STEIERMARK SCHAU.AT

Atmo-sphären

Kunst, Klima- und Weltraumforschung

STEIERMARK SCHAU.AT

Kunst, Klima- und Weltraumforschung

Atmo-sphären

Ausstellung – Mobiler Pavillon

Heldenplatz, Wien
22.3.–4.4.2023

Tierwelt Herberstein
29.4.–5.11.2023

www.mobilerpavillon23.at

VORWORT

Mag. Christopher Drexler
Landeshauptmann von Steiermark

2021 wurde die STEIERMARK SCHAU als neues Format ins Leben gerufen. Damit sollte eine Lücke geschlossen werden, die Landesausstellungen und Regionale in der Steiermark hinterlassen haben. Als ganz besondere Neuerung wurde 2021 mit dem mobilen Pavillon auch ein innovativer Zugang zur Präsentation von Kunst und Kultur geschaffen, der mittlerweile ein unverwechselbares Kennzeichen der Schau darstellt. Der mobile Pavillon ist sozusagen die künstlerische Übersetzung des Themas der STEIERMARK SCHAU. Und nicht nur das darin Gezeigte – es ist das Medium Film, das hier eine Rolle spielt –, sondern auch der Pavillon selbst ist schon ein Kunstwerk für sich. Er ist nicht nur imposant an Inhalt, sondern auch imposant in seiner durchdachten Ausgestaltung.
Ich bin sehr stolz über den diesjährigen Zugang zur „Vielfalt des Lebens“, der im mobilen Pavillon anhand von Atmosphären dargestellt wird und damit die Rahmenbedingungen des Lebens beleuchtet. In ihm wird ein temporäres Eintauchen in eine ganz besondere Welt durch die immersive Umsetzung zu einem wahrhaften Erlebnis.
Ich freue mich außerdem, dass wir den mobilen Pavillon der STEIERMARK SCHAU als „Zimmervariante“ – liebevoll „Mini-Pavillon“ genannt – auch in einige ausgewählte Kulturforen, allen voran New York, bringen können und so einer breiten Öffentlichkeit, weit über die Grenzen der Steiermark hinaus, unseren Zugang zu Kunst und Kultur zeigen können.
Die Steiermark ist das Kunst- und Kulturland Österreichs! Mit der STEIERMARK SCHAU möchte ich eine Liebeserklärung an unser schönes Bundesland, seine Bewohnerinnen und Bewohner und an seine kreative Schaffenskraft abgeben.
Alexander Kada und Astrid Kury, den mitwirkenden Künstlerinnen und Künstlern sowie dem gesamten Team gilt mein besonderer Dank für ihre kreative Leistung und den Mut, immer wieder in neue Welten einzutauchen.

WAS IST LEBEN?

Dr. Marko Mele
Wissenschaftlicher Leiter des
Universalmuseums Joanneum

Mobiler Pavillon STEIERMARK SCHAU 2023

Was ist Leben? Was sind lebensfreundliche Bedingungen und wie besonders ist die Erde? Keine geringeren als diese grundlegenden Fragen des Lebens werden im mobilen Pavillon, der auch in diesem Jahr Teil der STEIERMARK SCHAU ist, von heimischen und internationalen Künstler*innen aus den unterschiedlichsten Disziplinen unterstützt durch Wissenschaftler*innen thematisiert. Es ist nicht der Anspruch, definitive Antworten auf diese Fragen zu liefern, über die Expert*innen aus Wissenschaft, Forschung, Philosophie oder Ethik seit jeher diskutieren. Vielmehr sensibilisiert der Pavillon seine Besucher*innen mit ästhetischen Video- und Soundbeiträgen für das, was oft als selbstverständlich angesehen wird: eine lebenswerte Stadt, ein lebenswertes Land, ein lebensfreundlicher Planet. Als perfekter Begleiter der STEIERMARK SCHAU, die sich in diesem Jahr unter dem Titel „Vielfalt des Lebens“ den lebenswerten Bedingungen und dem Erhalt dieser widmet, greift der Pavillon die Thematik aus künstlerischer Sicht auf, überschreitet Grenzen und erweitert das Feld bis in die Atmosphären.
Den Herausforderungen, den Verlust der Artenvielfalt zu verhindern und dem Klimawandel entschieden entgegenzuwirken, müssen wir uns alle stellen. Nur durch kooperative Anstrengungen auf globaler, nationaler und lokaler Ebene können wir die Artenvielfalt bewahren und die Grundlage für eine gesunde und nachhaltige Zukunft schaffen. Daher freut es mich besonders, dass eine Miniaturvariante des mobilen Pavillons als Botschafter weit über die Grenzen der Steiermark hinaustritt, um das Bewusstsein für einen nachhaltigen Weg in die Zukunft zu schärfen.

Mein großer Dank gilt dabei Astrid Kury und Alexander Kada, die für die Gestaltung, Konzeption und die Inhalte des Pavillons verantwortlich zeichnen, sowie allen mitwirkenden Künstler*innen und Wissenschaftler*innen. Gemeinsam ist es ihnen gelungen, einen Raum zu schaffen, der die Besucher*innen in faszinierende Welten entführt, ungeahnte Perspektiven eröffnet und ihnen Denkanstöße gibt.

INHALTSVERZEICHNIS

20 Mobiler Pavillon

22 Atmosphären: Kunst, Klima- und Weltraumforschung
23 Künstler*innen und Kooperationspartner*innen
24 Atmosphären im Mobilen Pavillon 2023 (Alexander Kada)
34 Bilder werden im Kopf gemacht (Gerhard Mitterberger)
36 Zimmer-Version für die österreichischen Kulturforen

40 Allianz zwischen Wissenschaft und Kunst

42 Unter fremden Himmeln (Astrid Kury)
50 Exoplaneten – Vorstellbare Welten jenseits unseres Sonnensystems (Christiane Helling)
52 Wondering (Thomas Macho)
54 Annäherungen an das Unvorstellbare (Gespräch Thomas Macho mit Andreas Karl)
60 Sonde und Spur, Ahnung und Aura (Thomas D. Trummer)

66 Ausstellung

68 Klimaforschung
68 Wie macht man Klima erfahrbar? (Astrid Kury)
72 Klimaatlas Steiermark
86 Wie sieht die Zukunft unseres Klimas aus? (Andrea Steiner)
88 Wie verändert der Klimawandel die Steiermark? (Andreas Gobiet)
90 Weltraumforschung
90 Wie vielfältig ist das Universum? (Astrid Kury)
98 Ist die Erde einzigartig? (Helene Lecoq-Molinos)
100 Wie ist das Wetter auf anderen Planeten? (Dominic Samra)
102 Sind Tag und Nacht Orte oder Zeiten? (Jan-Philip Sindel)
104 Wie erforschen wir Exoplaneten? (Nanna Bach-Møller)
106 Wie sieht außerirdisches Leben aus? (Christine Moissl-Eichinger)
108 Wie können wir Blitze auf Exoplaneten beobachten? (Patrick Barth)
110 Wie verändert sich die Atmosphäre, wenn alles Leben auf der Erde ausstirbt? (Luca Fossati)
112 Wo sollen wir nach Leben suchen? Was hoffen wir zu finden? (Ruth-Sophie Taubner)
120 Projektionsraum
122 Kunst
122 Wie erforscht man das Unvorstellbare? (Astrid Kury)
124 Passage (Adina Camhy & Benedikt Alphart)
130 Titularium eines weit entfernten Himmelskörpers (Ralo Mayer)
136 Mars, Myself And I (Richard Wilhelmer & Sonja Mutić)
142 Navigating The Sky (Azra Akšamija & Dietmar Offenhuber)
140 The Absence Of Light (Gudrun Krebitz)
154 No One Knows (Rainer Kohlberger & Peter Kutin)
160 I'm Floating In The Most Peculiar Way (Michaela Grill)
166 Electric Atmospheres (Markus Jeschaunig)
172 Life Beyond (Kay Walkowiak)
178 The Twilight Of Our Heart 2 (Muntean/Rosenblum)
184 Ausstellungsinhalte für und mit Kindern (Astrid Kury)
186 Unter welchen Himmeln leben wir? (Lea Titz)
192 Kosmische Wesen, komische Welten (Daniela Brasil & Silvana Beraldo)

200 Mitwirkende / IMPRESSUM





Renderings, 2022



Heldenplatz, Wien 22.3.–4.4.2023

Heldenplatz, Wien 22.3.–4.4.2023

Tierwelt Herberstein, 29.4.–5.11.2023

Tierwelt Herberstein, 29.4.–5.11.2023

Mobiler Pavillon

ATMOSPHÄREN

KUNST, KLIMA- UND WELTRAUMFORSCHUNG

Der Rand des Vorstellbaren war immer schon ein Raum der Kunst. Und jede neue Entdeckung der Weltraumforschung dehnt den Rand des Vorstellbaren etwas weiter aus. Die Entdeckungsfreude dieser beiden extremen Forschungsgebiete – die poetische Durchdringung der Welt und die Auslotung ihrer Grenzen – ist in dieser Ausstellung zusammengebracht: Sie verbindet Kunst und Forschung im Eintauchen in unvorstellbar fremde Himmel. Seit der ersten Entdeckung eines Exoplaneten 1995 hat sich eine ungeahnte Vielfalt von Atmosphären auf anderen Planeten eröffnet, mit völlig anderen Wettererscheinungen und Landschaften. Fremde Himmel, das ist zugleich eine Erfahrung, die wir mit dem Klimawandel wohl auch auf der Erde machen werden.

KÜNSTLER*INNEN

Azra Akšamija (BiH/AT/US) & Dietmar Offenhuber (AT/US — Benedikt Alphart (AT) & Adina Camhy (AT) — Michaela Grill (AT/CAN) — Markus Jeschaunig (AT) — Rainer Kohlberger (AT/DE) & Peter Kutin (AT) — Gudrun Krebitz (AT/DE) — Ralo Mayer (AT) — Muntean/Rosenblum: Markus Muntean (AT) & Adi Rosenblum (IL/AT) — Kay Walkowiak (AT) — Richard Wilhelmer (AT/DE) & Sonja Mutić (AT/BiH/SRB/US/CR) — Kunstprojekt für Kinder: Silvana Beraldo (BR) & Daniela Brasil (BR/AT)

KOOPERATIONS-PARTNER*INNEN

Land Steiermark — Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften — Wegener Center für Klima und Globalen Wandel der Universität Graz — GeoSphere Austria — Medizinische Universität Graz — Internationales Forschungszentrum Kulturwissenschaften, Kunstuniversität Linz in Wien — Institut für Elektronische Musik und Akustik, Kunstuniversität Graz — Henx

ATMOSPHÄREN IM MOBILEN PAVILLON 2023

Alexander Kada
Idee, Konzept, Gestaltung und Projektleitung

Zu Idee, Konzept und Gestaltung des mobilen Pavillons 2023

Die Steiermark ist ein Land der Traditionen – eine besondere Tradition ist es auch, sich mit innovativen und avantgardistischen Kunst- und Kulturformaten zu beschäftigen und sie zu fördern. Aus dieser Tradition ist die Idee entstanden, eine große, mobile Ausstellung zu entwickeln, die den öffentlichen Raum bespielt. Dahinter liegt das Ziel, sich noch stärker dem Publikum zuzuwenden.

Der Videokünstler Douglas Gordon sagt: »Kunst ist das Angebot, mit den Menschen über die wesentlichen Dinge des Lebens ins Gespräch zu kommen.« Der mobile Pavillon stellt eine freundliche und attraktive Einladung dar, sich mit künstlerischen und wissenschaftlichen Inhalten zu beschäftigen. Er ist zugleich auch eine Forschungsstation, die Ausstellungsformen der Zukunft auslotet. Es zeichnet sich ab, dass sich das Medium Ausstellung noch stärker auf Raumerlebnisse konzentrieren wird, die unmittelbar den Inhalten Ausdruck geben und zugleich neue Räume öffnen, um komplexe Themen in eingängigen Darstellungsformen zu vermitteln. Ein ganz wesentlicher Aspekt dieser Ausstellung ist es daher auch, sich auf das



① Eingang
② Oval / Projektionsraum
③ Ausstellung



»Das Schöne stellt sich ein,
wenn das Äußere
ein Bild des Inneren ist.«

(Otl Aicher)

Medium Film zu konzentrieren und damit eine elegante Verbindung verschiedener Disziplinen herzustellen und insbesondere Wissenschaft und Forschung mit bildender Kunst zu verschränken. Der Pavillon eröffnet Künstler*innen damit die seltene Möglichkeit, große, raumgreifende Kompositionen in Videokunst und zeitgenössischer Musik zu entwickeln.

Der Terminus technicus bei den behördlichen Einreichungen für diesen mobilen Pavillon lautet »fliegendes Bauwerk«. Das trifft zugleich sehr gut die Gestaltungsidee, ein transparentes und luftiges Bauwerk zu schaffen, das ein interessantes Raumerlebnis erzeugt und leicht den Standort wechseln kann. »Das Schöne stellt sich ein, wenn das Äußere ein Bild des Inneren ist,« dieses Credo der Ausstellung hat letztlich dazu geführt, dass über ein fliegendes Dach und eine Grundfläche ganz elementar ein Innenraum definiert wird, der sich doch im Freien befindet. Leichtigkeit, Zugänglichkeit, ja Zugewandtheit den Menschen gegenüber, die sich im öffentlichen Raum bewegen, war der Grundgedanke dahinter.

Das Äußere wird zum Ausdruck des Inneren, wenn sich Inhalt und Gestaltung insgesamt zu einer gelungenen Symbiose fügen. Das wird erreicht, indem die Konzepte und Elemente der Gestaltung in sich stimmig auf den Inhalt der Ausstellung und die verwendeten Medien reagieren. Hier stehen die Offenheit und Luftigkeit der mobilen Kunsthalle in Resonanz mit dem Thema der Atmosphäre. Die verspiegelte Außenhaut des Projektionsraums greift die reflexiv spiegelnde Auseinandersetzung mit dem Bild der Wirklichkeit im Medium Film auf. Die bewegten Bilder, die entstehen, wenn man am Projektionsraum vorbeigeht, geben einen subtilen Hinweis darauf, dass im Inneren Filmpräsentationen stattfinden. Darüber hinaus gelingt es mit dieser äußeren Form auch, der Umgebung des Pavillons mit größtem Respekt zu begegnen. Durch die Spiegelflächen löst sich der ovale Projektionsraum einem ephemeren Objekt gleich in den Umraum hinein auf, während das unerwartete Spiel der Spiegelungen interessante neue Blickweisen auf diese städtische oder naturräumliche Umgebung eröffnet.

