



# shelter / zuflucht

**Interactive Environment  
by Holger Förterer  
2017 – 2023**



Supported by the project  
funding program for media  
art of the UNESCO City of  
Media Arts Karlsruhe and  
MK Sound (HfG Karlsruhe)







**“Shelter” depicts a point of rest on the escape route from a former home, fleeing from people or circumstances that threaten one’s own life and the lives of friends and relatives.**

**„Zuflucht“ stellt einen Ort der Rast auf dem Weg fort von einem früheren Zuhause dar, auf der Flucht vor Menschen oder Umständen, die das eigene Leben und die Leben von Freunden und Verwandten bedrohen.**

**Title** Shelter / Zuflucht

**Artist** Holger Förterer

**Type** Interactive 360° environment

**Creation** 2017 – 2023

**Material** Computer, 4k projector, hemispherical mirror, IR lighting & camera, multichannel audio with 12 speakers

## Zusammenfassung

Die massiven Flüchtlingsbewegungen des letzten Jahrzehnts zeugen von einem Grundbedürfnis nach einem sicheren Zuhause. Wir durchleben Zeiten großen kulturellen Wandels, die unsere traditionellen Formen zu leben und zu denken fortwährend in Frage stellen. Klimakrise und weltweite Konflikte haben vielen Menschen die Lebensgrundlage entzogen und Flucht ist in manchen Fällen die einzige Hoffnung und der einzige Weg, den Folgen zu entkommen. Der Pfad zu einem neuen Leben ist oft gefährlich und selbst nachdem sie Schutz in einer neuen Umgebung gefunden haben, fühlen sich viele Flüchtende weiterhin bedroht, enturzelt und bleiben ihr Leben lang traumatisiert.

Beim Betreten der Installation findet man sich in einem unbekanntem Schlupfwinkel in den Wäldern wieder, der rundherum auf Wände und Decke projiziert wird. Im Zentrum des Aufführungsraums steht eine vor Berührungen geschützte Halbspiegelkugel, die das Licht eines Projektors in den gesamten Raum spiegelt. Das reflektierte Licht des sphärischen Spiegels zeichnet sich bewegende Pflanzen eines Dickichts auf Wände und Decke.

Es ist ein sehr vertrautes Bild, das viele aus ihrer Kindheit kennen. Im Grunde ein gutes Versteck, aber potentiell unsicher. Während die Pflanzen Schutz suggerieren, erzählen die umliegenden Klänge eine andere Geschichte. Geräusche der Umgebung, Stimmen und Wind, der durch die Bäume weht, erzeugen eine Situation, die in der Schwebe ist. Die Besucher werfen Schatten und interagieren hierdurch mit den Pflanzen. Je mehr sie sich bewegen, desto lauter und unheimlicher wird die äußere Klanglandschaft.

**Web** <https://www.foerterer.com/shelter.html>

**Videos** <https://vimeo.com/918253924>  
<https://vimeo.com/804721126> (sketch)  
<https://vimeo.com/700731643> (sketch)

**Blog** <https://foerterer.com/current/2022/11/11/ellipsoid/>

## Summary

The last decade's massive refugee movements are evidence of the basic need for a safe home. We are currently living through times of big cultural changes that constantly question our traditional forms of living and thinking. Climate crisis and worldwide conflicts have withdrawn the livelihood of many people and flight is in some cases their only hope and only means of escape. The path towards a new life is often dangerous and even after finding protection in a new environment, many people continue to feel threatened, uprooted and remain traumatized for the rest of their lives.

On entering the installation, you find yourself in an unknown hiding place in the woods that is projected onto the walls and ceiling around you. In the center of the installation, protected from touch, is a mirror hemisphere that reflects the light of a single projector into the whole room. The reflected light paints the moving plants of a thicket onto walls and ceiling.

It's a very familiar picture that many know from their childhood. Basically a good hideout, but potentially unsafe. While the plants suggest some protection, the surrounding sounds tell another story. Noises of the environment, voices and wind that blows through the trees create a situation that is in suspense and makes it impossible to be certain if everything is alright. The visitors cast shadows and can hereby interact with the vegetation. The stronger they move, the louder and eerier the outside soundscape becomes.

e'll find you!

ou can't leave anyhow!

Whenever I closed my eyes

I saw these pictures again.

Back then, I wished I could simply shed my skin  
and walk out of my life somehow.

In the end, I was unable to help.

won't be able to survive

That's your imagination.

day in their custody.

They'll torture and kill n

he did not

feel anything

Help!

She meant her death

She asked me to make

something beautiful out of it

Let me go!

ow I'm here.

nd you are too

We are free!

... we are homeless.

I guess death smells like

I don't even

know the place where

they are buried

flower water

Voices  
Stimmen



**... we may have to leave our shelter**

## Hintergrund

Die Arbeit versucht, eine Fluchtsituation aus dem Inneren heraus zu beschreiben.

