennen des Kompositionsstils

In einem ersten Arbeitsschritt gilt es zu erkennen, in welchem Kompositionsstil das vorliegende Werk verfasst wurde. Welche Art der Dramatik herrscht vor? Wie ist der Spannungsverlauf? Gibt es „intime“ Abschnitte? Gibt es sich verdichtende Abschnitte zu einem Höhepunkt hin? Wo lässt die Spannung nach? Gibt es Klänge im Vordergrund und im Hintergrund? Wurde mit sich überlagernden Klangschichten komponiert? Welche Granularität liegt in den Klängen? Wurde gestisch komponiert? Treten einzelne Klangobjekte hervor? Gibt es Wellen von Klängen oder rotierend-spiralartig sich entwickelnde Klänge? Gibt es Stellen mit Inkrustationen oder Aufprall bzw. Abbruch, usw.?

3.2.2 Erstellen einer Timeline

Je nach Eigenschaft und Stil eines Werkes kann es für das Spiel am Akusmonium von entscheidender Bedeutung sein, zu welchem genauen Zeitpunkt ein Klangereignis eintritt. Erklingen die Ereignisse eher langsam, mit Fade-in-Charakter, ist der genaue Zeitpunkt nicht zwingend notwendig, wohingegen bei plötzlich auftretenden Ereignissen (Attack, plötzlichem Raum- bzw. Stimmungswechsel uvm.), der exakte Zeitpunkt auf der Timeline notiert werden muss. Aus der Timeline sollte auch der formale Verlauf des Werkes und der vorherrschende Charakter an der jeweiligen Stelle ersichtlich sein.

Keeping in mind that every sound has motion energies inside, the analysis should lead to a coherent interpretation plan for transferring the conceived ideas to the acousmonium. To this end the following working methods could be used:

3.2.1 Perceiving the Composer's Style

The first step is to identify the composer's style. What is the dramatic shape of the composition? What process of tension characterises the work? Are there intimate sections? Is there a development up to a climax? Where does the tension decrease? Are there sounds in foreground and background? Are there layers of sounds? What is the granularity of the used sounds? Are there sonic gestures? Are there sound objects that come forward? Are there waves of sounds, rotating or spiralling sounds? Are there encrustations, impacts, ruptures, etc.?

3.2.2 Creating a Timeline Notation

Depending on the style of the composition, it is important to pinpoint the moment a sonic event occurs. In the case of attacks, abrupt changes in space or atmosphere, etc. the exact point of time needs to be notated on the timeline. If events occur with fade-in character the exact time point is not so important. Moreover, the structural set-up including sonic characters, atmospheres, etc. should be obvious within this notation.