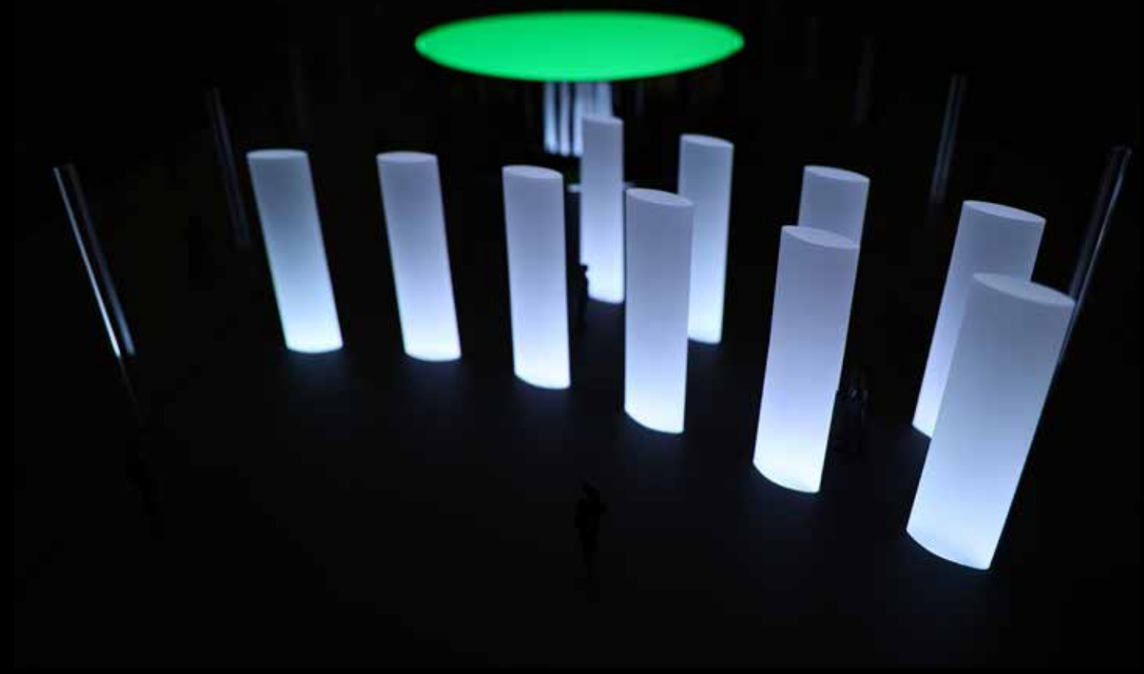
Das Oval des Projektionsraums entstand aus der außergewöhnlichen Situation, für die Ausstellung einen idealen Filmpräsentationsraum gestalten zu können. Mit einer Projektionsfläche von 35 m Länge und 5 m Höhe, auch ein Teil des Bodens ist bespielt, stellt sich ein eindrucksvolles Erlebnis ein, das die Besucher*innen zum Teil des Gezeigten werden lässt. Dazu hat das Institut für Elektronische Musik und Akustik der Kunstuniversität Graz ein eindrucksvolles Sounddesign entwickelt: Hier generieren 29 Lautsprecher im Ambisonics-System einen sphärischen Raumklang.

Diese Ausstellung wandert. Sie ist so konzipiert, dass sie sich in zweierlei Hinsicht von einem Ort zum anderen bewegt: als gesamter Pavillon innerhalb Österreichs von Wien nach Herberstein und in einer Miniaturversion mit einem Durchmesser von 6 m an die internationalen Standorte der Österreichischen Kulturforen. Die Sektion für Internationale Kulturangelegenheiten des Außenministeriums widmet sich insbesondere der Förderung einer neu zu schaffenden Klimakultur, wie es auch die Ambition der Ausstellung dieses Pavillons ist. So wurde dazu eine Zusammenarbeit mit dem Land Steiermark vereinbart. Die Miniatur des Projektionsraums wird auf die Reise geschickt und international wie kontinenteübergreifend in den Österreichischen Kulturforen (bzw. mit ihnen kooperierenden Museen) gezeigt.