Klangliche Erinnerungsfragmente, Monologe und Dialoge verschiedener Situationen im Wald werden durch Bewegungen des Publikums ausgelöst. Menschen rufen, laufen, ringen, klagen, weinen und flüstern in diesem Wald. Die Klänge basieren im Kern auf autobiografischen Situationen aus meiner Vergangenheit, öffnen sich aber im Bezug auf die aktuelle, globale Fluchtsituation.

Die Arbeit ist vollständig in der internationalen Sprache Englisch gehalten. Innerhalb eines Kreises von zwölf Lautsprechern sollte eine möglichst natürlich klingende Situation im Wald entstehen. Hierzu wurden Fluchtszenen und andere Geräusche zum größten Teil im Tonstudio und in den Wäldern der Umgebung aufgenommen. Aus diesen Geräusch- und Dialogfragmenten habe ich anschließend dreidimensionale Umgebungen konstruiert. Da Flucht uns alle auch in Friedenszeiten betreffen kann, bezieht sich die Arbeit nicht auf einen bestimmten geografischen Wald.

Für den Klang meiner Installationen arbeite ich sehr oft räumlich. Das Publikum mit Klang zu umschließen erlaubt ein besonders tiefes Eintauchen in die Situation. Bei „Zuflucht“ sind besondere Elemente in der Dramaturgie des Klangs dem Thema entsprechend Nähe und Distanz, Enge und Weite. Das Publikum wird oft direkt angesprochen, je nach ausgelöster Klangszene von der gegenüberliegenden Seite des Kreises oder direkt an der Interaktionsposition.

Über menschliche Stimmen hinaus wird auch die Situation im Wald durch Umgebungsgeräusche erzählt: Aufgescheuchte Vögel, Sirenen, Explosionen und andere menschliche und natürliche Klänge sind zu hören. Manche Klänge kippen zwischen einem friedlichen und bedrohlichen Eindruck. Die Intensität der eingespielten Klänge und Stimmen steht dabei mit der Intensität der Bewegungen des Publikums in Beziehung.

## Background

The work tries to describe an escape situation from the inside.

Acoustic memory fragments, monologues and dialogues of different scenes in a forest are triggered by movements of the audience. People are shouting, running, wrestling, lamenting, crying and whispering in this forest. In its core, the sounds are based on autobiographic situations from my past but they open up towards the current global refuge situation.

The work is kept entirely in the international language English. With the help of a circle made of twelve loudspeakers, the aim was to create a situation in the forest that sounds as natural as possible. Escape scenes and other sounds were mainly recorded in the sound studio and in the surrounding woods. From these fragments of noise and dialogue, I subsequently constructed three-dimensional environments. As flight can affect us all even in times of peace, the work does not reference a specific geographical forest.

For the sound of my installations, I often work spatially. Surrounding the audience with sound allows a particularly deep immersion in the situation. In "Shelter", special elements of the sonic dramaturgy are, in accordance with the theme, proximity and distance, narrowness and expanse. The audience is often addressed directly, either from the opposite side of the circle or directly at the interaction position, depending on the triggered sound scene.

In addition to human voices, the situation in the forest is also narrated by an ambient sound atmosphere: Startled birds, sirens, explosions as well as other human and natural sounds can be heard. Some sounds alternate between a peaceful and threatening impression. The intensity of the recorded sounds and voices is related to the intensity of the audience's movements.

Erinnerungen traumatischer Erlebnisse begleiten und verfolgen uns oft ein Leben lang und können sich in Form von Flashbacks an unsere Umgebung heften: Bilder und Klänge solcher Flashbacks verbinden sich dabei mit gewöhnlichen Alltagssituationen. Dementsprechend gibt es im Kunstwerk zum Beispiel ein Feuerwerk, das von Schüssen zunächst kaum zu unterscheiden ist und einen Zug, der im Gleichschritt über die Landschaft zu rattern scheint.

Da zu einer Fluchtsituation auch geschärfte oder überschärfte Sinne gehören, ist ein weiteres Element die Verfremdung von Naturgeräuschen. Ähnlich der Andeutung von Gesichtern in den Ästen der Bäume gibt es die Andeutung von Flüstern und Sprache im Wind.

Ein Ziel dieser Arbeit ist also, das Publikum in die Lage zu versetzen, nicht nur *über* Flucht und Flüchtlinge zu sprechen, sondern sich innerlich in eine flüchtende Person zu versetzen, die Entwurzelung und das Trauma eines verlorenen Heims nachvollziehbar zu machen, gleichzeitig aber auch die Hoffnung und die Zuversicht aufzugreifen, die ein Neuanfang birgt.