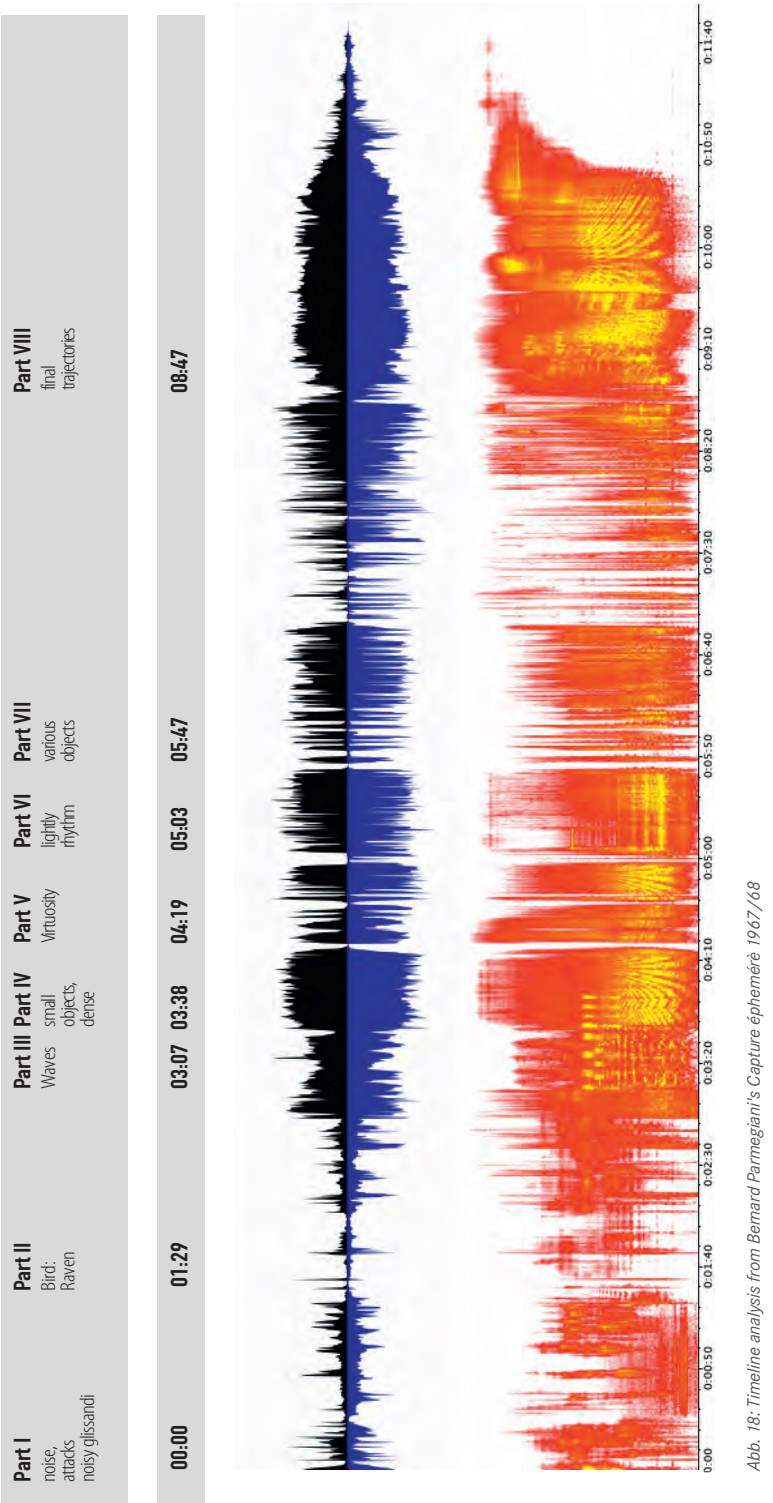

Abb. 18: Timeline analysis from Bernard Parmegiani's Capture éphemére 1967/68

3.2.3 Rauminformationen mithilfe eines Sonagramms

3.2.3 Space Information Transferred from a Sonogram

Mithilfe eines Sonagramms kann vor allem der musikalische Parameter der Frequenz bzw. der unterschiedlichen Frequenzbänder und deren Veränderung in der Zeit beobachtet werden. Da es beim Akusmonium Lautsprecher auf verschiedenen Raumhöhen gibt, kann diese Frequenzinformation direkt auf die entsprechenden Lautsprecher gesendet werden. Hohe Frequenzen werden also auf Lautsprecher in der räumlichen Höhe und tiefe Frequenzen auf die tiefer platzierten Lautsprecher gesendet. Bei den von mir beobachteten gesturalen Analysen mit Studierenden verschiedener Arbeitsgruppen ist eindeutig zu erkennen, dass hohe Frequenzen mehrheitlich oberhalb des eigenen Körpers angezeigt werden.

A sonogram can give information about the frequency or bands of frequencies developing over time. This might be an inspiration for how to project sounds in space. Considering the fact that the loudspeakers are at different heights in space, a very simple assignment can be adopted. High frequencies are sent to the loudspeakers that are on higher levels, and low frequencies are sent to the lower ones. When doing a gestural analysis with students, it is visible that high frequencies are indicated spatially over the head and vice versa.

3.2.4 Gestische Analyse

Eine eindeutige Methode, um Bewegungsinformationen eines Klanges räumlich zu analysieren, ist die gestische Übertragung. Während des Hörens eines Werkes werden die Klänge mit den Armen oder mit dem ganzen Körper gestikuliert. Dies ist mit dem Spiel der Luftgitarre oder des Luftklaviers vergleichbar. Es scheint uns Menschen angeboren zu sein, dass Klänge mit Bewegung verknüpft sind. Zu erwähnen sind die Forschungen zur *Embodied Cognition* von Ralph Inge Godøy, ed.al.

Durch mehrere Versuche einer gestischen Analyse werden die Verläufe der Rauminformationen (oben-unten, vorne-hinten, anschwellend oder nachgebend, Klangbahnen, Wellen usw.) immer deutlicher.