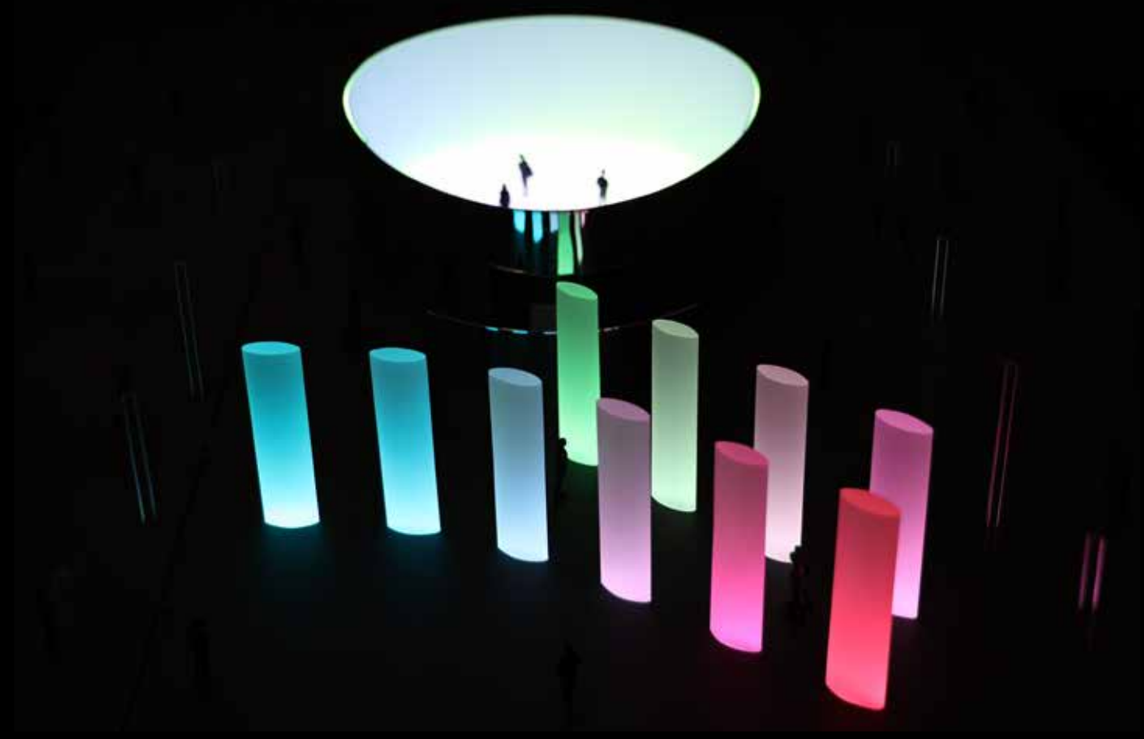


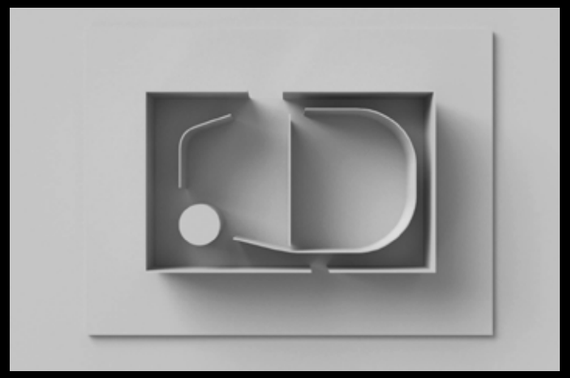
Modellfoto – Mobiler Pavillon

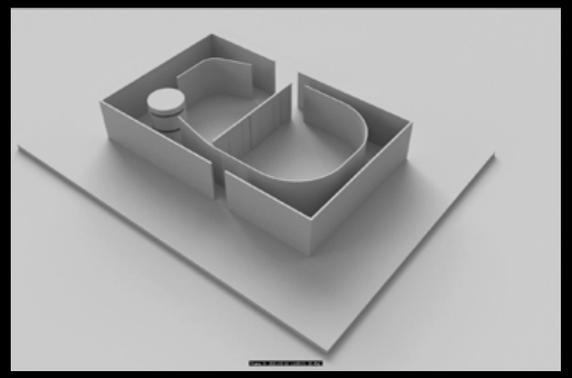


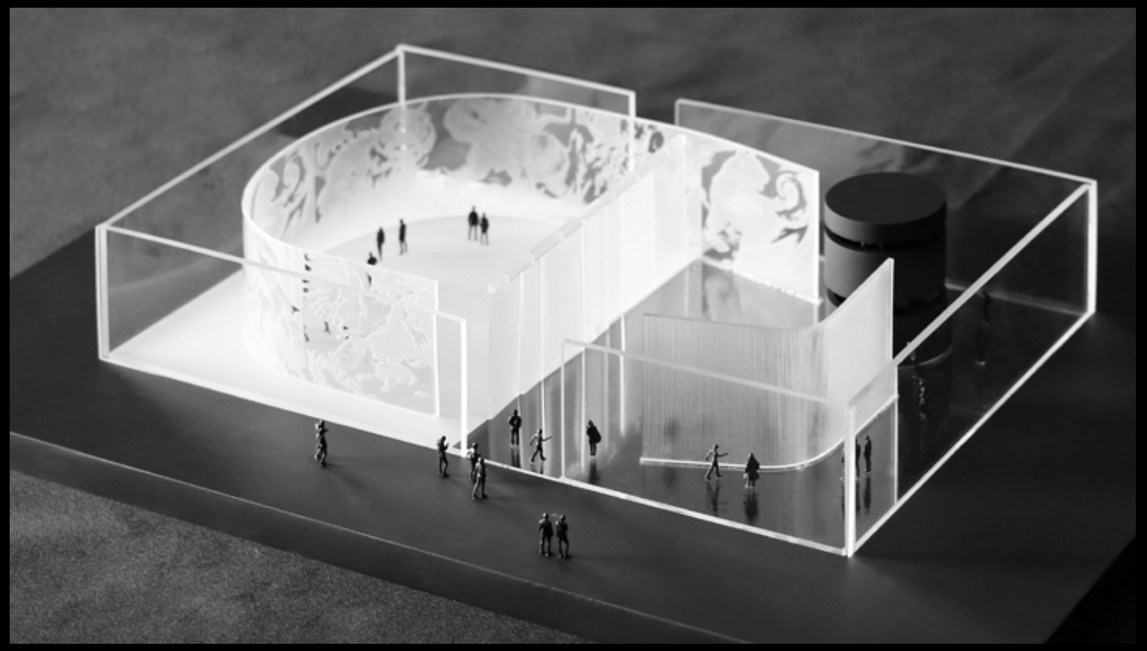


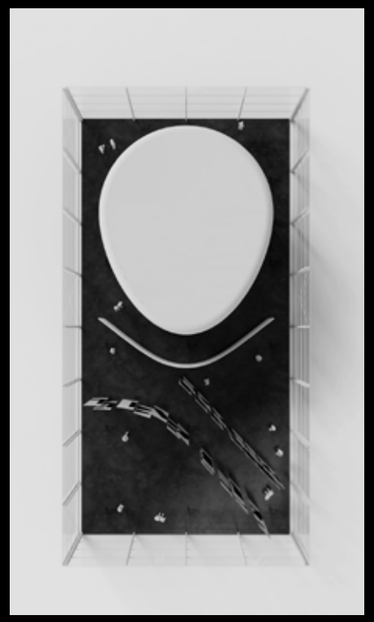


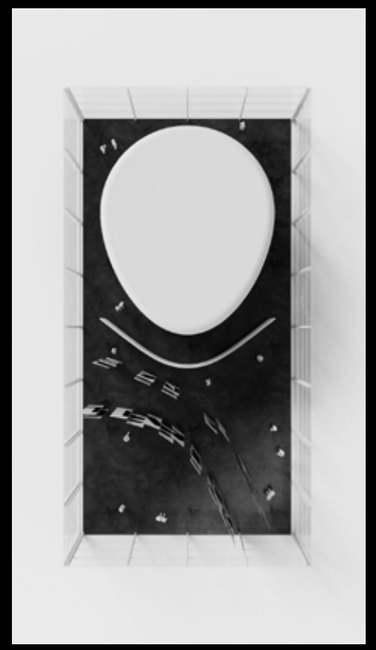


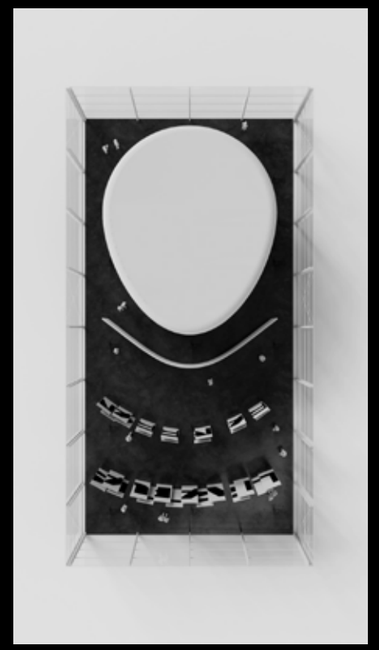




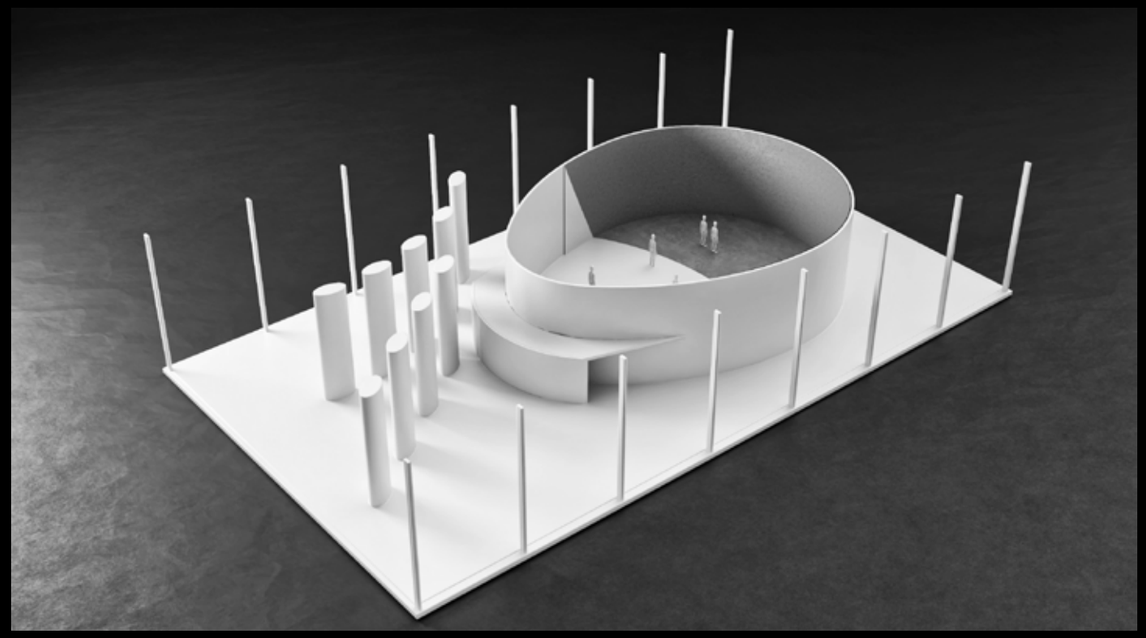


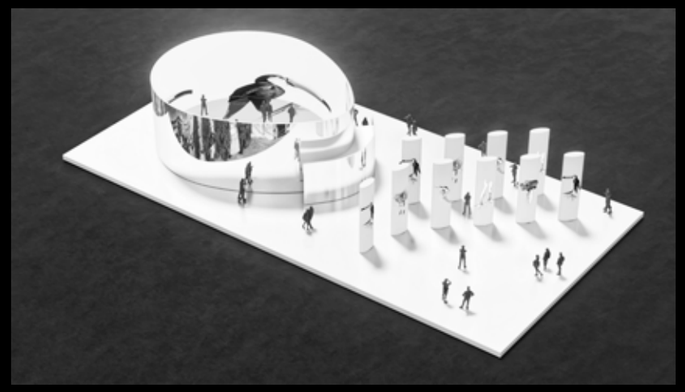


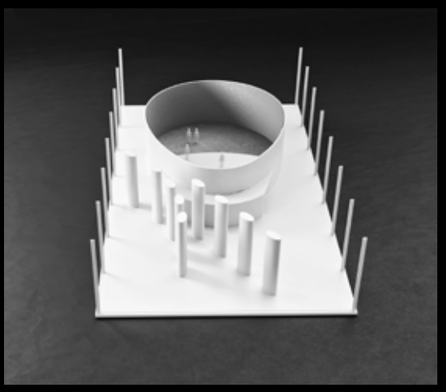


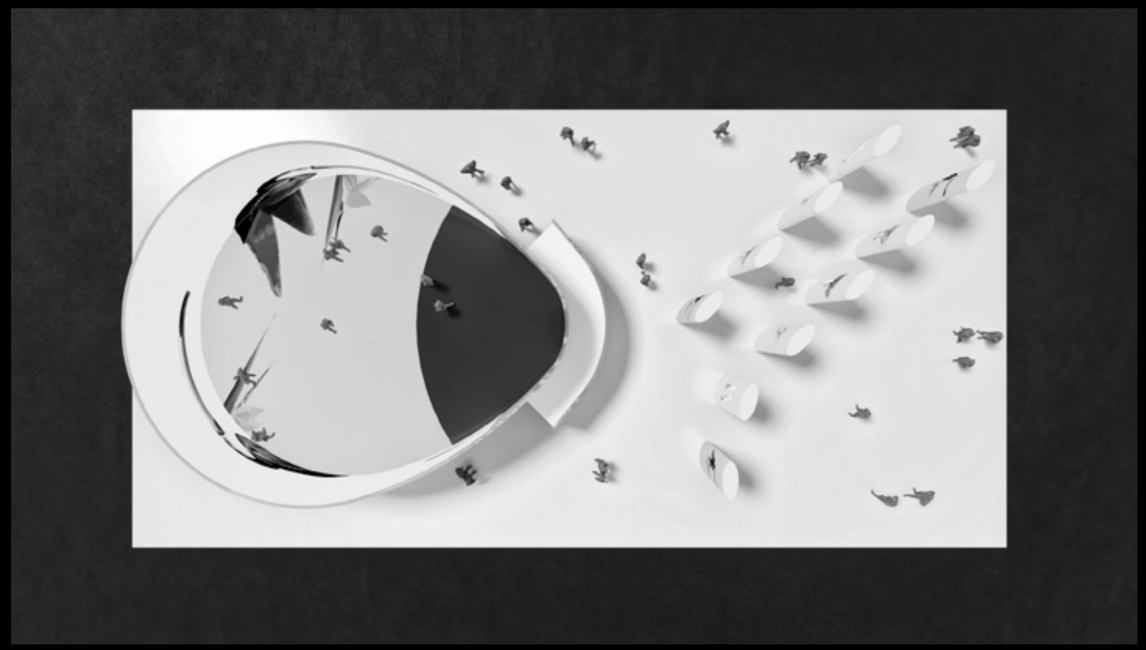


Entwurfsstadien – Mobiler Pavillon









BILDER WERDEN IM KOPF GEMACHT

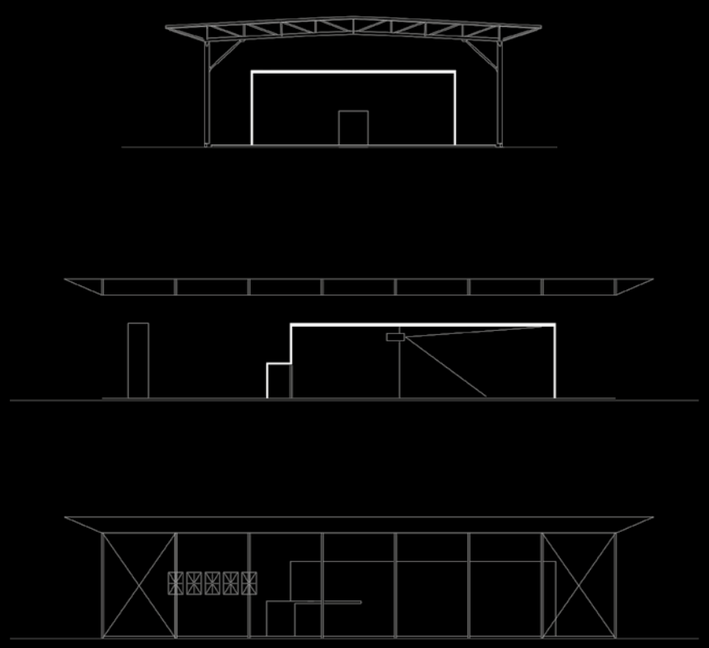
Gerhard Mitterberger
Architektur–, Gebäude- und Ziviltechnikerleistungen

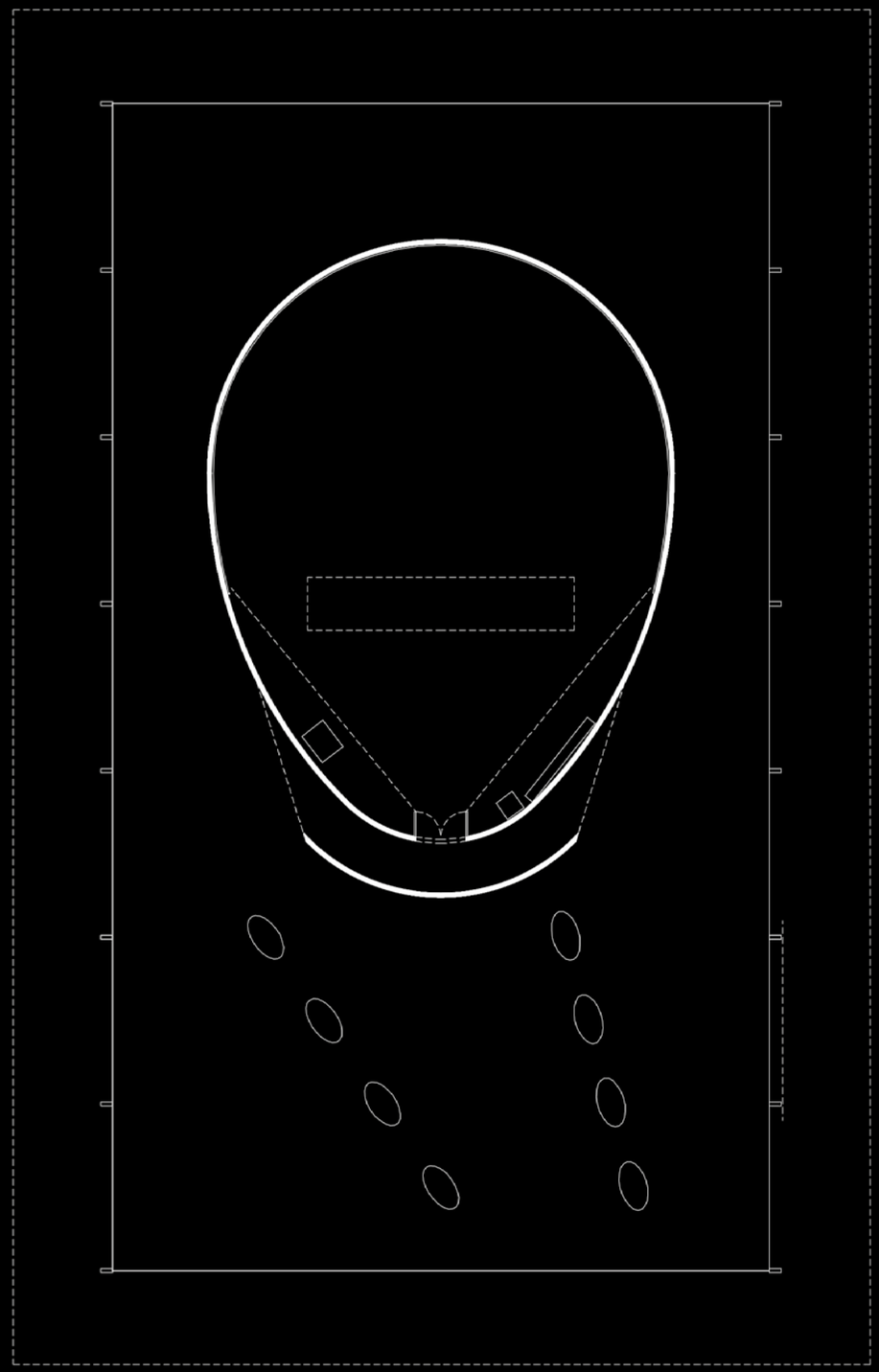
Eines der zentralen Hilfsmittel des menschlichen Körpers zum Generieren von Bildern ist das Auge.

Der Projektionsraum, die black box, ist quasi das technische Pendant zum menschlichen Auge: die Hornhaut wird zur licht- und akustikkontrollierenden Eingangsschleuse, die Pupille zum Eingangstor, die Netzhaut zur Projektionsfläche.

Die wohl härteste Oberfläche ist der Spiegel. Einerseits entmaterialisiert sich der Gegenstand im Bild der Umgebung, anderseits ist das eigene Spiegelbild in der Annäherung der größte Gegensatz zur Einladung. Diese harte Oberfläche macht das Auge zum Geheimnis, zur Schatulle des Besonderen, weckt Interesse und die Begierde zur Erkundung des Inhaltes.

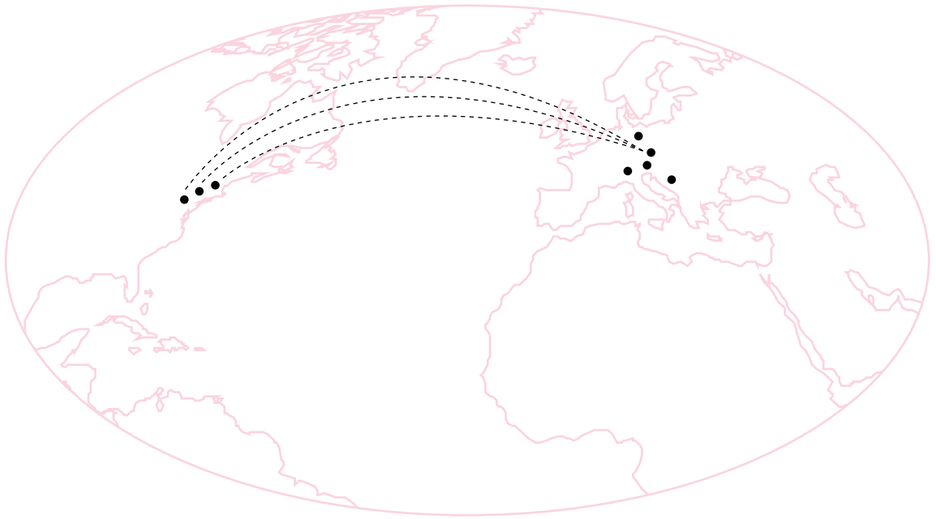
Zwischen Tempel und Pavillon präsentiert sich das außen verspiegelte Auge der Öffentlichkeit, niederschwellig und offen.





Grundriss Pläne (Arch. DI Mitterberger Gerhard ZTGmbH)

ZIMMER-VERSION FÜR DIE ÖSTERREICHISCHEN KULTURFOREN



Die Inhalte des mobilen Pavillons der STEIERMARK SCHAU 2023 werden in einer „Zimmer-Version“ zur Verfügung gestellt, für die ein eigenes, reisetaugliches Display entwickelt wurde. Ziel ist es, diese Version in ausgewählten Österreichischen Kulturforen zu zeigen. Die filmischen Inhalte zu den Themen Kunst, Klima- und Weltraumforschung werden auf einem halbrunden Screen zu einem immersiven Bilderlebnis. Ergänzt wird die spannungreiche und informative Bildwelt durch ein spezielles Soundmodul.





Heldenplatz, Wien 22.3.–4.4.2023

Allianz zwischen Wissen-schaft und Kunst

UNTER FREMDEN HIMMELN

Astrid Kury
Kuratorin, Kunsthistorikerin

Zum Konzept der Ausstellung

DAS UNVORSTELLBARE

»Wondering feels so much better than knowing the answer« – so beginnt Thomas Macho seine Einleitung zu einer Ausstellung, die auch auf seine Anregung hin vor allem Fragen aufwirft. Ausgangspunkt ist die Überlegung, wie es sich unter fremden Himmeln lebte – denn zum einen wird der Himmel im Klimawandel zunehmend fremd und zum andern eröffnet sich uns mit den bisher über 5.000 entdeckten Exoplaneten eine wachsende Vielfalt völlig anderer Atmosphären und unvorstellbar fremder Himmel.
Der Rand des Vorstellbaren war immer schon ein Raum der Kunst. Und jede neue Entdeckung der Weltraumforschung dehnt den Rand des Vorstellbaren etwas weiter aus. Die Begeisterung und Entdeckungsfreude dieser beiden extremen Forschungsgebiete – die poetische Durchdringung der Welt und die Auslotung ihrer Grenzen – ist in dieser Ausstellung zusammengebracht, um einen offenen Blick auf die Zukunft zu versuchen und um, wie es die Soziologin Elena Esposito empfiehlt, Techniken der Vorbereitung auf das Unerwartete und Überraschende der Zukunft zu entwickeln und einzuüben.[1]

Wir leben in einem neuen Erdzeitalter, dem Anthropozän, heißt es.[2] Mit der Industrialisierung um 1800 und beschleunigt seit den letzten Jahrzehnten greift die menschliche Aktivität markant in die biologischen, geologischen und atmosphärischen Vorgänge und Strukturen auf der Erde ein. So wurde aus den bestehenden Naturräumen der Erde überwiegend eine Anthroposphäre. Insbesondere mit dem Klimawandel erstrecken sich die Folgen menschlichen Handelns überall hin. Auch die atmosphärischen Erscheinungen selbst werden »nie wieder gänzlich das Werk einer unabhängigen, außermenschlichen Gewalt sein«.[3]
Der Klimawandel ist eine nicht intentionale Folge einer Lebensweise, die die Vielfalt des Lebens auf der Erde gefährdet. Bereits 2015 stellte der Historiker Dipesh Chakrabarty hellsichtig einen Bezug der Angst vor dem Klimawandel zur atomaren Bedrohung im Kalten Krieg her,[4] die nun erneut im Raum steht und eine hochbrisante Verknüpfung dieser beiden existenziellen Risiken mit sich bringt.[5]
Unsere Einbildungskraft oder Fantasie ist laut Alexander Kluge »ein Fluchttier«, das insbesondere darauf trainiert sei, »Gefahren im Voraus zu erkennen«.[6] Sich im Imaginieren zu üben, ist ein praktikabler Weg, um in Zeiten großer Umbrüche nicht vom Veränderungsdruck gelähmt zu sein. Als ein Experimentalraum zur Imagination des Unvorstellbaren sind Kunst, Klima- und Weltraumforschung in dieser Ausstellung daher zusammengebracht: zum einen im Versuch, das Ungewisse, Unbestimmte, Ungeahnte auch mit einer positiven Konnotation aufzuladen, und zum anderen im Wissen, dass von der Arbeit an den gegenwärtigen Vorstellungen der Zukunft auch die tatsächlich eintretende zukünftige Gegenwart geprägt sein wird. Denn gewiss ist, dass diese zukünftige Gegenwart ohne unser Eingreifen ganz anders werden würde.[7]