Die erste Ausstellung der Arbeit fand in einem denkmalgeschützten Altbau statt, der sich gerade im Umbau befand und daher Gemeinsamkeiten mit einer provisorischen Unterkunft auf einer Wanderung oder Flucht hatte. Ich habe mich bewusst gegen den Aufbau mit Hilfe eines Zeltens oder Ähnlichem als Projektionsfläche entschieden, da innerhalb eines Traumas oft keine Möglichkeit besteht, einen distanzierten Blickwinkel von außen einzunehmen.

Dem Thema Flucht entsprechend kann die Arbeit unter Umständen triggern. Die Konkretheit von „Zuflucht“ lohnt sich aber auch. Eine Fluchtsituation kann jedem begegnen, ob nun als Person, die flüchtet oder als eine Person, die Schutz gewährt. Und sie ist nicht auf Kriegsszenarien limitiert. Ich bin der Überzeugung, das ansatzweise Verständnis für eine solche Ausnahmesituation wird eine grundlegende Voraussetzung für ein friedliches Zusammenleben in den nächsten Jahrzehnten bleiben.

Memories of traumatic experiences often accompany and haunt us throughout our lives and can attach themselves to our surroundings in the form of flashbacks: Images and sounds of such flashbacks overlay with ordinary everyday situations. For example, there are fireworks in the artwork that at first can be hardly distinguished from gunshots and a train that seems to rattle in lockstep across the landscape.

Since an escape situation also involves sharpened or over-sharpened senses, another element is the alienation of natural sounds. Similar to the suggestion of faces in the branches of the trees, there is the suggestion of whispered and spoken words in the wind.

One aim of this work is therefore to enable the audience not to talk *about* flight and refugees from the outside alone, but to expose themselves to a situation in which they may be a refugee, to make the uprooting and trauma of a lost home comprehensible while at the same time addressing the hope and confidence that a new beginning holds.

The first exhibition of the work took place in a listed building that was under reconstruction at that time and therefore had similarities with a temporary shelter on a hike or flight. I deliberately decided against a setup involving a tent or similar construction as projection surface since a trauma often does not allow us to take a distanced look at it from the outside.

In accordance with the theme of an escape, the work may trigger. But the concreteness of “Shelter” is also worthwhile. An escape situation can affect anyone, whether as a person fleeing or as a person providing protection. And it’s not limited to war scenarios. I am convinced that a rudimentary understanding of such an exceptional situation will remain a fundamental prerequisite for peaceful coexistence in the decades to come.

Holger Förterer, February 2024

I can't go back!

I won't be able to survive a day in their custody.

They'll torture and kill me.

And then they are going to inform everybody that another traitor has gone missing...

And nobody will be able to put the finger on it, to prove their wrongdoing. From one moment to the next, I'll simply disappear and cease to exist.

But it won't be as if I hadn't existed at all.

My wasted life will make everything worse.

All those breaths I took in to cry, swear and shout about their injustice will not only be muffled, suffocated and then erased.

They are going to be interpreted and documented as a sign of aggression, and not as one of a helpless defense.

