

# [aiskju:b]

## Space Becomes a Sound Laboratory Teilchenphysikalische Harmonik im Klanglaboratorium

by Dr. Miriam Seidler

444 spherical loudspeakers hang on thin wire ropes in the empty hall of the St. Elisabeth church and cultural centre. The loudspeakers do not emit sound and light all at once, but sometimes eruptively from a centre, while at other times sounds meander through the room like a soft wave motion. Developed by Tim Otto Roth, the sound laboratory is based on data collected at IceCube, the neutrino observatory at the South Pole. Visitors can move freely among the loudspeakers hanging on 37 strings and thereby follow the movement of the "ghost particles" in the room.

The movements of the light can at times express themselves as traces across the room, at times as local discharge. Roth translates these movements into sets of warm sinus tones and technoid sawtooth tones, also using bandpass-filtered noise that swells into the roar of breaking waves.

Aside from these movements of light, Roth's interest was stirred by that data which natural scientists usually filter out. When no light movements triggered by particles are registered, the detectors nevertheless measure low-energy signals. This background noise is condensed by the composer into an interfering sound field booming in dark red.

[aiskju:b] adopts the form and arrangement of the sensors in the Antarctic ice. 12 spherical loudspeakers hang on each of the 37 strings, creating a walk-in sound and light installation distributed over a volume of around 8m x 8m x 7m. Recent data from the IceCube experiment is fed into the installation, whereupon the measured energies are translated into coloured lights and sounds that fuse into different timbres, depending on one's position in the room. The goal is not only to provide both laypersons and scientists with a novel approach to physics research, but also to establish a new interdisciplinary art practice: AIS<sup>3</sup> is at once an artwork and a fundamental experiment in psychoacoustics, turning the room itself into a sound generator in which the visitor becomes immersed.

Tim Otto Roth's installation constitutes a sound space that can be grasped as a form of land art expanding into the cosmic-acoustic realm: a hybrid between approaches such as Bernhard Leitner's research into the spatial motion of sound, and elements of land art such as those found for example in Walter de Maria's project Lightning Field. Visitors immerse themselves in a nature that is invisible, hardly tangible. As the motion of light signals measured at the South Pole research site is scaled down into a visual-acoustic representation, visitors become aware that they are subject to cosmic processes they usually do not perceive.

At the same time, the distribution of acoustic sources transforms the room into a synthesizer that blends tones into site-specific sounds depending on their duration and distance from each other. What is unique about AIS<sup>3</sup> are the hundreds of acoustic sources installed in the room, offering an immersive corporeal experience that

other procedures cannot equal. The simultaneous translation of pitch levels into coloured light guides listeners along a complementary path to a sound experience whose tonal elements could not be so accurately located by a merely acoustic approach.

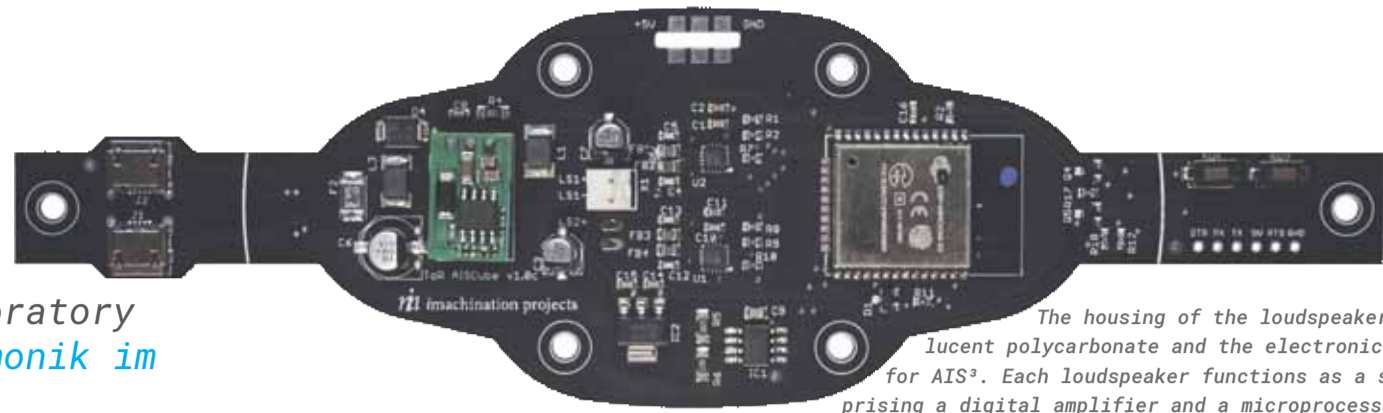
The installation renders both selected data records by IceCube and live data transmitted from the Antarctic. When it comes to composition, the processing of IceCube data is informed by Tim Otto Roth's interest in the spatialisation of sound and in alternative physical scales that go beyond the twelve-tone system. IceCube lets different processes reveal themselves as cascading motions or spherical 'explosions.' The recorded energies are by no means arbitrary; they are related to one another in specific ways. These are weaved into physically determined micro-tonal sound movements in space – a Music of the Spheres for the 21st century.