»attentiveness, sensibility and passion […] through such qualities, art may contribute to an ›education of attention‹ which seems to be crucial for an epistemology of the Anthropocene« [8]

Museen und ihre Ausstellungen seien ein Ort für die Entwicklung von Imagination, »a true energizer of a human being and society«, sagt Victoria Noorthoorn, Leiterin des Museo de Arte Moderno, Buenos Aires.[9] Ausstellungen sind tatsächlich ein außergewöhnliches Medium der Wissensvermittlung. Sie beruhen auf dem kreativen In-Verbindung-Setzen von vorerst nicht Zusammengehörigem, das auf das Potenzial des Imaginativen setzt, Momente des Unbestimmten beibehält und Konventionen des Zeigens konvertiert. Das beste Beispiel einer solchen Vorgangsweise ist das Ausstellungskonzept »Repair« von Kader Attia (documenta 13). Attia suchte für diese Kunstinstallation nach verborgenen Verbindungen, bildete daraus neue »Paarungen« (re-pair) und verschränkte diese mit einer Erzählung über das Verletzte, Zerbrochene und seiner Heilung (repair).
In dieser Ausstellung geht es darum, am Beispiel von Atmosphären und dem Atmosphärischen für das Selbstverständliche und zugleich Lebensnotwendige zu sensibilisieren, entlang der Frage, was Leben ist und was es braucht. Über die Atmosphärenforschung wird die lokale oder regionale mit der planetaren Dimension verbunden wie es auch für die Klimakrise spezifisch ist, als Dynamik zwischen sense of place und sense of planet.[10]
Und zugleich bietet diese Reflexion von Atmosphären die Möglichkeit, die ästhetische Dimension ökologischer Fragen auszuloten. Im Zentrum steht eine filmische Ausstellung, in der Kunst und Forschung ineinandergreifen, mit Auftragswerken in Videokunst und Komposition, die in Zusammenarbeit mit Wissenschaftler*innen aus Klima- und Weltraumforschung entwickelt wurden, welche in kurzen Statements Einblicke in den Stand ihrer Forschung geben. Informationen zur Entstehung, zur Veränderung und zur Vielfalt von Atmosphären ist so als atmosphärisches Zusammenspiel von Forschungsvermittlung und ihrer künstlerischen Verdichtung inszeniert.
Das Charakteristikum des Pavillons der STEIERMARK SCHAU sind die immersiven videobasierten Ausstellungen, die in einer speziell dafür konzipierten Ausstellungsarchitektur gezeigt werden. Das Licht ist hier sowohl Medium der Projektion als auch Thema an sich: Als atmosphärisches Element und Grundlage des Lebens ist es Teil der künstlerischen Auseinandersetzung. Und das Licht, das uns von weit entfernten Sternen erreicht, ist die Grundlage der Erforschung von Atmosphären auf Exoplaneten.
Die Projektion findet in der Ausstellung nicht nur auf der 30 m breiten Wand statt, sondern auch auf dem Boden. Hinzu kommt ein sphärischer Raumklang im Ambisonic-System mit 29 Lautsprechern, der vom Institut für Elektronische Musik und Akustik der Kunstuniversität Graz entwickelt und betreut wurde. Das außergewöhnliche Erlebnis, sich gesamtkörperlich in Bildräumen verlieren zu können, ist als eindringliches Vermittlungsformat eingesetzt, um für die besondere Balance von Leben und Atmosphäre zu sensibilisieren, in die mit den menschengemachten Emissionen von Treibhausgasen bereits gravierend eingegriffen wurde. Die poetischen Verfremdungseffekte der zeitgenössischen Kunst – Unschärfe, Überschreibung, Verschiebung oder Interferenz – stehen so auf einer sinnbildlichen Ebene auch für eine Zustandsbeschreibung der Gegenwart.

Der Kulturwissenschaftler Thomas Macho und der Komponist und Musiker Andreas Karl, Leiter bzw. Junior Fellow des Internationalen Forschungszentrums Kulturwissenschaften (IFK) sowie Mitwirkende der Ausstellung, beschreiben die Produktivität der Imagination des Unvorstellbaren mit dem Beispiel des römischen Philosophen und Dichters Lukrez und seinem Lehrgedicht De rerum natura – Über die Natur der Dinge. Lukrez leitete seine Kosmologie aus zufälligen Bewegungen und Ablenkungen strömender Atome ab. Die Idee der Unendlichkeit des Universums (samt »Exoplaneten«) entwickelte er entlang von Analogien, die es ihm ermöglichen, sogar das Unvorstellbare zu erkunden. Damit ist Lukrez ein bis heute inspirierendes Vorbild für die Verwendung poetischer Formen, um hochkomplexe wissenschaftliche Erkenntnisse auch mithilfe anschaulicher Erzählungen zu vermitteln.
Das ist auch eines der Anliegen von Christiane Helling, Astrophysikerin und Direktorin des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Graz, das Kooperationspartner der Ausstellung im Pavillon ist. Das IWF hat sich früh auf Planetenwissenschaften spezialisiert, erforscht werden insbesondere Atmosphären,

Wolken und Klima auf Exoplaneten. Die Wissenschaftler*innen des IWF sorgten auch gleichsam für den entferntesten Außenposten der Steiermark – ein vom IWF gebautes Mikrofon auf der Oberfläche des Saturnmondes Titan, das die Windgeräusche während der Abstiegsphase aufnahm. (Diese Aufnahmen wurden nun auch zum Ausgangsmaterial einiger Kunstbeiträge.) Das IWF ist an vielen internationalen Weltraummissionen beteiligt, die nächste startet im April 2023: JUpiter ICy moons Explorer ist die erste Mission der ESA ins äußere Sonnensystem, die u.a. die Eismonde des Jupiters auf potenzielle Lebensräume untersuchen wird.

Schon immer lag der Erfolg der Naturwissenschaften in einer Vielfalt an Perspektiven, die sich durch interdisziplinäre Zusammenarbeit in internationalen Teams in möglichst hoher Diversität erschließt. In diese Vielfalt bindet Christiane Helling nun auch gezielt die Perspektive der Kunst mit ein, als völlig anderen Zugang zu den vielen offenen Fragen, die die Weltraumforschung aufwirft. Die Zusammenarbeit zwischen Kunst und Forschung für diese Ausstellung war daher von einer gegenseitigen Faszination getragen: Im Zuge der wissenschaftlichen Begleitung der künstlerischen Arbeit durch das Team der jungen Weltraumforscher*innen aus ganz Europa am IWF wuchs die Neugier auf die Interpretation des Unvorstellbaren der exoplanetaren Welten in der Kunst. Und für die Künstler*innen, deren Steiermark-Bezug bis Costa Rica, Brasilien, Kanada und die Vereinigten Staaten reicht, war die Face-to-Face-Vermittlung neuester Forschung über Exoplaneten und ihre Atmosphären ebenfalls sehr bereichernd.

Das Ziel war, Einsichten in die Atmosphärenforschung auf einer planetaren, ökologischen, sozialen und ästhetischen Ebene zu einem Bewusstsein für Atmosphären zu verdichten. Leben und Atmosphäre, das ist die Geschichte einer Beziehung, wie der Astrophysiker Luca Fossati in einem Gespräch es einmal nannte. Neue Beziehungen zu initiieren, ist eine grundlegende Motivation der Ausstellung. Sie stiftet Verbindungen zwischen Kunst und Forschung, zwischen Natur- und Kulturwissenschaft, zwischen Bild und Klang und innerhalb des internationalen, ja kontinenteübergreifenden Netzwerks der steirischen Kunstszene – als Facetten eines Aufeinanderbezogenseins, das die Ausstellung trägt und ihre Themen ineinander verwebt

ASPEKTE VON ATMOSPHÄREN

»Wenn man die Erdatmosphäre wegnähme, würden nicht nur alle Autoreifen platzen, sondern alle Organismen (uns eingeschlossen) würden zerbersten. […] Die Organismen haben sich eben in Abstimmung mit dieser Außenbedingung entwickelt. Deshalb gehört diese untrennbar zu ihnen, ist ihnen eingeschrieben.« [11]

Die Atmosphäre der Erde hat die komplexe Vielfalt des Lebens erst ermöglicht. Wie einzigartig die Erde im perfekten Zusammenspiel von Leben und Atmosphäre ist, zeigt sich nicht allein an den Himmelskörpern unseres Sonnensystems, wo auf Mars oder dem Eismond Enceladus bereits nach Spuren außerirdischen Lebens gesucht wird, sondern auch am Beispiel der über 5.000 Exoplaneten, die seit 1995 bereits entdeckt wurden.

Aber wir reden von Atmosphäre nicht nur als lebensnotwendige Schutzschicht des Planeten. Auf einer metaphorischen Ebene sind es soziale Atmosphären, die eine wichtige Rolle spielen in der Beziehung zur Welt, die ja auch atmosphärisch erfahren wird.[12] Und nicht nur die Art und Weise, wie wir wahrnehmen, wird von Atmosphären beeinflusst, sondern auch alle Entscheidungsprozesse. Hier stellt sich implizit auch die Frage, inwieweit die zeitgenössische Kunst eine Akteurin sein kann in all den notwendigen Transformationen, die mit der Klimakrise zu gestalten sein werden. Die beschriebene Kooperation in Vielfalt und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit braucht es wohl auch wesentlich zur Entwicklung der neuen Klimakultur, in der sich insbesondere Beziehungen und ihre Qualität als entscheidend erweisen. Die Klimakrise wird nicht allein technologisch zu lösen sein, sondern es braucht eine andere Beziehung zur Natur ebenso wie die Sorge um solche gesellschaftlichen wie zwischenmenschlichen Atmosphären, die dazu einladen, Verantwortung zu übernehmen und tätig zu werden.

Als das, was dazwischen liegt, oder als ein »und« – so lassen sich Atmosphären am besten beschreiben, sagte der 2022 verstorbene Philosoph Gernot Böhme, zentraler Theoretiker einer Ästhetik der Atmosphären.[13] Aus dieser erhöhten Aufmerksamkeit für die Wahrnehmung von Atmosphären erwachse auch ein tieferes Bewusstsein für sie, so Böhme. Vielleicht ist die zeitgenössische Kunst mit ihrer kritischen Reflexion und Inszenierung von Wahrnehmung die perfekte Methode, um Atmosphären zu studieren und erfahrbar zu machen. Atmosphären zu erzeugen ist schließlich eine besondere ästhetische Expertise in allen Genres der Kunst. Dabei ist es sinnfällig, dass in der langen Geschichte der Kunst atmosphärische Erscheinungen ikonografisch zumeist Momenten der Krise und des Wandels, aber auch der Versöhnung und des Aufbruchs zugewiesen sind – eine Tradition, die insbesondere im Videobeitrag von Muntean/Rosenblum bis in die digitalen Metaversen der Gegenwart weitergeführt wurde.

So wie es in der Ökologie um die Erforschung von Beziehungen geht, braucht es auch einen »Klimawandel« im Atmosphärischen, ein Augenmerk auf die Rolle des Sozialen sowie des Ästhetischen – dies wohl auch als Plädoyer gegen die »Verhässlichung der Welt« [14] infolge der Vergiftung und Verarmung der Umwelt, in jeder Hinsicht. Die Frage, ob nicht auch die Naturästhetik als affektiv-vielsinnlich-leibliches Erfahren von Umgebungen und Atmosphären hier eine Gegenbewegung darstellen könnte, speiste das Lebenswerk des Philosophen Gernot Böhme.[15] Ebendiese Richtung schlägt auch der Autor Charles Eisenstein ein in seiner breiten Reflexion der Klimakrise: »Was geschähe, wenn wir dem Lokalen, dem Unmittelbaren, dem Qualitativen, dem Lebendigen und dem Schönen neuen Wert zumäßen?« [16] Der sogenannte »Zangengriff von Ökonomie und Ökologie« auf einem Planeten mit endlichen Ressourcen markiert »Störungen der Gesellschafts-Natur-Beziehungen«: [17] Wenn wir ein lebensfreundliches Klima haben wollen, müssen wir dem »Gedeihen des Lebens in allen seinen Formen dienen«, so Eisenstein, denn die gesellschaftlichen Beziehungen würden die gleichen problematischen Muster wie jene zwischen Mensch und Natur bergen.[18] Es brauche eine sowohl ökologische als auch soziale Transformation. Der Klimaschutz ist auf ein gutes globales wie lokales gesellschaftliches Klima angewiesen, das auf Gerechtigkeit abstellt, auf Generationenverantwortung und auf den Respekt für den Reichtum der Kulturlandschaften und Naturräume der nächsten Umgebung sowie des gesamten Planeten. Die Frage, wie man eine solche ökologische Verantwortung stiften könnte, richtet sich auf den sense of place – in der Hoffnung, dass sich aus der Topophilie, einer Liebe zu den Orten bzw. einer kognitiven, affektiven und traditionsreichen Verbindung für die nähere Umgebung auch Zuständigkeit und Engagement ergeben: »Was wir lieben, dem möchten wir helfen.« [19]

Vereinsamung, Zersiedelung, Zerstörung prägen die Gegenwart. Die Schönheit als Biophilie in Form einer »schönen Spur«, eine Qualität von Beziehungen, kann möglicherweise ein Gegenmodell sein. Der Schönheit muss man sich bewusst zuwenden, das lehrt die Kunst. In der Wahrnehmung von Details und einer geschulten Aufmerksamkeit dafür liegt ein Zugang zu einer Lebensqualität verborgen, die in kleinen Einheiten nebenbei den Alltag bereichern kann.

Der Philosoph Wolfgang Welsch stellt darüber hinaus die Frage: Kann Wahrnehmung umweltverändernd wirken? Bei der Farbenpracht von Pflanzen oder den Schönheitsmerkmalen männlicher Vögel war das so, hier habe ästhetischer Sinn objektbildend gewirkt.[20] Welsch zeigt sich überzeugt, dass Wahrnehmung »ein Mittel [ist], durch welches die Welt sich vorantreibt«,[21] denn überall seien »ästhetische Präferenzen und Entscheidungen im Spiel«. In jeder Wirklichkeit – in

der Natur, in den kulturellen Gebilden, in der technischen Formung der Umwelt – sei unendlich viel Wahrnehmung enthalten. Ästhetik zähle daher »zu den Konstituenzien der Wirklichkeit«.[22] In Anbetracht dieser herausragenden Rolle der Kultivierung der Sinne zeigt sich möglicherweise auch die Relevanz des Ästhetischen für ökologische Diskurse.
In den Environmental Humanities werden die ideen- und kulturhistorischen Darstellungen von Natur, natürlichen Umgebungen und ökologischen Zusammenhängen erforscht, um zu erkennen, welche Vorstellungen und Konzepte dahinter liegen. Aber es wird auch das Menschsein befragt und es werden die unterschiedlichen Menschenbilder in ihrer kulturellen wirtschaftlichen, sozialen, politischen Differenzierung diskutiert, mit dem Ziel eines angemessenen und bewussten Verständnisses der Beziehung zur Welt und zur Natur. Welche Rolle spielen Sprache(n), spielen die Künste in dieser Beziehung, und können sie Auswirkungen haben auf ihre mögliche Veränderung? Kunst findet nicht nur neue Bilder und eine viele Sinne ansprechende Erschließung des Themas, sondern die künstlerische Auseinandersetzung liefert gleichsam einen »Interdiskurs« zwischen wissenschaftlicher Forschung und Alltagswelt, mit dem transversal die individuell-existenziellen wie gesellschaftlichen Sphären transversal berührt werden. Auf diese Weise entwickeln sich auch neue visuelle Zugänge oder Narrative, die möglicherweise auch für eine neue Ästhetik in Anspruch genommen werden können.