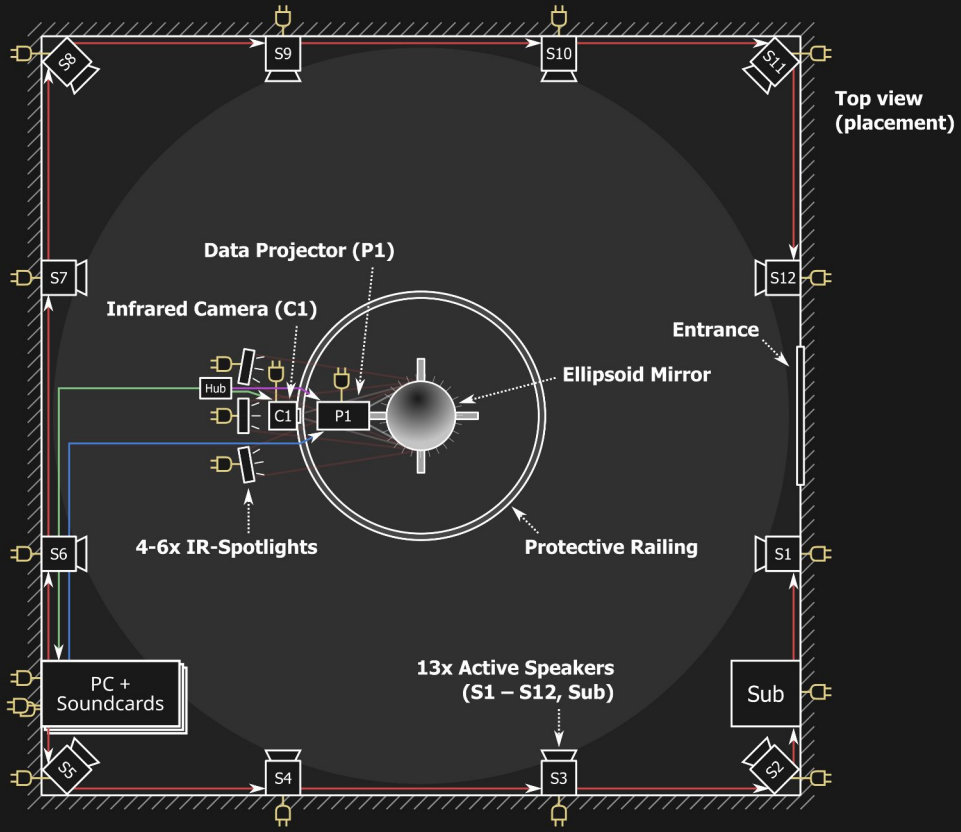
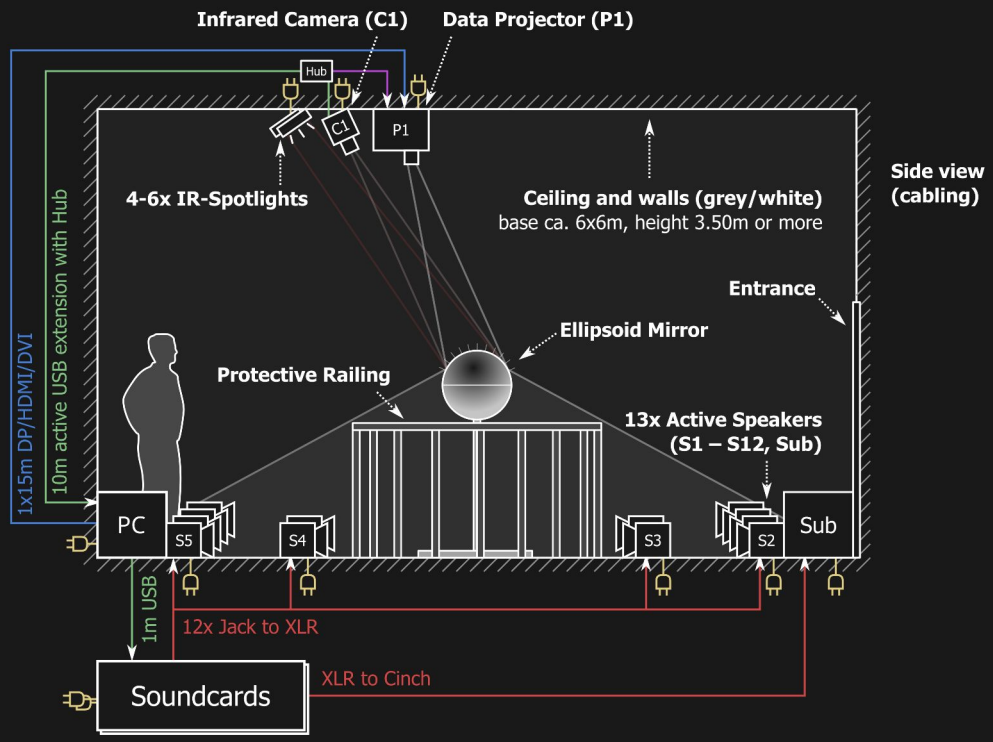
And in the end, nobody is left to disagree.

Their mind corroding fire continues to be fueled by lies, hatred and the profit of a few.

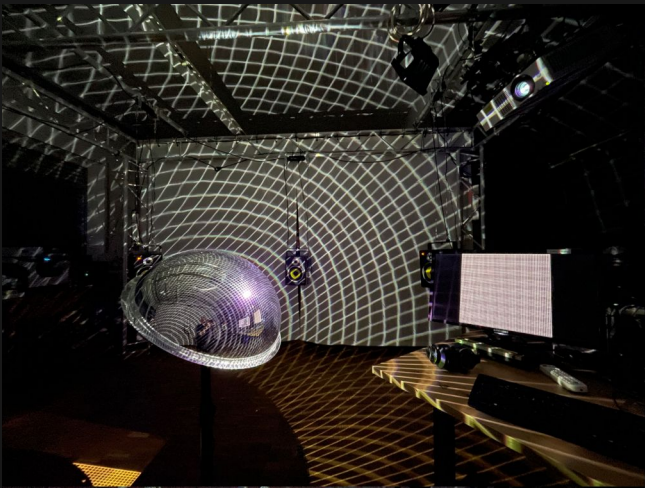
The ones who are still able to feel and to doubt may feel with me. But by embracing my fate in their hearts, they'll be choked into silence too.