An dünnen Drahtseilen hängen 444 kugelförmige Lautsprecher im leeren Kirchenraum der Kulturkirche St. Elisabeth. Nie spielen und leuchten alle Lautsprecher gleichzeitig, sondern mal eruptiv von einem Zentrum aus, mal wie eine leichte Wellenbewegung wandern Töne durch den Raum. Ausgangsbasis für das von Tim Otto Roth entworfene Klanglaboratorium sind die Messdaten von IceCube, dem Neutrino Observatorium am Südpol. Der Besucher kann sich frei zwischen den an 37 Strängen montierten Lautsprechern bewegen und so die Bewegung der Geisterteilchen im Raum mitverfolgen.

Die Lichtbewegungen können sich mal als Spur durch den Raum, mal als lokale Entladung äußern. Roth übersetzt diese Bewegungen satzweise mit warmen Sinus- und technoiden Sägezähntönen, es kommt aber auch bandgefiltertes Rauschen zum Einsatz, das sich zu einer tosenden Meeresbrandung steigert. Neben diesen Lichtbewegungen haben Roths Interesse auch die Daten geweckt, die die Naturwissenschaftler normalerweise herausfiltern. Werden keine von Teilchen ausgelösten Lichtbewegungen registriert, messen die Detektoren trotzdem niedrigenergetische Signale. Dieses Grundrauschen verdichtet der Komponist zu einem tiefrot wummernden, interferierenden Klangfeld.

[aiskju:b] nimmt mit den Lautsprechern die Form und Anordnung der Sensoren im arktischen Eis auf. Jeweils 12 kugelförmige Lautsprecher sind an 37 Strängen montiert, die einen begehbaren Klang- und Lichtraum von rund 8m x 8m x 7m kreieren. Gespeist mit aktuellen Daten des IceCube-Experiments, werden die gemessenen Energien in farbiges Licht und Töne übersetzt, die sich im Raum positionsabhängig zu unterschiedlichen Klängen mischen. Ziel ist nicht nur ein neuer Zugang für Laien und für Wissenschaftler zu physikalischer Forschung, sondern auch eine neue interdisziplinäre Kunstpraxis: AIS<sup>3</sup> ist Kunstwerk und psychoakustisches Grundlagenexperiment zugleich, es lässt den Raum selbst zum Klanggenerator werden, in den der Besucher eintaucht.

Der Ton-Raum, den Tim Otto Roth mit seinem Environment entwickelt, lässt sich als Land Art unter erweiterten kosmisch-akustischen Vorzeichen begreifen: Es kreuzen sich Ansätze, wie



The housing of the loudspeaker made of translucent polycarbonate and the electronics are custom-made for AIS<sup>3</sup>. Each loudspeaker functions as a synthesizer comprising a digital amplifier and a microprocessor based function generator. Das transluzente Polycarbonatgehäuse und die Elektronik der Lautsprecher wurden eigens für AIS<sup>3</sup> konzipiert. Jeder Lautsprecher ist gleichzeitig ein Synthesizer, bei dem Verstärker und Funktionsgeneratoren auf der Platine integriert sind.