3.2.4 Gestural Analysis

One distinct method to get space information from a sonic contour is to analyse it with gestural transfer. While listening to the work, the interpreter gestures with arms and body while thinking of a spatialisation. The idea derives from playing the air guitar or air piano. In his work about embodied cognition Ralph Inge Godøy, ed.al. states that it is human nature for sounds to be deeply connected to movement. In multiple gestural tries, space information in connection with sound gets clearer and clearer. The gestural analysis is substantial if the composition contains many sonic gestures.

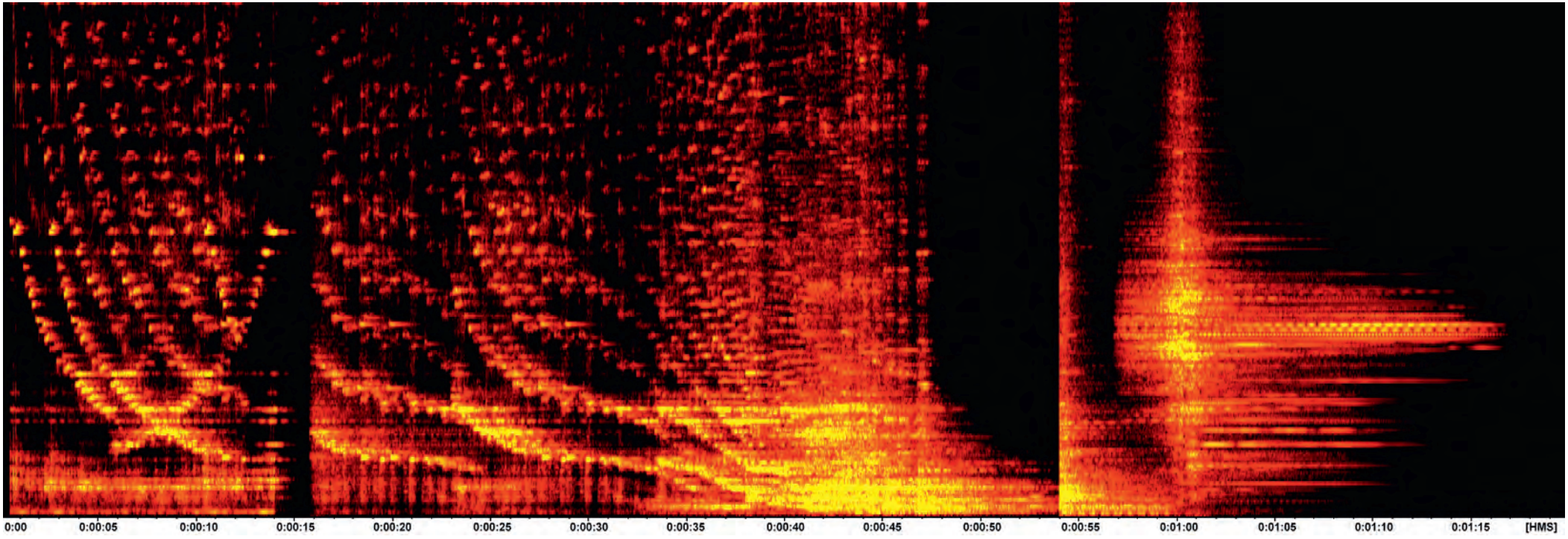

Abb. 19: Variations with Ripped Sounds, Thomas Gorbach 2014/2019

Als Beispiel einer gestischen erarbeiteten Komposition möchte ich das Werk „Vague Image“ von Wen Bihe aus dem Jahre 2011 anführen. Anhand eines von mir entworfenen Akusmographen, zum Spatialisationswettbewerb der Musiques & Recherches 2012 in Brüssel, ist der Aufbau der Komposition in vielen kleinen Einheiten (ca. 1.000 selbstentworfene schematische Zeichen) sichtbar. Das dafür entwickelte Zeichenrepertoire charakterisiert die Klänge nach deren Tonhöhenverlauf, Verhallungsgrad, Morphologie und Klangqualität.