[ Ah, leave me alone. ]

A fellow traveler speaks out  
Ein Mitreisender ergreift das Wort



| Schematic system overview |   | <span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:white; border:1px solid black;"></span> Device<br><span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> Video<br><span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:red; border:1px solid black;"></span> Audio<br><span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> USB/Firewire<br><span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:purple; border:1px solid black;"></span> Ethernet<br><span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> Power |
|---------------------------|---|--|
| Project                   | Shelter / Zuflucht  |  |
| Version                   | 1.2   |  |
| Author                    | Holger Förterer   |  |
| Date                      | February 28th, 2024   |  |
| Notes                     | Protection in front of speakers (S1 – S12), and subwoofer (Sub), PC and soundcards in a case or outside, soundcards 1 and 2 connected by ADAT |  |



Test-Mapping mit industriellem Spiegel



Test mapping with an industrial mirror

## Technik

Die Installation verwendet nur einen 4k Projektor, einen Spiegel und eine Infrarotkamera, um 360° Interaktion zu erreichen. Kamerabild und Projektion werden entsprechend den geometrischen Eigenschaften aller beteiligten Komponenten räumlich entzerrt.

Sphärisches Spiegelprojektionsmapping hat sich auch durch die Pionierarbeit von Paul Bourke um 2003/2004 etabliert. Ich habe Bourkes Methoden erweitert, mit meinen eigenen Arbeiten kombiniert und weiter entwickelt.

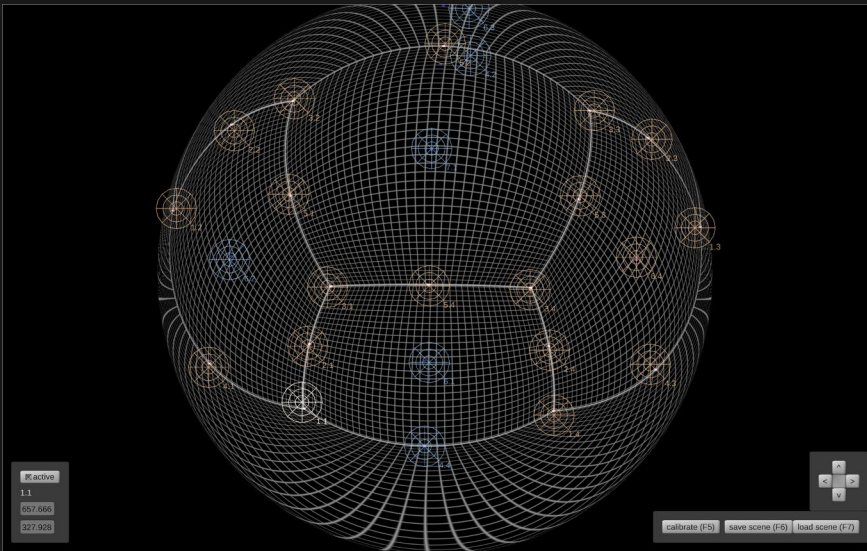
Durch Anwählen mehrerer Punkte im ca. 6x6x4m großen Raum und einem anschließenden maschinellen Lernvorgang wurde der aufwändige Kalibrierungsprozess stark vereinfacht. Realer und virtueller Raum werden in der Folge überlagert und bilden für die Interaktion eine Einheit.

## Technique

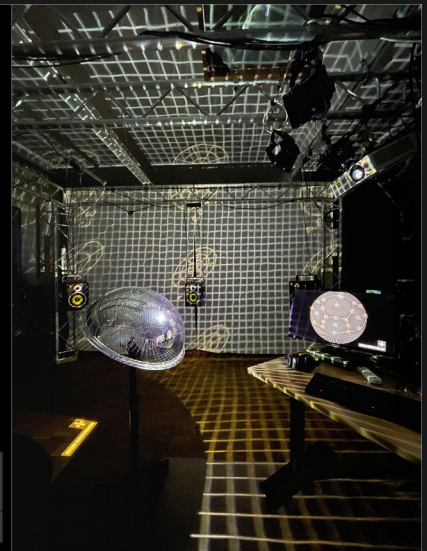
The installation uses a single 4k projector, a single mirror and a single infrared camera to reach 360° interactivity. Camera image and projection are spatially undistorted according to the geometric properties of all components involved.

Spherical mirror projection mapping established itself also by the pioneering work of Paul Bourke around 2003/2004. I extended Bourke's methods, combined them with my own works and developed them further.

By selecting multiple points within an approx. 6x6x4m sized room and a subsequent machine learning procedure, the time-consuming calibration process was greatly simplified. Real and virtual space are subsequently overlaid and form a unity in regard to the interaction.