Bernhard Leitners Forschungen zur Bewegung von Klang in Räumen, mit Elementen der Land Art wie sie Walter De Maria beispielsweise in seinem Projekt Lightning Field umsetzte. Es ist eine unsichtbare, kaum fassbare Natur, in die der Besucher eintaucht. In dem die gemessenen Lichtbewegungen im Forschungsfeld am Südpol kleinskaliert visuell-akustisch wiedergegeben werden, wird der Besucher sich seiner ansonsten nicht wahrnehmbaren Exposition von kosmischen Prozessen bewusst. Zugleich wird der Raum durch die verteilten Tonquellen zum Synthesizer, in dem sich ortsspezifisch aufgrund von Laufzeiten und Distanz die Töne zu Klängen komponieren. Das Einzigartige an AIS<sup>3</sup> sind die im Raum physisch präsenten hunderte von Klangquellen, die ein mit anderen Verfahren nicht vergleichbares immersives und körperliches Erlebnis ermöglichen. Durch die gleichzeitige Übersetzung der Tonhöhen in farbiges

Licht, bekommt der Zuhörer einen komplementären Zugang zum Klangerlebnis, deren tonalen Bestandteile sich rein akustisch nicht so genau lokalisieren lassen.

Interpretiert werden sowohl ausgewählte Aufzeichnungen von IceCube als auch Daten, die direkt aus der Antarktis übertragen werden. Kompositorisch ist die Arbeit mit den IceCube-Daten geleitet von Tim Otto Roths Interesse an der Verräumlichung von Klang und an alternativen physikalischen Skalen jenseits des Zwölftonsystems. Bei IceCube offenbaren sich die verschiedenen Prozesse als kaskadenartige Bewegungen oder kugelförmige „Explosionen“. Die aufgezeichneten Energien sind keineswegs arbiträr, sondern stehen in bestimmten Verhältnissen zueinander. Daraus weben sich physikalisch bedingte mikrotonale Klangbewegungen im Raum – eine Sphärenmusik des 21. Jahrhunderts.

AIS<sup>3</sup> ist Kunstwerk und psychoakustisches Grundlagenexperiment zugleich



Martin Rongen during a research mission at the Southpole in Winter 2018. Martin Rongen bei einem Forschungsaufenthalt am Südpol im Winter 2018.

## IceCube Data for [aiskju:b]

an interview with Martin Rongen

by Dr. Miriam Seidler

MS: You were the one preparing the data for Tim Otto Roth – what precisely did this involve?

MR: The data employed by Tim corresponds one-to-one to the raw data as supplied to us by the experiment and used for analysis. The real challenge is presented here on site, especially in adjusting the exhibition to represent correctly the broad dynamism inherent in the data. For instance, we have background noise as much as real events, and what becomes necessary is to factor in widely discrepant scales of intensity in the measured amounts of light so that the overall impression is appropriate for all cases.

MS: And what is it like for you now when inside the installation?

MR: When we had finished preparing the installation and I was inside properly for the first time, experiencing the spatial whole, I have to say it was very moving. You really much more fully understand the size and the breadth and dimensionality of the actual experiment.

MS: Du hast für den Künstler Tim Otto Roth die Daten aufbereitet, was hast Du da genau gemacht?

MR: Also die Daten, so wie sie Tim benutzt, entsprechen eins zu eins den Rohdaten, so wie wir sie auch von dem Experiment bekommen und für Analysen verwenden würden. Die eigentliche Herausforderung besteht jetzt hier vor Ort insbesondere in der Einstellung der Ausstellung darin, die weite Dynamik, die es in diesen Daten gibt, richtig zu repräsentieren. Wir haben zum Beispiel Rauschdaten oder richtige Ereignisse und da muss man sehr verschiedene Zeitskalen, aber auch sehr verschiedene Intensitätsskalen in den gemessenen Lichtmengen berücksichtigen, damit man dann zu einem in allen Fällen passenden Gesamteindruck kommt.

MS: Und wie ist das jetzt für dich, wenn Du in der Installation stehst?

MR: Als wir die Installation fertig hatten und ich dann zum ersten Mal wirklich drin war und das gesamtäumliche Erlebnis hatte, das war schon sehr ergreifend. Es wird einem dabei wirklich diese Größe und diese Weite und Dimensionalität des eigentlichen Experimentes noch einmal um einiges bewusster.