DIMENSIONEN ÜBERBRÜCKEN

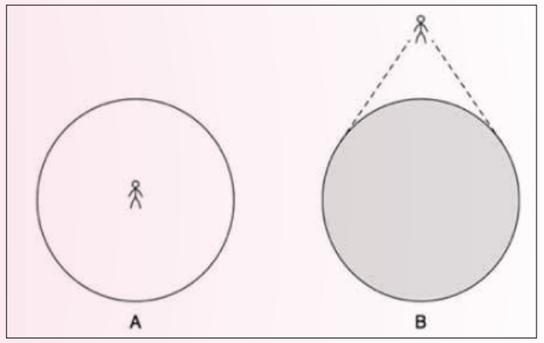
»Possibly, in some ideal future, our loyalty will be given only to the home region of intimate memories and, at the other end of the scale, to the whole earth.«[23]

Wir erleben heute, so der für sein Konzept der »Nicht-Orte« bekannte Anthropologe Marc Augé, »eine nie dagewesene Dimensionsverschiebung, den Übergang zum planetaren Zeitalter«,[24] was »eine unerhörte Verschiebung der Maßstäbe« mit sich bringt, die man als »das Ende der Vorgeschichte der Menschheit als Weltgesellschaft« beschreiben könnte.[25] Zum ersten Mal bezieht sich der Begriff Globalisierung »tatsächlich auf den ganzen Planeten« und er erstreckt sich demgemäß auch in den Weltraum – wir sind im All, immer schon. Die sogenannten Hyperobjekte, wie sie der Philosoph Timothy Morton nannte und um die es im Anthropozän geht, wie etwa die globale Erwärmung, sind viel zu groß, um sie darstellend zu erfassen: »Hyperobjekte sind riesig und so dauerhaft, dass sie die menschlichen Vorstellungen von Zeit und Raum sprengen.«[26] Sie passen in keinen ästhetischen Rahmen, das ist ein fundamentales Dilemma des Anthropozän-Konzepts.[27] Wie kann diese Überdimension in Ausdehnung, Komplexität und Zeit dennoch in eine vermittelnde Ausstellungspraxis übersetzbar sein? Und von welchen Perspektiven auf die Welt ist die Art und Weise, wie wir sie doch zu fassen versuchen, getragen?

Das erste Bild, das einen sense of planet verkörperte, war ein Bild der Erde von außen – ein Foto von der Apollo Mission 17 am 7.12.1972, das den Planeten als ein ganzes, fragiles und begrenztes Objekt zeigt. Ein Foto, das Konzepte wie Marshall McLuhans global village oder James Lovelocks Gaia-Hypothese mit der Erde als Super-Organismus tief beeinflusste. Ein Foto, das eine Zurück-zur-Natur-Bewegung auslöste, obwohl es durch massiven technischen Aufwand entstand.[28]
Ebenfalls in den 1970er-Jahren, zu Beginn der ersten großen Umweltbewegung, hat der Anthropologe Tim Ingold zwei Perspektiven auf die Welt unterschieden, die auch heute für den naturwissenschaftlichen Paradigmenwechsel stehen können.



Blue Marble, © NASA



Tim Ingold, The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill, London, New York 2000, S. 209

Ingold unterscheidet die »Sphäre« als Position inmitten des Betrachteten vom »Globus« als Blick von außen auf das Betrachtete. Ob man sich als Teil des Ganzen bzw. in einer distanziert-beobachtenden Position erlebt, führt zu einer unterschiedlichen Beziehung zum Betrachteten, aus der sich in der Folge auch eine unterschiedliche Art der Zuständigkeit, der Verantwortung, der Interaktion, der Nutzung ergibt.[29] Heute steht das Verwobensein im Vordergrund, die Abkehr von fest umrissenen festen Grenzen wie etwa Identität, Lebewesen oder Individuen: »Lebewesen sind kosmopolitische Gebilde, in denen sich verschiedene Leben treffen.«[30] Die Ausstellung gibt mit ihrem immersiven Raumkonzept der sphärischen Perspektive des Inmitten-Seins den Vorrang. Sie beinhaltet aber auch, auf einer formalen Ebene, die globale Perspektive, etwa durch Satellitenbilder oder thematische Karten, insbesondere dann, wenn es um die kaum darstellbare planetare Dimension geht.

KOSMOGRAMME DER GEGENWART

Ein Bild ist »der Schmetterling des menschlichen Bewusstseins, der von einem Medium ins nächste flattert, […] die Grundlage des geistigen Lebens, der Stoff der Träume und Fantasien, der Erinnerung und der Aussicht auf die Zukunft«.[31]

Bildhafte Konzepte zur Ordnung der Natur und der Verortung des Menschen sind Bestandteil jeder Kulturgeschichte der Welt. In Weltbildern sind viele Kulturtechniken enthalten, sprachliche und visuelle, narrative und imaginative, epistemische und architektonische, sagt der Philosoph und Kulturwissenschaftler Thomas Macho.[32] Solche Darstellungen der Ordnung des Kosmos wie etwa die Grundrisse religiöser Bauwerke können in der Moderne auch wissenschaftliche Ordnungssysteme, Texte, Suchmaschinen oder Kartografien sein.
Die Wissenschaftsforschung zeigt, dass Bildmedien wie Visualisierungen, Karten oder grafische Darstellungen nicht nur der Wissensvermittlung dienen, sondern auch »erheblich zur Formung und Ordnung von Wissen beitragen, sich als elegante Instrumente zur Herstellung von Konsens und Einheit erweisen, als Schule des Sehens fungieren, Beobachtungsobjekte standardisieren und Prozesse typologischer Mustererkennung in Gang setzen können«.[33] Der Wissenschaftshistoriker und Anthropologe John Tresch vom Warburg-Institut der Universität London fordert daher dazu auf, auch der Gegenwart entsprechende Kosmogramme zu entwickeln – offene, fragmentarische, konjunktivische … Weniger um Zeugnisse der Zerstörung zu erhalten, sondern als Wegweiser in eine utopische Richtung, um die »miteinander verschränkten Ebenen der technischen, kulturellen, ökonomischen und ökologischen Auseinandersetzung mit dem Planeten« aufzeigen.[34] Kosmogramme also als neue Bilder über die Welt, um den gegenwärtigen Herausforderungen des Umbruchs konstruktiv begegnen zu können.
Wie Formen und Medien des Wissens die Bilder bestimmen, die wir uns von der Welt machen, zeigen Azra Akšamija & Dietmar Offenhuber in ihrem Kunstvideo mit einer Gegenüberstellung zweier »Kosmogramme«. Das ist zum einen die mündlich überlieferte sinnlich-praktische Form der Navigation mittels »Sternenkompass« und zum anderen die Kartierung der Milchstraße mittels der rasant wachsenden wissenschaftlichen Datenbank SIMBAD. Sie veranschaulichen damit zugleich auch unterschiedliche Beziehungen zur Welt, entsprechend der Skizze von Tim Ingold – das eine ein Inmitten-Sein, das andere ein externer Beobachterstatus.
Die Ausstellung ist insgesamt dem Versuch gewidmet, eine Synergie von Wissenschaft, Kunst und Technik zu generieren, in der sich Forschung, Praxis und Poiesis durchdringen. Kunst wird dabei als elementarer Beitrag zur Verfasstheit der menschlichen Welt positioniert.

[1] Elena Esposito, »Die Erwartung der Überraschung in den Risikomärkten«, epub.ub.uni-muenchen.de/kdw_12118/daten/pdf/esposito-text.pdf (08.03.2023), S. 1.

[2] »For the past three centuries, the effects of humans on the global environment have escalated. Because of these anthropogenic emissions of carbon dioxide, global climate may depart significantly from natural behavior for many millennia to come. It seems appropriate to assign the term ›Anthroposcene‹ to the present, … human-dominated, geological epoch, supplementing the Holocene–the warm period of the past 10–12 millenia.« Vgl. Paul Crutzen, »Geology of Mankind«, in: Nature (3.1.2002), S. 23.

[3] Ursula K. Heise, Nach der Natur. Das Artensterben und die moderne Natur, Berlin 2010, S. 16.

[4] »The anxiety global warming gives rise to is reminiscent of the days when many feared a global nuclear war. But there is a very important difference. A nuclear war would have been a conscious decision on the part of the power that be. Climate change is an unintended consequence of human actions and shows, only through scientific analysis, the effects of our actions as a species.« Vgl. Dipesh Chakrabarty, »The Climate History: Four Theses«, in: Ecocriticism. The Essential Reader, hrsg. v. Ken Hiltner, New York 2015, S. 335–352, S. 349.

[5] Toby Ord, The Precipice: Existential Risk and the Future of Humanity, New York 2020.

[6] Peter Laudenbach, Alexander Kluge, Zum Himmel, zur Hölle, zum Mehrwert. Interviews 2021–2001, Fürth 2022, S. 11.

[7] Esposito, »Die Erwartung der Überraschung in den Risikomärkten«, 2023, S. 7.

[8] Wolfgang Struck, »Genesis, Retold: In Search of an Atlas of the Anthroposcene«, in: Environmental Humanities, vol. 5, 2014, S. 217–232, S. 230.

[9] Victoria Noorthoorn (Museo de Arte Moderno, Buenos Aires) über Museen und ihre Ausstellungen, in: András Szántó, The Future of the Museum. 28 Dialogues, Berlin 2020, S. 35.

[10] Ursula K. Heise, Sense of Place and Sense of Planet. The Environmental Imagination of the Global, Oxford University Press 2008.

[11] Wolfgang Welsch, Im Fluss. Leben in Bewegung, Berlin 2021, S. 18.

[12] Tonino Griffero, Atmospheres. Aesthetics of Emotional Spheres, Surrey, Burlington 2010, S. 6.

[13] Gernot Böhme, Atmosphäre. Essays zur neuen Ästhetik, Frankfurt am Main 1995, S. 22f.

[14] Charles Eisenstein, Klima. Eine neue Perspektive, Berlin, München, Zürich, Wien 2018, S. 16.

[15] Gernot Böhme, »Was hat die Ökologie mit Ästhetik zu tun?«, In: DIE ZEIT, 28 (8. Juli 2021), S. 51.

[16] Eisenstein, Klima, 2018, S. 191.

[17] Klaus Dörre, »Alle reden vom Klima. Perspektiven sozial-ökologischer Transformation«, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Heft 3-4 (2022): Green New Deals. bpb.de/apuz/green-new-deals-2022/345723/alle-reden-vom-klima (27.1.2022).

[18] Eisenstein, Klima, 2018, S. 176.

[19] Ebda., S. 268.

[20] Wolfgang Welsch, Wahrnehmung und Welt. Warum unsere Wahrnehmungen weltrichtig sein können, Berlin 2018, S. 81.

[21] Ebda., S. 88.

[22] Ebda., S. 84.

[23] Yi-Fu Tuan, Topophilia: A Study of Environmental Perception, Attitudes and Values, New Jersey 1974, S. 102.

[24] Marc Augé, Die Zukunft der Erdbewohner. Ein Manifest, Berlin 2019, S. 43.

[25] Ebda., S. 29.

[26] Timothy Morton, »Zero Landscapes in den Zeiten der Hyperobjekte«, in: Grazer Architektur Magazin, 7 (2011), S. 78–87, S. 80.

[27] »Here is the fundamental dilemma of the Anthropocene: its stage as well as its actors are too large, not only for scientific research but for artistic representation. […] To observe the Anthropocene, a rather large stage is necessary. Both in spatial and in temporal dimensions, humankind has entered a room of an unfamiliar (and incomprehensible) scale that is defined by nature or more specifically by the forces of geological and biological revolutions and evolutions. […] The scale requires abstraction«. Vgl. Struck, »Genesis, Retold«, 2014, S. 223 f.

[28] Nach: Ursula K. Heise, Sense of Place and Sense of Planet. The Environmental Imagination of the Global, Oxford 2008, S. 22 f.

[29] Tim Ingold, »Globes and spheres: the topology of environmentalism«, in: ders., Environmentalism. The Views from Anthropology, London 1993, S. 209–218.

[30] Merlin Sheldrake, »Verwobenes Leben«, in: Bernd Scherer, Olga von Schubert, Stefan Aue (Hg.), Wörterbuch der Gegenwart, Berlin 2019, S. 127.

[31] W. T. Mitchell, »Ikonologie 3.0«, in: Scherer, von Schubert, Aue (Hg.), Wörterbuch der Gegenwart, 2019, S. 115f.

[32] Thomas Macho, »Wie entstehen Weltbilder?«, in: The Big Picture – New Concepts for a New World (Kat. Ars Electronica 2012), hg. v. Hannes Leopoldsteiner, Christine Schöpf, Gerfried Stocker, Ostfildern 2012, S. 27–31, S. 27.

[33] Bruno Schelhaas, Ute Wardenga, »Inzwischen spricht die Karte für sich selbst. Transformation von Wissen im Prozess der Kartenproduktion«, in: Steffen Siegel, Petra Weigel (Hg.), Die Werkstatt des Kartographen. Materialien und Praktiken visueller Welterzeugung (= Laboratorium Aufklärung 9), München 2019, S. 89–107, S. 90.

[34] John Tresch, »All diese Bilder«, in: Scherer, von Schubert, Aue (Hg.), Wörterbuch der Gegenwart, 2019, S. 96.

EXOPLANETEN –

VORSTELLBARE WELTEN JENSEITS UNSERES SONNENSYSTEMS

Christiane Helling
Physikerin, Leiterin des Grazer IWF der ÖAW

WISSENSCHAFT UND KUNST BEFASSEN SICH MIT DEN GRENZEN DES BEKANNTEN.

Die Wissenschaftler*innen am Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften erforschen Planeten innerhalb und außerhalb unseres Sonnensystems. Der Bau weltraumtauglicher Messinstrumente, der von wissenschaftlichen Fragestellungen getriggert wird, ist hierbei ein integraler Teil.