360° Mappingprozedur mit Kalibrierungspunkten



360° mapping procedure using calibration points

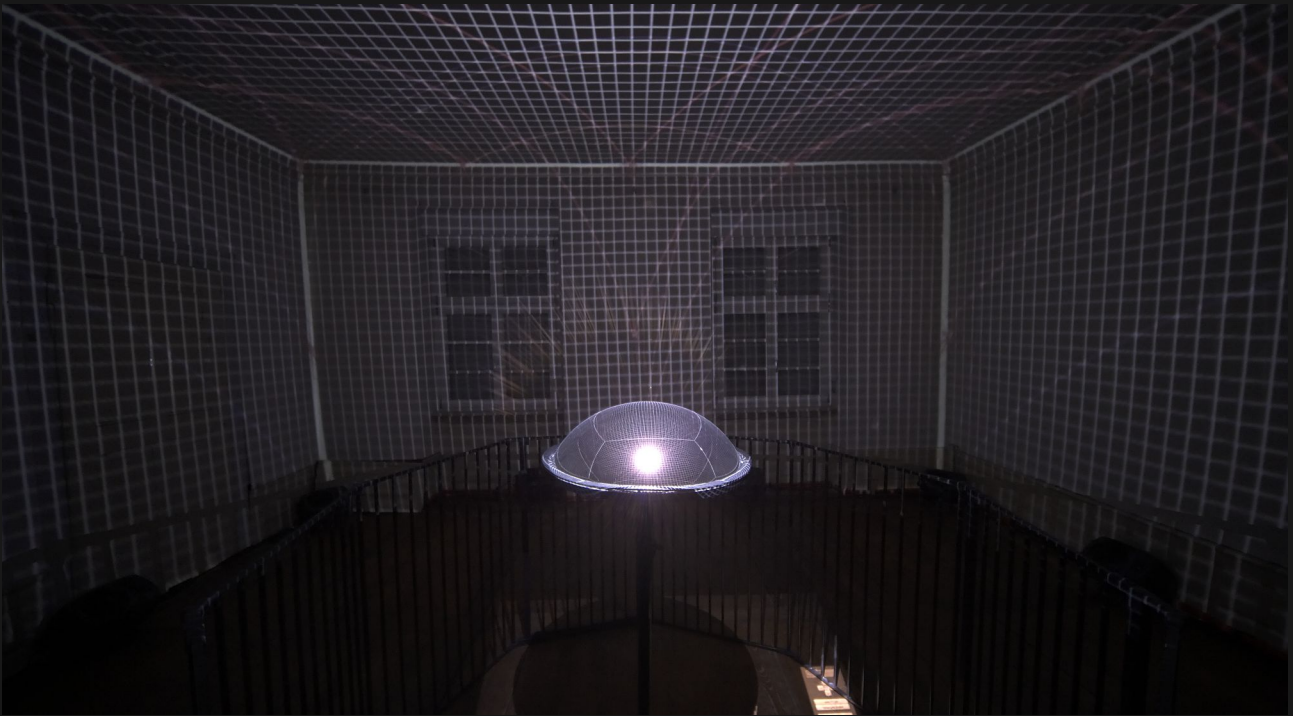
Dies gilt ebenso für den 8- bis 12-Kanal-Raumklang, der simulierten Impulshall verwendet, um den Raum zu öffnen und virtuell zu erweitern. Für einen besseren Tiefeneindruck werden zusätzliche Klangfilter eingesetzt, welche die Wirkung von Atmosphäre und Bäumen nachahmen.

This is also true for the 8 to 12 channel surround sound that uses simulated impulse reverberation to open and extend the space virtually. For a better depth impression, additional acoustic filters are used which imitate the effects of atmosphere and trees.



4x4m Testaufbau mit 8 Kanälen Raumklang

4x4m test setup with 8 channel surround sound



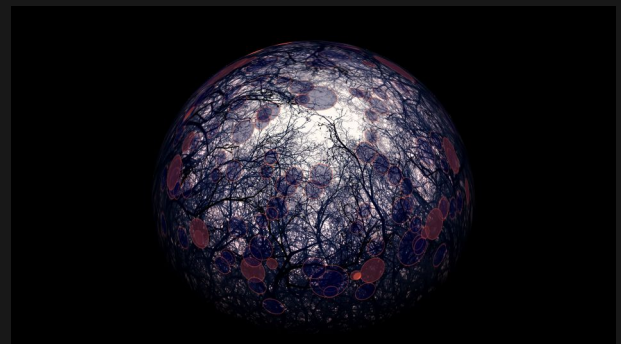
Bildkalibrierung der ersten Ausstellung

Image calibration of the first exhibition



Klangkalibrierung (eigene Software und REW)

Sound calibration (own software and REW)



3D-Klangquellenkarte

3D sound sources map

Dramaturgisch reagieren siebzig 3D-Klangfragmente aufeinander. Um einen einheitlicheren Erzählstrang zu erzeugen, werden manche Klänge eher miteinander oder in gemeinsamer Umgebung abgespielt, andere eher nicht. Menschliche Stimmen werden allgemein zu Ende gespielt, bevor ein neues Stimmfragment beginnen kann.