Es lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. **Akzentuierte Flötenklänge mit tonischem Klangverlauf, wenig geräuschhaft | Form: attack – decay – sustain – release, auch in umgekehrter Abspielrichtung | Farbe: rot, in tieferen Lagen: blau**
2. **Ausgehaltene Flötenklänge mit eindeutigen Frequenzverteilungen | rot**
3. **Klänge mit starkem Geräuschanteil und verhallte Klänge | grün, je nach Intensität mehr oder weniger transparent**
4. **Gesten wie: Vibrieren, sich beruhigen, Zittern oder Oszillieren | schwarz angedeutet**
5. **Kreisende Klänge werden in Spiralen oder Variationen davon notiert**
6. **Die Schraffierung der einzelnen Zeichen unterscheidet sich nach der inneren Qualität der Klänge.**

Fig. 20 shows the acousmograph I created for the Concours de Spatialisation in Bruxelles 2012. The composition is constructed in many parts, visible with more than 1,000 self-designed symbols.

These symbols can be categorised as follows:

1. ***Accentuated flute sounds with less noise are coloured red, if the sound is pitched down, the colour is blue. Mostly the form is: attack – decay – sustain – release and reverse.***
2. ***Sustained flute sounds with distinct frequency bands are coloured red with different hatching.***
3. ***Noisy sounds and sounds with reverb are green and depending on the intensity more or less transparent.***
4. ***Gestures of vibrating, trembling, oscillating or levelling are scribbled with black lines.***
5. ***The inner life of the sound is reflected in the hatching of the symbol.***