Extrasolare Planeten sind Planeten außerhalb unseres Sonnensystems. Zieht ein Exoplanet vor seinem Zentralgestirn vorbei, kann dieses regelmäßige Flickern des Sternenlichts von der Erde aus mit Teleskopen beobachtet werden. Dabei kann das Sternenlicht durch die äußeren Schichten der Planetenatmosphäre scheinen. Die dadurch entstehende spektrale Veränderung des Sternenlichts wird mit Teleskopen wie zum Beispiel dem CHEOPS- oder dem James-Webb-Weltraumteleskop beobachtet. Computercodes, die die fundamentalen physikalischen Gesetze in Form mathematischer Formeln lösen, ermöglichen dann die wissenschaftliche Interpretation dieser Beobachtungsdaten. So erforschen wir die chemische Zusammensetzung von Exoplanetenatmosphären, ob und wie Wolken uns die Sicht in diese Atmosphäre versperren, wie lange ein Planet seine Atmosphäre behält, wie diese sich im Laufe der Lebenszeit des Planeten verändern würde, aber auch welches Klima auf Exoplaneten herrscht, die andere Sterne als die Sonne umkreisen.
Unsere Arbeiten gehen weit über die eigentliche Entdeckung, z. B. der Atmosphäre eines

Planeten, hinaus. Unser Anspruch ist, diese Entdeckung zu verstehen und so Wissen zu schaffen. So wissen wir, dass das Ensemble der uns bekannten extrasolaren Planeten sehr vielfältig ist und es bisher keinen Erd-Zwilling enthält. Die bislang als am erdähnlichsten bezeichneten Planeten wie zum Beispiel Kepler-422b und Kepler-62 e sind 1.206 bzw. 980 Lichtjahre von unserem Sonnensystem entfernt. Die wunschbeladene Bezeichnung „erdähnlich“ bezieht sich auf einen Radius, der im Falle von Kepler-422b 1,3-mal so groß ist wie die Erde, Kepler-62 e bereits 1,6-mal. Venus ist mit seinen 0,96 Erdradien kleiner als die Erde, sehr erdähnlich im astronomischen Sinne, und doch wissen wir, dass die Schwefelwasserstoffwolken der Venus unsere menschlichen Zellen zerstören würden. Wir wissen, dass im Mittel jeder Stern in unserer Galaxie von mindestens einem Planeten umkreist wird. Das ergibt mehr als 100 Milliarden Planeten außerhalb unseres Sonnensystems allein in unserer Galaxie, der Milchstraße. Wir wissen, dass all diese Planeten verschiedene Atmosphären haben, wir können diese sogar für verschiedene Planeten „im Computer“ simulieren und beispielsweise die Wolkenbedeckung vorhersagen. Wir können jedoch nicht zu diesen Planeten fliegen, um unser Verständnis zu verifizieren. Das können wir bisher nur innerhalb unseres Sonnensystems. Daher ist eine Verbindung von der Erforschung des Sonnensystems mit der Erforschung extrasolarer Planeten, wie wir sie am IWF haben, sehr wichtig.
In unserem Forschungsalltag stoßen wir immer wieder an die Grenzen unseres Wissens. Dies erfordert einerseits, dass wir unser Verständnis der Natur immer wieder hinterfragen, andererseits bedeutet es, dass wir dieses Verständnis kontinuierlich erweitern. Hierbei überschreiten wir die Grenzen des bisher Bekannten, wodurch wir diese Grenzen erweitern. Die Zusammenarbeit mit anderen kreativen Gebieten liegt somit nahe. Die auch der Kunst so inhärente Kreativität ermöglicht einen anderen Zugang zu dem von uns geschaffenen Wissen. Unsere Rolle bei der inhaltlichen Entwicklung des mobilen Pavillons der STEIERMARK SCHAU war es daher, als Wissenschaftler*innen die uns bekannten Fakten zur Verfügung zu stellen, zu erklären und mit unseren Mitteln darzustellen, aber auch Unsicherheiten zu beleuchten. Allein diese Kommunikation zwischen Wissenschaft und Kunst zeigt, wo wir als Wissenschaftler*innen unser Wissen nachvollziehbar formulieren können, wo Kunst unsere neuen Erkenntnisse durch faktenbasierte Imagination zugänglich macht. Enthusiasmus allein genügt nicht. Es braucht ein Grundmaß an Verständnis auf beiden Seiten für das Unverstandene. Und hier schließt sich der Wechselwirkungskreis von Wissenschaft und Kunst, er wird zu Allianz mit dem Ziel, das bisher Unbegreifbare außerhalb unseres Sonnensystems wahrnehmbarer und mit der Zeit für alle begreifbar zu machen.

Der Dialog mit der Kunst ermöglicht einen anderen Zugang zu dem von uns geschaffenen Wissen. In der STEIERMARK SCHAU haben wir uns auf die Einmaligkeit der Erdatmosphäre im kosmologischen Kontext konzentriert, auf die Erkenntnis, dass wir nach heutigem Wissen keinen Plan B zur Erde haben können. Die Vielfalt der bisher bekannten 5.300 extrasolaren Planeten ist enorm und die Einmaligkeit der Erde sticht heraus. Wir leben auf einem Planeten mit einer Atmosphäre, die genau auf uns als Lebewesen abgestimmt ist. Diese spezielle Atmosphärenzusammensetzung haben wir bisher auf keinem anderen Planeten innerhalb und außerhalb unseres Sonnensystems entdeckt. Und doch sind wir Teil eines ganzen Universums: Eine Handvoll Erdluft trägt den Beweis nicht nur unseres Lebens, sondern auch für unsere kosmische Herkunft in sich. Und wir tragen die Verantwortung, unseren Lebensraum zu erhalten.

WONDERING

Thomas Macho
Philosoph und Kulturwissenschafter,
Leiter des IFK der Kunstuni Linz in Wien

»Wondering feels so much better than knowing the answer«, betont Phoebe, die Protagonistin des Debütromans The Invisible Circus (1995) der 2011 mit dem Pulitzer-Preis ausgezeichneten US-amerikanischen Autorin Jennifer Egan. Vor diesem Ausruf steht die schlichte Frage: »Where am I?«,[1] die jedoch zu keiner Antwort führt. »Wondering« heißt im Englischen »sich fragen«, aber auch »wundern« oder »staunen«; in diesem Sinne formuliert die deutsche Übersetzung von Günter Ohnemus, »sich zu wundern und zu staunen« sei viel besser, »als die Antwort zu wissen«.[2]

»Where am I?« Wo bin ich? Als Kinder haben wir gern unsere Adressen vervollständigt: Straße, Hausnummer, Stockwerk, Bezirk, Postleitzahl, Stadt, Land – und danach: Erde, Weltall. Die Frage mündet in Wundern und Staunen. Wo bin ich und wie bin ich hergekommen? Wer geboren wird, kommt auf die Welt, so sagen wir gewöhnlich; doch woher kommen die Neugeborenen? So fragen schon die kleinsten Kinder; ihr »erstes Problem«, bemerkt Sigmund Freud, betrifft »nicht die Frage des Geschlechtsunterschiedes, sondern das Rätsel: Woher kommen die Kinder?«[3] Eine Freundin erzählt mir, sie habe als aufgewecktes, halbwegs aufgeklärtes Mädchen ihre Mutter gefragt, wo sie denn war, bevor sie in den Mutterbauch gekommen sei; und die Mutter habe, fromm und weise zugleich, geantwortet: »In Gottes Absicht.« Offenkundig wollte die Mutter ihre Tochter nicht mit dem Nichts erschrecken; allerdings suchte das Mädchen dann stundenlang auf der Landkarte nach einem Ort, der »Gottes Absicht« heißt.

Wo bin ich? Wo sind wir? Mit diesen Fragen beginnt Ernst Bloch seine Enzyklopädie der Hoffnungen und Utopien: »Wer sind wir? Wo kommen wir her? Wohin gehen wir?«[4] Inzwischen treiben wir Weltraumforschung und suchen nach Exoplaneten, fragen nach deren Atmosphären und den möglichen Bedingungen für außerirdisches Leben. Zugleich wissen wir, dass wir diese Planeten nie erreichen und besuchen werden, ebenso wenig wie »Gottes Absicht«. Doch das Fragen, Wundern und Staunen bleibt faszinierend, aufschlussreich und belebend, noch in unseren Träumen. Manche Werke der Philosophie und der Wissenschaften denken in Rufzeichen und suchen nach Schlusspunkten. Seltener begegnet uns ein Denken in Fragezeichen, wie es exemplarisch Ludwig Wittgenstein praktiziert hat. Seine schönsten Fragen und Beispiele handeln von Marsmenschen, von den Bewohner*innen fremder Sterne; sie finden keine Antworten, sondern nur die Gewissheit: »Nicht wie die Welt ist, ist das Mystische, sondern daß sie ist.«[5]

[1] Jennifer Egan, The Invisible Circus. London 2012, S. 59.

[2] Jennifer Egan, Die Farbe der Erinnerung, Roman, aus dem Amerikanischen übers. v. Günter Ohnemus, Frankfurt am Main 1999, S. 91.

[3] Sigmund Freud, Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie, in: Gesammelte Werke, Bd. 5: Werke aus den Jahren 1904–1905, Frankfurt am Main 41968, S. 27–145, hier S. 95.

[4] Ernst Bloch, Das Prinzip Hoffnung, Frankfurt am Main 1973, S. 1.

[5] Ludwig Wittgenstein, Tractatus logico-philosophicus. Logisch-philosophische Abhandlung, Frankfurt am Main 71969, S. 114 [Satz 6.44].

ANNÄHERUNGEN AN DAS UNVORSTELLBARE

Gespräch Thomas Macho [1] mit Andreas Karl [2]

[1] Philosoph und Kulturwissenschafter, Leiter des IFK der Kunstuni Linz in Wien | [2] Komponist und Musikwissenschafter, IFK-Junior Fellow

Thomas Macho:

Die allgemeinsten Fragen dieses Ausstellungsprojekts sind »Woher kommen wir, wohin gehen wir?« – Fragen nach dem, was wir eigentlich nicht wissen können und was sich vermutlich weder durch die Exoplanetenforschung noch durch ein genaues Studium der Philosophiegeschichte einfach beantworten lässt.

Der epikureische Philosoph Lukrez hat dazu ein wunderbares Lehrgedicht mit dem Titel De Rerum Natura geschrieben. Es wurde jahrhundertelang in den Hintergrund gedrängt und vergessen, wohl weil man mit seiner atheistischen Weltanschauung im Christentum nichts anfangen konnte. Noch Giordano Bruno ist unter anderem auch deshalb auf den Scheiterhaufen gekommen, weil er mit den Lehren des Lukrez sympathisiert hat.

Andreas Karl:

Lukrez schreibt über beinahe alles — er schreibt über die Sexualität und wie die Ehe sein solle, wie das Hören und Sehen funktioniert, er schreibt über Tiere und Pflanzen, und er schreibt über die Planeten unseres Sonnensystems und wie sie in Beziehung zur Erde stehen. Für ihn ist sozusagen alles eins. Das Größte und Kleinste ist für ihn in einer Theorie fassbar, weil er aus der eigenen Beobachtung heraus Dinge imaginiert und sie auf sich selbst bezieht und so die Lücken schließt zu Dingen, die man noch nicht versteht bzw. zu dem, was man noch gar nicht denken kann. Es ist eine Erkenntnismethode für das Unvorstellbare.

Im 16. Jahrhundert beginnt eine große Faszination für dieses Lehrgedicht, das sehr einfache und sehr anschauliche Analogien findet. Das Erkunden mithilfe von Analogien hat aber durch das wissenschaftliche Erfassen von Daten spätestens seit der Aufklärung an Stellenwert verloren. Doch es gibt immer Momente, auch in der Wissenschaft, wo etwas nicht erklärt werden kann. Das war auch in den Gesprächen mit den Exoplanetenforscher*innen ein Thema, denn gerade das eigentlich Nicht-Vorstellbare ist eben das Interessante, das man entdecken und erforschen will. Dazu braucht man alternative Zugänge, die Daten neu zu interpretieren, wobei so etwas wie dieser schwierige Begriff der Kreativität ins Spiel kommt.

Thomas Macho:

Hier kann die Science-Fiction Brücken schlagen zwischen Wissenschaft und der Fiktion, mit einem Erzählen, das sich nicht nur aus der Analyse der Daten speist, sondern die Geschichten ins Zentrum stellt.

Andreas Karl: Versucht man etwas in eine Narration zu bringen, bedient man sich immer auch der Analogie. Bei Lukrez sind es zum Beispiel Schafe, die sich wie Atome bewegen. Es ist ein Lehrgedicht und das ist eine angenehme Methode, die Welt zu erklären.

Thomas Macho: Das Buch Chronos von Guido Tonelli – er ist einer der CERN-Direktoren – wird wegen der Forschungsdetails immer schwieriger zu verstehen. Deshalb versucht er im Kapitel »Leben als Teilchen« diese unvorstellbar kleinen Teilchen, die nur sehr kurz existieren, nicht nur wissenschaftlich zu beschreiben, sondern auch so, als könnten wir uns deren Leben vorstellen. Was er erzählt, wird zu einer Art Familienroman, der etwas Charmantes, Spaßhaftes hat. Man kann sagen, das ist ein Erbe von Lukrez. Ohne diese Form von Narration hätte man in der Vermittlung von Wissenschaft keine Chance, ein größeres Publikum zu erreichen. Das Beeindruckende von De Rerum Natura ist, dass diese Erzählung ohne Helden und Heldinnen, ohne eifersüchtige Gottheiten und Weltenschöpfer auskommt – und ohne Angst. Das ist etwas vollkommen Neues. Angst und Schuld sind die Grundgefühle in der Geschichte der Religionen. Immer wenn etwas Unvorhersehbares passierte, entstand die Frage nach der Schuld: Was haben wir falsch gemacht?

Andreas Karl: Lukrez fasst die Natur als Summe eigener Entitäten zusammen, die Dinge tun, kommunizieren oder etwas wollen. Aber sie wollen etwas, was noch keinen Namen hat. Die Atome fallen nicht zufällig auf den Boden, sondern sie organisieren sich irgendwie selbst. Es ist keine höhere Macht, die das tut.

Thomas Macho: In der zeitgenössischen Theorie des New Materialism hat die Frage wieder Gewicht bekommen, was passieren würde, wenn man sich Materie und Dinge nicht nur passiv vorstellt, als formbar, gestaltbar oder zerstörbar, sondern wenn sie aktiv wären und eigene Interessen verfolgten. Wie wäre das, wenn man von den alten Form-Stoff-Dichotomien Abstand nimmt, wonach Form der intellektuelle Zugriff auf die Welt ist und die dumme und passive Materie das ist, was man braucht, um etwas formen zu können? Es ist faszinierend, dass diese Idee schon bei Lukrez zu finden ist, und zwar so massiv, dass sie jahrhundertelang verdrängt werden musste.

Andreas Karl: Es kann ein anderer Zugang sein, mit Welt umzugehen, als sie immer nur als Reaktion-Reaktion zu betrachten.

Thomas Macho: Man beginnt die Exoplanetenforschung unter dem Gesichtspunkt wahrzunehmen, dass jetzt nach Auswegen in einer ausweglosen Situation gesucht wird, die durch den Klimawandel und die Zerstörung unseres Heimatplaneten verursacht zu werden scheint. Dann stellt man fest, dass die Fragen »Was können wir tun?« und »Wo können wir hin?« erstens nicht leicht beantwortbar sind und dass zweitens viel komplexere und schwierigere Lösungen erforderlich sind als die, unser Verhältnis zum Planeten in Ordnung zu bringen. Wenn man sich das genau ansieht, ist man schon wieder in einer Art von Schuldzyklus, auch wenn das metaphorisch und allegorisch gemeint ist, diese Rede von Gaia, die über uns erzürnt ist. Plötzlich findet man sich wieder in diesen alten Kosmen von Mythen und Religionen, und dass Geschichte wieder so geschrieben wird, dass wir Schuld auf uns geladen haben und in diesem Fall eine große Göttin erzürnt wurde, die uns nun zu vernichten droht. Dieser Cantus firmus zieht sich durch die Jahrtausende, aber es gibt Gott sei Dank immer wieder einige wenige, die versuchen, das anders zu denken.