Die Lautsprecher werden mit einem Messmikrofon eingerichtet, um die klangliche Abhängigkeit vom Raum zu reduzieren. Bei der ersten Ausstellung wurden die Lautsprecher auf dem Boden platziert und um 60° nach oben geneigt. Eine Versenkung der Lautsprecher in aufgebauten Wänden auf Ohrhöhe hinter Stoff ist denkbar, bei Bedarf auch die Ansteuerung eines zusätzlichen Subwoofers.

Among other things, seventy 3D sound fragments react to each other dramaturgically. In order to create a more consistent narrative thread, some sounds are played together or in each other's neighborhood, others rather not. Human voice fragments are generally played to the end before a new voice fragment can begin.

The speakers are calibrated using a measuring microphone to reduce the dependency on the acoustic properties of the room. During the first exhibition, the speakers were placed on the floor, tilted upwards by 60°. It is conceivable to recess the loudspeakers behind cloth into built walls at ear level and to drive an additional subwoofer if required.



Guided growth – sketch  
Gesteuertes Wachstum – Skizze

Die virtuellen Pflanzen wurden vor der Ausstellung durch einen eigenen Teil der Software erzeugt. Neben Wachstumsregeln spielten bei diesem Prozess Gravitation und Lichtverteilung im Raum eine Rolle. Ich habe unter anderem Bilder von Gesichtern durch ein gesteuertes Wachstum der Zweige angedeutet.

Die Interaktion findet schließlich über eine physikalische Simulation statt, die Kräftewirkungen entlang der Äste modelliert. Hierzu mussten Bewegungen im zweidimensionalen Infrarotbild auf eine virtuelle Kugel projiziert und so mit den physikalischen Raumachsen in Einklang gebracht werden. Eine Windsimulation und Gravitation sorgen schließlich dafür, dass die Bewegung der Bäume natürlich wirkt.

Die Spiegelhalbkugel selbst ist eine Maßanfertigung aus Neuseeland, bei der sich die sensible Spiegeloberfläche nicht hinter Glas sondern notwendigerweise auf der Außenseite befindet. Herstellungsbedingt handelt es sich eher um einen Halb-Ellipsoiden. Sie ist durch eine Barriere geschützt und wird täglich durch ein Kaltluftgebläse von Staub gereinigt.

The virtual plants were generated by a separate part of the software before the exhibition. In addition to growth rules, gravity and light distribution in the room played a role in this process. Among other things, I have suggested images of faces by guiding the growth of the twigs.

The interaction is ultimately implemented using a physical simulation that models the effects of forces along the branches. For this purpose, movements in the two-dimensional infrared image had to be projected onto a virtual sphere and thereby harmonized with the physical spatial axes. Finally, a wind simulation and gravity ensure that the movement of the trees appears natural.

The mirror hemisphere itself is a custom-made product from New Zealand carrying the sensitive mirror surface not behind glass but necessarily on the outside. Due to the manufacturing process, it is more of a semi-ellipsoid. It is protected by a barrier and is cleaned of dust daily by a cold air blower.