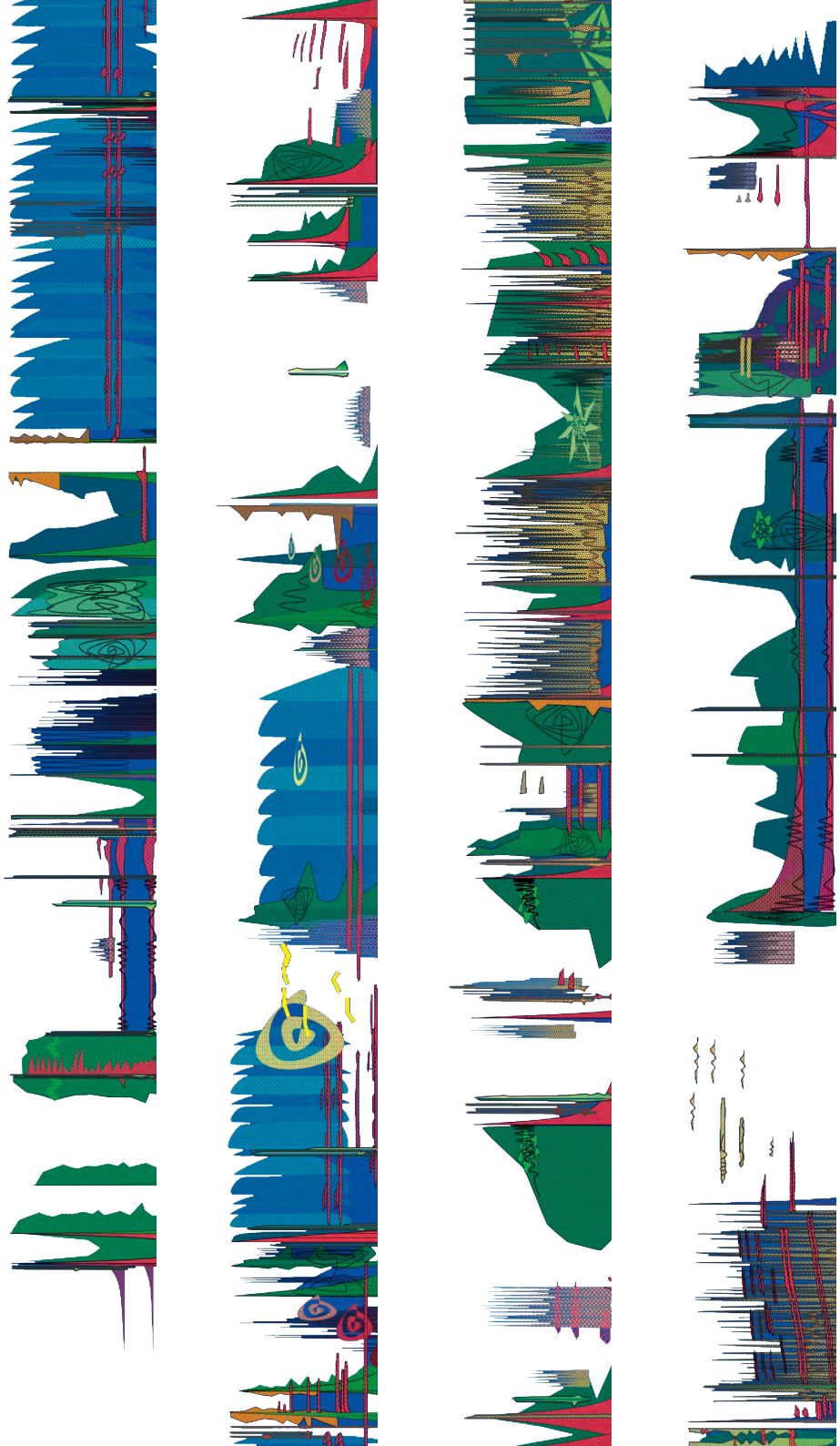

Abb. 20: Wen Bihe 'Vague Image' (2011) Acousmography by Thomas Gorbach (2012)
Link: theacousmaticproject.at/ thomas-gorbach

3.2.5 Die Raumvorstellung entwickeln – imaginierte Analyse

Es ist von entscheidender Bedeutung, die Raumverstellung beim Hören eines Werkes immer differenzierter zu entwickeln. Dies ist ein iterativer Prozess, der nicht beim ersten Interpretationsversuch gelingt. Das innere Bild der Raumverteilung von Klängen muss trainiert werden, um bei unterschiedlichen Konfigurationen verschiedener Akusmonien immer eindeutiger und schneller zu einem Ergebnis zu kommen.

3.3 Ein mögliches Notationssystem

Ich möchte hier eine Interpretationsnotation vorschlagen, die die analysierten dynamisch-bewegten Klangskulpturen mit unterschiedlicher Lautsprecheranzahl anwendbar macht. Wird der Raum, wie oben angeführt, in Ebenen eingeteilt (Level 1, Level 2, Level 3, Circle, Sides, Upside, Height, Backside), treten einzelnen Lautsprecher in den Hintergrund bzw. werden zu Gruppen zusammengefasst. Für jede Ebene wird nun eine Zeile im Notationssystem erstellt. Welcher Lautsprecher darin exakt gespielt wird, ist unerheblich bzw. mit steigender Übung immer genauer steuerbar. Die Richtungen der Klänge werden nun mit Pfeilen zwischen den unterschiedlichen Zeilen verdeutlicht. Als Vorlage zur Notation schlage ich folgendes System vor:

3.2.5 Developing Spatial Imagination

All these symbols needed to be merged in bigger gestures to get trajectories in space, as we will see in the next table. Developing space imagination according to sonic events is an iterative process. Interpreting the inner picture of sound spatialisation demands practice and gets more sophisticated with experience in playing the acousmonium. It may come to a level of sight-reading if it needs to be done on different loudspeaker orchestras vividly and fast.

3.3 Notating an Interpretation

When trying to find a notation system for the ephemeral dynamic-motion sound sculptures, I suggest starting with a system that reduces the number of speakers in layers as it shown in fig. 21. (layer 1, layer 2, layer 3, circle, sides & up-sides, height and rear). Each layer is notated on one system, so in order to play movements, it is possible to use the fader from one to another layer, and as you get used to the configuration, you can choose a distinct one. The final sound trajectories can be marked as arrows from one layer to another.