Andreas Karl: Dieses Bedürfnis nach einer anderen Welt, das gerade so stark zu sein scheint, passt auch zu einigen Beschreibungen, in denen Lukrez von den Mauern des Weltalls spricht, also von jenem Ort, an dem die Welt aufhört. Es wirkt so, als wäre die Gesellschaft schon so übersättigt, dass sie sich die finale Klimakatastrophe herbeisehnt, damit diese Welt endlich zu Ende ist, um danach einer neuen Welt, wo immer die zu finden ist, Platz zu machen. Diese Fetischierung des Endes wird auch in der Populärkultur, in der Science-Fiction und in der Kunst oft bedient. Das ist eine gefährliche Entwicklung.

Thomas Macho: Sie folgt diesen alten Mustern wie der Geschichte von der Sintflut, in der die Basis eines neuen Bündnisses zwischen Gott und den Menschen und auch den Tieren geschaffen wird. Erst kürzlich ist mir übrigens aufgefallen, dass es unklar ist, warum die Fische die Sintflut nicht überlebt haben sollten, das müssten sie eigentlich leicht geschafft haben. Jedenfalls ist die Idee hinter diesen Katastrophenvorstellungen immer die, dass danach etwas ganz Neues, etwas viel Besseres kommt, bis hin zur Apokalyptik, wo die Sterne vom Himmel fallen wie in der Vision des Johannes Patmos. Aber es gibt noch unzählige andere Apokalypsen aus dieser Zeit und danach wird die richtig gute Welt errichtet, in der man nicht einmal mehr Himmelskörper

braucht und kein Sternenlicht, weil alle so glücklich sind und so strahlen, dass wir keine Beleuchtungskörper mehr benötigen …

Offensichtlich gibt es eine alte Sehnsucht nach dem Untergang, nach der Zuspitzung, nach der Katastrophe, weil dann doch endlich etwas Neues, Besseres, Gerechteres, Liebevolleres seinen Anfang nehmen könnte. Das wäre auch die Utopie, in der man keine Kunst und keine Philosophie, keine Projekte und keine Ausstellungen mehr bräuchte. Alles wäre gut, es gäbe keinen Tod mehr und man könnte ewig leben, und alles, was die christliche Religion mit dem Sündenfall assoziiert hat, wäre endgültig vergessen und vorbei. Das ist ein merkwürdig schiefes Konzept, von dem wir uns aber offenbar auch nach Jahrtausenden nur schwer trennen können, auch weil es in allen Sagen, Mythen und religiösen Ritualen und bis hinein in die Populärkultur eine tiefe Verankerung erfahren hat.

Andreas Karl: Es geht wohl eher darum, Ansatzpunkte in der Wissenschaftsgeschichte zu finden, von denen aus ein anderes Denken möglich ist und ein anderer Umgang mit einer Zukunft, die nicht schicksalhaft den Untergang braucht, sondern eine, in der wir es selbst in Angriff nehmen können, eine bessere Welt herzustellen.

Diese andere Welt ist tatsächlich ein anderes Denken und nicht ein neuer physischer Ort. Die Exoplaneten sollten nicht ein falscher oder gefährlicher Trost sein und die Idee eines fernen Auswegs anstoßen, der dazu führen könnte, dass wir unseren eigenen Planeten vernachlässigen.

Thomas Macho: Der amerikanische Science-Fiction-Autor Ted Chiang beschreibt in einer seiner Erzählungen, wie Gott mit dem Thema der Schöpfung vielfach experimentiert. Bei den Menschen beginnt dann langsam die Erkenntnis zu reifen, dass sie in einer Version zu Hause sind, mit der Gott nicht mehr zufrieden war und sich bereits abgewendet hat, um mit den nächsten Schöpfungsexperimenten zu beginnen.

Das ist eine etwas unheimliche Geschichte. Sie drückt eine Erfahrung aus, die sich widerspiegelt in den großartigen Konstruktionen von Weltenschöpfung und Belohnung in einem jenseitigen Leben – und andererseits in der Enttäuschung durch die nächste Katastrophe. Die Weltalterlehre der Stoiker hat übrigens alle 2.000 Jahre einen großen Zusammenbruch vorgesehen, entweder durch die Sintflut oder den Weltenbrand.

Lukrez hatte da eine ganz andere Idee zum Ende der Welt – ohne Katastrophe.

SONDE UND SPUR, AHNUNG UND AURA

Thomas D. Trummer
Kurator, Kunsthistoriker, Leiter des Kunsthaus Bregenz

Sonde und Spur

Herkömmlich verstehen sich Bilder als Illusionsflächen, die von der äußeren Wirklichkeit abgetrennt sind. Rahmen markieren Territorien und selbstbezügliche Binnenräume, die in kleinen Feldern sichtbar werden. Lange bevor sich das Tafelbild, das wir aus den Museen kennen, in der westlichen Welt im 15. Jahrhundert durchsetzte, hatten die Menschen eine andere Art der Bildvorstellung entwickelt. Menschen der prähistorischen Zeit fertigten Bilder an, die es vermieden, ihre Motive einzuhausen. Die Bilder von Jagden und Tieren auf der Flucht waren auf den Ort des Zeigens und die Gegebenheiten abgestimmt. Sie waren nicht mobil wie die Tafelmalerei, sondern direkt und unverrückbar auf den Stein der Höhlen aufgetragen. Auch ihr Pigment war zum Großteil mineralisch. Es mag seltsam klingen, aber diese uralten Bilder beginnen, den heutigen ähnlich zu werden. Vielleicht deswegen, weil gegenwärtig tätige Künstler*innen ebenfalls verborgene Zeiten erkunden. Sie versetzen sich zwar nicht in eine Prähistorie, dafür scheinen sie in eine Posthistorie vorausblicken zu können. Steine werden abgebildet, Geröll und geologische Formationen. Menschen gibt es keine. Daneben ist auffällig, dass sie sich – wie ihre uralten Vorgänger – mit dem Grund zu verbinden versuchen. Die Videos suchen die Nähe, ja die Textur dessen, was sie zeigen. Die steinernen Oberflächen werden abgetastet, so als könnten Pixel, die ja selbst Silikate sind, Minerale direkt wiedergeben. Wir sehen leblose Landschaften, blubbernde Geysire, Ödnis und eisige Wüsten. Viele Ansichten gleichen Panoramen oder visuellen Rotationen. Sie werden in Kamerafahrten gescannt und in langsam bewegten Bildern in synthetische Farben getaucht. Durch die Nähe und die entwirklichenden Färbungen wirken diese Eindrücke sinnlich und sorgsam, zuweilen schaurig wie Masken von Toten. Es sind Bilder von Planeten ohne Leben. Denn anders als die Zeichnungen der Vorgeschichte zeigen die Videos der Gegenwart nicht Euphorie und Tatkraft, wenn man so will, menschliches Wirken und gelungene Überlebensstrategie, sondern Leere und postapokalyptische Düsternis. Sie könnten menschenferner nicht sein. Das Nahsichterlebnis lässt auch an den Tod denken. Dies hat aber nicht nur mit der Leblosigkeit der Landschaften zu tun, sondern mit den Bildern selbst, mit der Ontologie des Bildes, das ja ein Geschehen zum Erliegen bringt. In den 1950er-Jahren verglich der französische Kulturhistoriker André Bazin die vorgeschichtliche Kunst mit dem Film. Er entdeckte, dass Höhlenmalereien Ereignisse der Aktivität und Euphorie zeigten, zugleich solche des Todes. Zum Beispiel einen Speerwurf, eine flüchtende Herde oder einen Freudentanz über ein erlegtes Tier. Zeit wird im Film arretiert, wie bei der Tötung. Die heutigen Bewegtbilder, die sich eigentlich wie der Film für die Darstellung von Augenblicken und Emotionen eignen würden, vermeiden jedoch spannungsreiche Szenen. Im Gegenteil, sie zeigen weder Menschen über den Tod triumphierend noch bei hastigen Handlungen, sondern allein tastende Beobachtung und Verlangsamung. Maschinen haben den Blick übernommen. In den Videos werden wir zu Zeugen eines anonymisierten Suchens. Kameras bewegen sich wie Sonden, die sich auf der »Spur« befinden. Der deutsche Philosoph Walter Benjamin, der sich wie Bazin mit dem Film beschäftigte, sprach von der Spur als »einer Nähe, so fern das sein mag«. Es ist diese Nähe, die wir auf den Erkundungsfahrten der Screens vernehmen, sie ist tastbar und lichtempfindlich und könnte der menschlichen Berührung dennoch nicht ferner sein.

Ahnung und Aura

Im Gegensatz zu den Aufnahmen von Gestein entführen andere Videobilder in geheimnisvolle Atmosphären. Sie zeichnen Bewegungen in Stratosphären oder stellen ungewöhnliche Klimaereignisse dar. Während die einen den Boden abtasten, verlieren sich die anderen an die Elementarteilchen schwereloser Himmel. Es geht um Meteorologie, um radiologische Phänomene, um Magnetresonanz und magische Ereignisse im All. Oft sind nur Schlieren zu sehen, Farbausdünstungen und giftige Nebel. Die Videos suchen die Entgrenzung nicht nur im Nebenan, sondern auch in der Tiefe. Wir sehen Gase, Liquide und Plasmen, doch keine Gegenstände, sondern die Auflösung von Dingen und ihre wunderlichen Aggregate. Der unbeschränkte Gesichtskreis, die zeitliche Dehnung und die düstere Weltsicht vermitteln eine Physik, die schwermütig und vage wird. Am besten wird sie mit dem Wort Aura umschrieben. Auch für diesen Begriff, für die »Aura«, fand Benjamin eine treffende Kennzeichnung. Er definierte sie als »Ferne, so nah sie sein mag« und damit als Umkehrung der Spur.

Die beiden Bildtypen von Höhe und Boden sind gegenläufig und dennoch zielen sie auf dieselben Ängste. Während die Bilder der Spur die räumliche Distanz kurz halten, wird in jenen der Ferne die Aura offenbar. Doch beide gleichen sich darin, dass der Mensch nicht mehr zur gedanklichen Synthese befähigt ist. Vielmehr findet er sich in einem Zustand des Staunens und einer stillen Erhabenheit wieder, die von einer Trauer über seine eigene Abwesenheit überschattet ist. Seine Souveränität über die Dinge ist mit dem Rahmen, der sie ehemals sicherte, verloren.





Drohnenaufnahmen vom Heldenplatz, Wien 22.3.–4.4.2023

Tierwelt Herberstein, 29.4.–5.11.2023

Ausstel-
lung

Astrid Kury

Wie macht man Klima erfahrbar?

Man kann das Wetter erleben, aber das Klima? Eher noch kann man klimatische Veränderungen an Erinnerungen festmachen – wieviel Schnee zum Beispiel gab es in den vergangenen Jahren zu Weihnachten? Klima ist die zusammenfassende und vergleichende Beobachtung sowie prognostische Modellierung von atmosphärischen Erscheinungen, gemittelt innerhalb größerer Zeiträume, üblicherweise sind das 30 Jahre. Klimadaten sind als Daten der Erdbeobachtung durch Satelliten auch Ergebnisse der Weltraumforschung. Sie werden in Statistiken und ihren Darstellungen in Grafiken, Computersimulationen und thematischen Karten abgebildet.

Ziel der Ausstellung ist es, für die anthropogen induzierte Veränderung der atmosphärischen Erscheinungen zu sensibilisieren, die »nie wieder gänzlich das Werk einer unabhängigen, außermenschlichen Gewalt sein« [35] werden,sondern die wir als Folge unserer Lebensweise erkennen müssen. Wolken zum Beispiel sind der Inbegriff atmosphärischer Phänomene und formen ästhetische Stimmungen in Landschaften wesentlich mit. Die künstlerische Auseinandersetzung mit Wolken, vor allem im Zuge der Entdeckung der Landschaft, führte über ihre abstrakte und ephemere Formenwelt zu einer zunehmenden Autonomie des Ästhetischen, der künstlerischen Mittel. Gerade mit dem Beginn der Industrialisierung und der Entwickeln der wissenschaftlichen Meteorologie begann in der Malerei eine »regelrechte Wolkenmode«.[36] Heute haftet Wolken nicht mehr nur diese sphärische Qualität einer übernatürlichen Ordnung an: »Wir wissen längst nicht mehr, was Wolken ›bergen‹ «, so der Kulturwissenschafter Hartmut Böhme, »es kann ersehnter Regen fürs Land sein ebenso wie eine Unwetterkatastrophe, die sogar hierzulande zu Überflutungen ganzer Landstriche führt und von der uns die Klimaforscher sagen, das sei auf den anthropogenen Klimawandel zurückzuführen. Die Wolke kann sauren Regen ›bergen‹, der die Wälder sterben lässt, oder das Giftgas im 1. Weltkrieg, im irak-iranischen Krieg, in Seveso. Die Wolke ›birgt‹ und transportiert die Abgase, die Rußpartikel, den Industriestaub über Hunderte von Kilometern, oder auch die Verbrennungsgase der Jets.«[37]

Der aktuelle Klimaatlas des Landes Steiermark versammelt Daten zu Temperatur oder Niederschlag aus der Steiermark im Zeitvergleich der letzten 60 Jahre und einer in etwa ebensoweit reichenden Prognose. Das ist zugleich ein Zeitraum, der die Lebens- bzw. Erfahrungsspanne der in der Steiermark lebenden Menschen umfasst.

Die Vermittlung von Forschungsergebnissen ist oft deswegen erschwert, weil es viel Vorwissen braucht, um die dargestellten Daten überhaupt lesen und verstehen zu können. Dieses Vorwissen zu vermitteln, können Ausstellungen zumeist nicht zur Gänze leisten, deswegen wird hier ein Weg gewählt, eine direkte Einbindung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in das alltägliche Erleben zu schaffen. Das markanteste Element des Klimawandels in der Steiermark ist der Anstieg der Durchschnittstemperatur, der sich beispielhaft an der Zunahme von Hitzetagen und Tropennächten sowie am Rückgang von Eis und Schnee zeigen lässt. Erinnerungen an frühere Sommer mit seltenen Badetagen oder warmen Abenden im Freien insbesondere in den Gebirgstälern der Obersteiermark illustrieren den Kontrast zu den Prognosen für eine Zukunft, in der Tropennächte dann auch im Ausseerland keine Ausnahme mehr sein werden. Die Abnahme von Schneehöhe und Schneedecke im Winter wird vor allem im Bezug auf den Wintertourismus diskutiert. Aber die landschaftlichen und landwirtschaftlichen Veränderungen werden wahrscheinlich größere Auswirkungen haben. Schnee sickert zur richtigen Zeit im Frühjahr langsam in den Boden ein, ohne vorzeitig abzufließen oder zu verdunsten. Diese Versorgung mit Feuchtigkeit ist vor allem in den niederen Lagen wichtig. Zu Vegetationsbeginn im Frühjahr füllen dann die Flüsse die Wasserspeicher auf. Im Sommer folgt dann das Schmelzwasser der Gletscher.