Ein Blick durch die Infrarotkamera

The view of the infrared camera

## Aufbau / Setup

|  |  |   |                                    |
|--|--|---|------------------------------------|
| <b>Aufbauzeit</b>                      | ca. 6 Tage mit Hilfe eines Technikers und Steiger für Deckenmontage  | Approx. 6 days with the help of a technician and riser for ceiling mount  | <b>Setup time</b>                  |
| <b>Kalibrierung</b>                    | ca. 2-3 Stunden, benötigt Dunkelheit   | ca. 2-3 hours, requires darkness  | <b>Calibration</b>                 |
| <b>Generell</b>                        | Decke und Boden des Raums möglichst nicht schwingend, Projektor, Kamera und IR-Beleuchtung werden mit einer Platte an der Decke befestigt (ca. 20-25kg)  | Ceiling and floor of the room should not vibrate, projector, camera and IR- lighting are attached to the ceiling with a plate (ca. 20-25kg)                         | <b>General</b>                     |
| <b>Raum</b>                            | Vollständig verdunkelt, Wandfarbe Grau oder Weiß, mögl. nicht mehr als 6 Personen gleichzeitig und klanglich abgeschirmt, kleiner Eingang, ggf. Vorhang  | Completely darkened, wall color gray or white, if possible not more than 6 people at the same time and acoustically shielded, small entrance, curtain if applicable | <b>Space</b>                       |
| <b>Dimensionen</b>                     | Grundfläche ca. 6x6m, möglichst 3,5m oder höher  | Floor area ca. 6x6m, 3.5m or higher if possible   | <b>Dimensions</b>                  |
| <b>Spiegel*</b>                        | Sonderanfertigung auf Ständer mit schwerem Fuß, ca. 60cm Durchmesser, Höhe ca. 150cm   | Custom-made on stand with heavy foot, ca. 60cm diameter, height ca. 150cm   | <b>Mirror*</b>                     |
| <b>Reling*</b>                         | Für Schutz des Spiegels, ca. 1m hoch oder kleiner, verwendet bisher: schwarzes Absperrgitter für Kinder und Tiere  | To protect mirror, height ca. 1m or less, used so far: black fence for children and animals   | <b>Railing*</b>                    |
| <b>Projektor* (P1)</b>                 | 4k, ca. 5000-8000 ANSI Lumen, hängt nahe Zentrum der Decke, nicht direkt im Zenit, Objektiv je nach Spiegelabstand, HDMI und ggf. Ethernet angeschlossen | 4k, ca. 5000-8000 ANSI Lumen, hangs near ceiling center, not directly in the zenith, optics depend on mirror distance, HDMI and possibly Ethernet plugged           | <b>Projector* (P1)</b>             |
| <b>Kamera* (C1)</b>                    | USB 3.0 Astroniekamera mit 850nm Infrarotfilter, aktive USB-Verlängerung + Hub   | USB 3.0 astronomy camera with 850nm infrared filter, active USB-extension + Hub   | <b>Camera* (C1)</b>                |
| <b>Infrarot-Beleuchtung*</b>           | Je nach Raumgröße: 4 bis 6 LONNKY 100M Nachtsicht IR-Licht mit 30x 30° LEDs, 850nm   | Depending on room size: 4 to 6 LONNKY 100M Nightsight IR-lights with 30x 30° LEDs, 850nm  | <b>Infrared lighting*</b>          |
| <b>Computer*</b>                       | Zotac Magnus One ECM7307 oder besser (Nvidia RTX 3070 8GB, i7-10700 2.9-4.8GHz, 32GB schneller Speicher)   | Zotac Magnus One ECM7307 or better (Nvidia RTX 3070 8GB, i7-10700 2.9-4.8GHz, 32GB fast memory)   | <b>Computer*</b>                   |
| <b>Audio-Schnittstellen*</b>           | Entweder 2 x 8-Kanal Interfaces über ADAT gekoppelt oder 1 x 16-Kanal Interface  | Either 2 x 8-channel interfaces coupled by ADAT or 1 x 16-channel interface   | <b>Audio interfaces*</b>           |
| <b>Monitor-Lautsprecher (S1 – S12)</b> | Wunsch: 12 x Genelec 8040, alternativ vorhanden: 12 x Monacor Sound-65/SW  | Wish: 12 x Genelec 8040, alternatively existing: 12 x Monacor Sound-65/SW   | <b>Monitor speakers (S1 – S12)</b> |
| <b>Subwoofer</b>                       | Nur falls Boxen S1 – S12 klein   | Only if small S1 – S12 speakers   | <b>Subwoofer</b>                   |

\* = vorhanden / existing

## Credits

|  |  |
|--|--|
| <b>Idea and Realization</b>  | Holger Förterer  |
| <b>Sound Scouting, Consulting and Recording</b>                                      | Lorenz Schwarz   |
| <b>Voices</b>  | Eva Judkins<br>Rouven Israel<br>Holger Förterer<br>Ida Nordpol   |
| <b>Blaring Loud Pop Music</b>  | Frank Gärtner<br>Susanne Ratzer  |
| <b>Exhibition Space</b>  | Robert Fülle<br>Huisi He   |
| <b>Sound Equipment</b>   | Paul Modler<br>MK Sound (HfG)  |
| <b>Construction</b>  | Jan Hollander<br>Kai and Andreas Barbey,<br>Schreinerei Kuppinger  |
| <b>Unwavering Support</b>  | Kwang Pansawas<br>Niko Kinsch  |
| <b>Consulting / Print Media</b>  | Katja Löffel<br>Robert Fülle<br>Daniela Burkhardt<br>Rathausdruckerei Karlsruhe  |
| <b>Camera Optics</b>   | Jörg Himpel, Lensation GmbH  |
| <b>Initial Camera Cage</b>   | Christian Wening<br>Marc Teuscher  |
| <b>Video Documentation</b>   | Marc Teuscher<br>David Loscher   |
| <b>Mirror Hemisphere</b>   | Bennett Mirror Technologies  |
| <b>Mirror Masking</b>  | Nils Roßmann, Fablab Karlsruhe   |
| <b>Additional Sounds by</b>  | pond5  |
| <b>Special Thanks</b>  | Ida Nordpol<br>Solveig Wening<br>Rainer Kuhn<br>Christian Wening<br>Nelly Dalakovi<br>Judith Rastätter<br>Michael Saup<br>Jan Gerigk<br>Sandra Beuck |
| <b>Supported within the framework of the<br/>UNESCO City of Media Arts Karlsruhe</b> | Daniela Burkhardt<br>Dirk Goldhorn<br>Blanca Gimenez   |