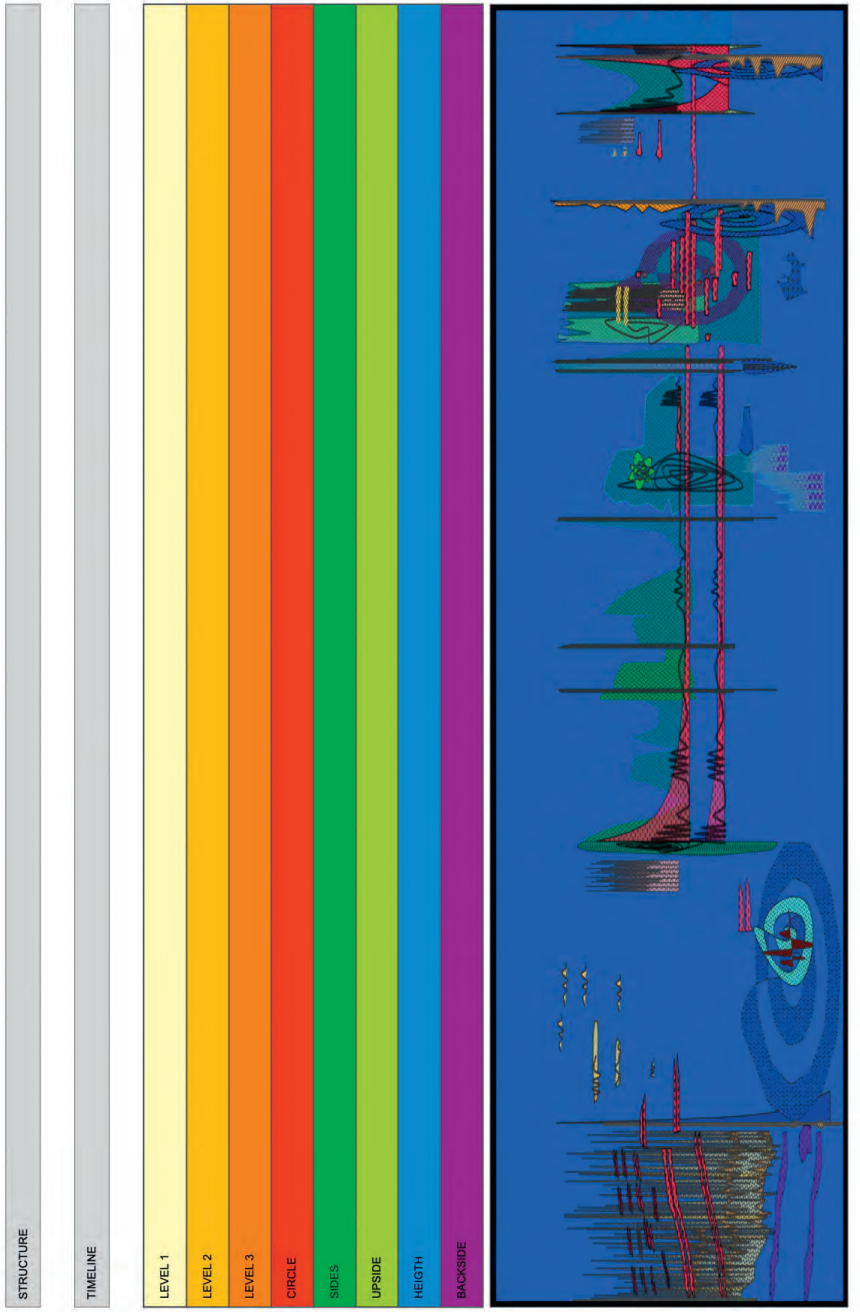

Abb. 21: A notation system with eight layers by Thomas Gorbach

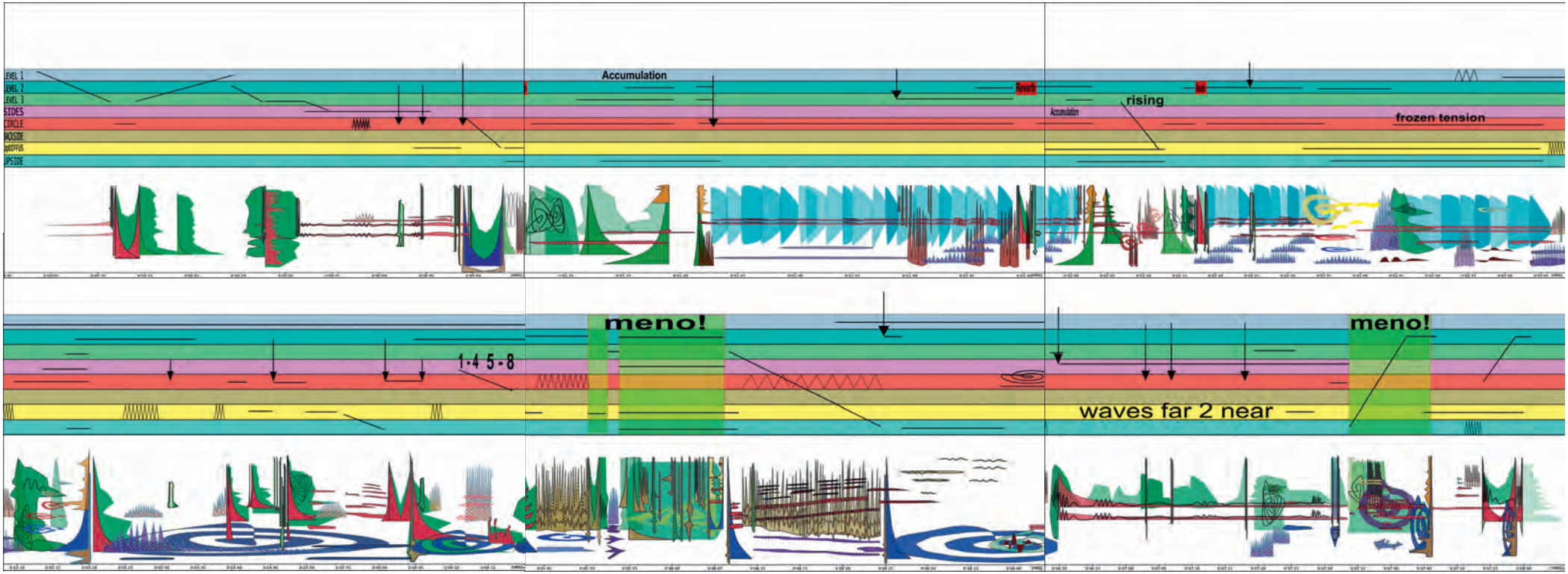

Abb. 22: Interpretation Score by Thomas Gorbach of Vague Image by Wen Bihe

4 Nachwort

Zum Abschluss meiner Arbeit zum Wiener Akusmonium und zu den bewegten Klangskulpturen möchte ich zurückkommen auf meine ursprüngliche Motivation, mit einem Lautsprecherorchester imaginierte Klangbewegungen zu realisieren. So einfach diese Idee klingt, so vielschichtig und komplex ist sie. Würde für jede Klangbewegung eine entsprechende Lautsprecheraufstellung gebaut, so wäre diese relativ linear realisierbar. Sollte eine Klangbewegung aber in eine andere übergehen bzw. auch frei mit anderen Bewegungen kombinierbar und auch gleichzeitig spielbar sein, so kann dies nur in der Synthese von musikalischem, analytischem, kompositorischem und technischem Wissen möglich sein.

4 Epilogue

At the end of my description of The Vienna Acousmonium and the ephemeral dynamic-motion sound sculptures, I want to come back to the original motivation to produce sound sculptures with an acousmonium. If loudspeakers were organised according to a specific movement of sound (e.g. loudspeakers in a row to play a trajectory), it could be done easily. But if you want different movements to be crossfaded, combined or played at the same time, it is necessary to combine all the aforementioned topics and to analyse them according to the work space.

Bildnachweis/Picture credits

Thomas Gorbach: 25, 31, 32-33, 35, 37, 38-39

Markus Gradwohl : Cover

Julia Tazreiter: 18 (Abb. 9, 10)

René Pichet: 6

Bea Borgers: 13

Renate Porstendorfer: 15

Abb. 2: http://www.inaGRM.com/accueil/concerts/ IAcousmonium

Impressum/Imprint

Redaktion/Edited by: Thomas Gorbach
Lektorat/Copy editor: Angela Lau
Lektorat Englisch/Copy editor english: Kimi Lum

Grafische Gestaltung und Satz/Graphic design and typesetting: Nora Bischof

Diese Publikation ist eine Koproduktion von IMA Institut für Medienarchäologie
und The Acousmatic Project
This publication is a coproduction of IMA Institute of Media Archeology
and The Acousmatic Project

ima.or.at | theacousmaticproject.at

© der Texte bei dem Autor/of texts belongs to the author
Die Abbildungsrechte sind nach bestem Wissen und Gewissen geprüft worden. Im Falle noch offener, berechtigter Ansprüche wird um Mitteilung des Rechteinhabers ersucht.
All rights reserved. Image rights have been checked to the best of our knowledge. In case of a justified claim, we ask the owner to contact us directly.

With the support of/Mit Unterstützung von
Niederösterreich Kultur, Bundeskanzleramt Österreich

Bundeskanzleramt

KULTUR NIEDERÖSTERREICH