Wenn sich die Waldlandschaften der Steiermark verändern und die moosigen Fichtenwälder bunten Mischwäldern weichen, wenn Winter zu einer verlängerten Übergangsjahreszeit werden, dann werden sich mit der Veränderung der traditionellen Kulturlandschaften auch Identität und Lebensgefühl in der Steiermark wandeln, ganz abgesehen von der wirtschaftlichen Transformation, die zu bewerkstelligen sein wird. Eindrucksvoll sind auch die Beschreibungen von Josef Mündler, der in den vergangenen 30 Jahren die Hagelabwehr in der Südoststeiermark aufgebaut und zu einem wissenschaftlich relevanten Vorzeigebetrieb entwickelt hat. Seiner Beschreibung nach ändern die Gewitter zunehmend ihre Zugrichtung und bauen sich zu Supergewittern auf. Er selbst ist ein routinierter Flieger durch Gewitterwolken und beschreibt, dass ausgehend von etwa 10.000 m hohen Wolkentürmen im Jahr 2000 ausgehend nun die Gewitterwolken nahezu doppelt so hoch reichen und sich diese Supergewitter zugleich räumlich sehr begrenzt entladen, mit dramatischen Auswirkungen durch die extremen Niederschlagsmengen. Solche und andere Extremereignisse wie die lang dauernde europaweite Dürreperiode im Jahr 2022 werden weiter zunehmen. Dem gegenüber steht die Notwendigkeit einer Beförderung der ökologischen und gesellschaftlichen Resilienz angesichts der zu erwartenden Klimawandelfolgen. Die stark zunehmende Bodenversiegelung befeuert den Klimawandel, wohingegen Maßnahmen zur Renaturierung (wie etwa der Flusslandschaften), der Erhalt von Ökosystemen (Wälder, Wiesen, Moore) und eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung wesentliche Lösungsansätze gegen den Klimawandel und seine Folgen sind. Die Ausstellung macht daher auch die Flächeninanspruchnahme zum Thema, deren fortschreitendes Ausmaß laut der EU-Bodenstrategie für 2030 gerade in Österreich und auch in der Steiermark viel zu hoch ist.

Karte und Atlas sind überwiegend naturwissenschaftlich genutzte Medien, mit denen eine hohe Dichte an Information dargestellt werden kann. Im Zuge des kulturwissenschaftlichen spatial turn kam es zu einer verstärkten Auseinandersetzung mit dem Medium Karte und seinen kulturellen, sozialen, ideologischen oder metaphorischen Implikationen, die auch die Spielregeln ihrer Darstellung und Nutzung bestimmen.[38] Karten sind in ihrer »gnadenlosen Verallgemeinerung« sehr abstrakt und über den Raumbezug zugleich sehr konkret.[39] Dabei ist die ästhetische Umsetzung, also die visuelle Darstellung der enthaltenen Datenebenen, hochgradig relevant für die unmittelbare Lesbarkeit der in den Karten enthaltenen Informationen. Insbesondere animierte bzw. digitale Database-Kartensysteme erlauben es, sich in den verschiedenen Dimensionen von Räumen zu bewegen, wie etwa kleinste Details mit dem großen Überblick zu verbinden, unterschiedliche Datenebenen zu verknüpfen und ihre Interferenz in heterogenen Formen (Satellitenbild, grafische Elemente, Perspektivenwechsel) zeitgleich zur Anschauung zu bringen oder auch den Fluss der Veränderungen darzustellen. In solch einer vielschichtigen Präsentation von Geoinformations-Kartensystemen werden die lokalen und regionalen Entwicklungen im Klimawandel in eine planetare Ebene eingebettet, als »modernist collage, which has now turned global, digital dynamic, and interactive«,[40] wie die ökokritische Literaturwissenschafterin Ursula K. Heise schreibt. Sie sieht in dieser dynamischen Praxis des Switchens und Zoomens zwischen unterschiedlichen Kontexten und Dimensionen einen Umgang mit Informationen und Strukturen, der nicht nur faktisch, sondern auch metaphorisch dem angestrebten Ökokosmopolitismus – ein planetares Bewusstsein in lokaler Verortung – entspricht und ihm angemessen Ausdruck verleiht.[41]

[35] Ursula K. Heise, Nach der Natur. Das Artensterben und die moderne Natur, Berlin 2010, S. 16.

[36] Grischka Petri, »Wetter und Kunst. Chiffren der Kontingenz, Kontingenz der Chiffren«, in: Georg Braungart, Urs Büttner (Hg.), Wind und Wetter. Kultur – Wissen – Ästhetik, München 2018, S. 105–138, S. 118.

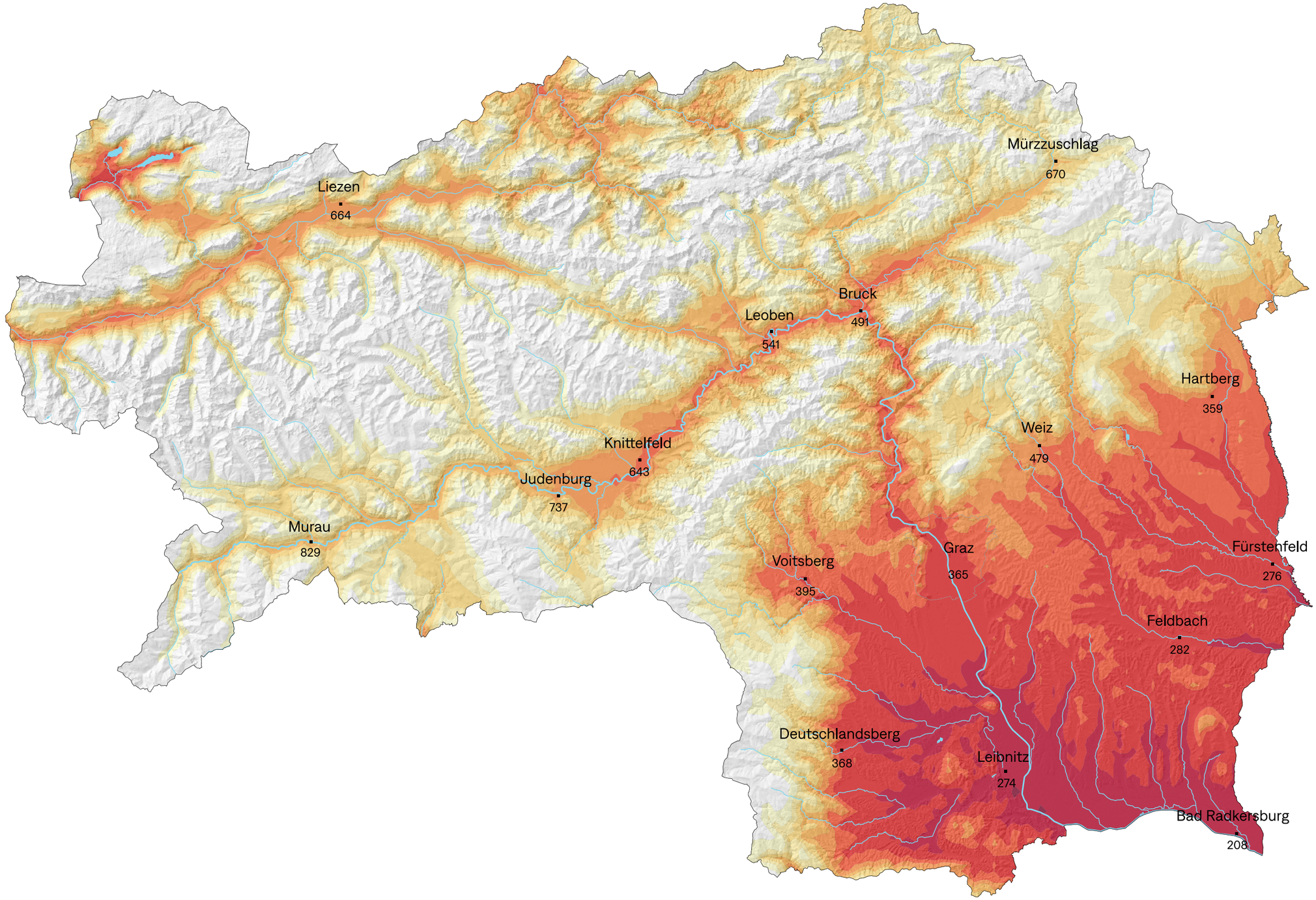
[37] Hartmut Böhme, Aussichten der Natur. Naturästhetik in Wechselwirkung von Natur und Kultur, Berlin 2017, S. 78.

[38] Olaf Breidbach, »Kartenspiele«, in: Siegel, Weigel (Hg.), Die Werkstatt des Kartographen, 2019, S. 259–284, S. 260.

[39] Wolfgang Struck, »Genesis, Retold: In Search of an Atlas of the Anthroposcene«, in: Environmental Humanities, vol. 5, 2014, S. 217–232, S. 230.

[40] Ursula K. Heise, Sense of Place and Sense of Planet. The Environmental Imagination of the Global, Oxford University Press 2008, S. 67.

[41] Ebda., S. 67.



Anzahl Hitzetage, Worst Case-Szenario
RCP 8.5 2071–2100

Tage [Anzahl]

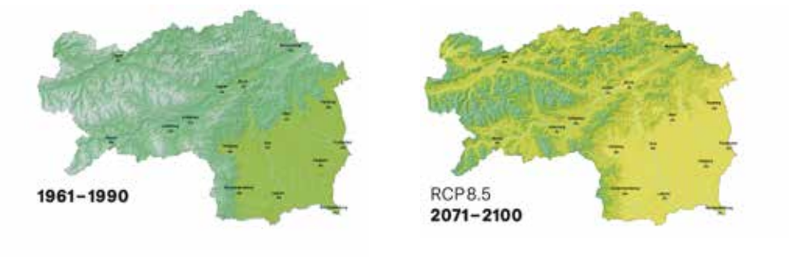
0 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60

KLIMAATLAS STEIERMARK

Der aktuelle Klimaatlas des Landes Steiermark umfasst Daten über das Klima in der Steiermark von 1961 bis 2100. Die STEIERMARK SCHAU 2023 zeigt daraus einen Auszug. Er zeigt deutlich die gegenwärtige beschleunigte Veränderung des Klimas 1991–2020, im Vergleich zur klimatischen Vergangenheit 1961–1990. Die mögliche Zukunft des Klimas 2071–2100 wird anhand von drei Szenarien von Treibhausgasemissionen dargestellt: RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5.

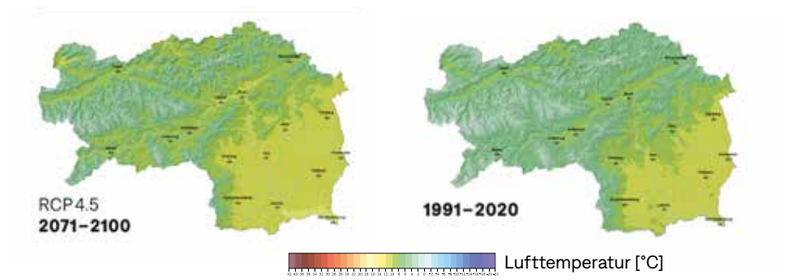
Mittlere Jahrestemperatur

VERGANGENHEIT



ZUKUNFT

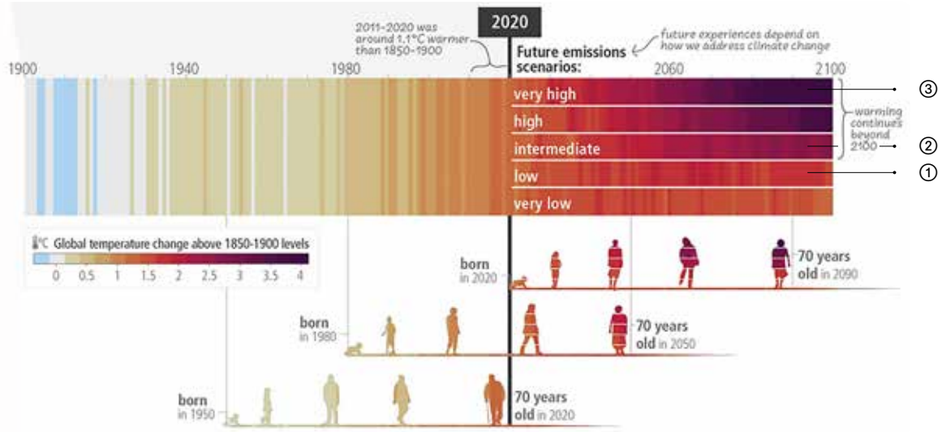
Mittleres Szenario



Worst Case-Szenario

Wege in die Zukunft: Klimaszenarien

Mit den Klima-Szenarien werden mögliche Wege in die Zukunft bis ins Jahr 2100 beschrieben. Sie zeigen, wie sich das Klima verändert, je nach Ausmaß der Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre.



Beobachtete und prognostizierte Temperaturveränderungen der Erdoberfläche
Beobachtete (1900-2020) und prognostizierte (2021-2100) Temperaturveränderungen der Erdoberfläche (im Vergleich mit 1850-1900) illustrieren, wie die Temperatur bereits angestiegen ist und sich im Laufe der Lebensspanne von drei repräsentativen Generationen (geboren 1950, 1980 und 2020) weiter verändern wird.
© IPCC Auszug aus SYR Abbildung SPM 1

① KLIMASCHUTZSZENARIO RCP2.6

+ 2 Grad Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur bis ins Jahr 2100 im Vergleich zum vorindustriellen Niveau 1850–1900
Das Klimaschutzszenario beschreibt eine Welt, in der durch massive Reduktion der Treibhausgas-Emissionen die Risiken einer weiteren Erderwärmung minimiert werden konnten. Die internationale Staatengemeinschaft hat in Paris 2015 das 1,5-Grad-Ziel vereinbart. Alles deutet darauf hin, dass dieses Ziel kaum mehr zu erreichen ist, wenn nicht sofort gehandelt wird.

② MITTLERES SZENARIO RCP4.5

+ 2,1 bis 3,5 Grad Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur bis ins Jahr 2100 im Vergleich zum vorindustriellen Niveau 1850–1900
Das mittlere Szenario zeigt eine Welt, in der einige Maßnahmen zum Klimaschutz gesetzt wurden. Dementsprechend nehmen auch die Treibhausgas-Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts ab. Aber es war zu wenig, um das Klima, so wie wir es kennen, zu erhalten.

③ WORST CASE-SZENARIO RCP8.5

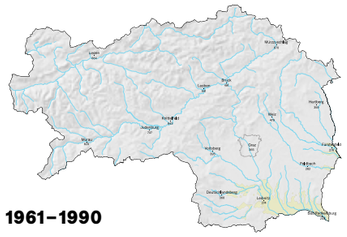
+ 3,3 bis 5,7 Grad Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur bis ins Jahr 2100 im Vergleich zum vorindustriellen Niveau 1850–1900
Das Worst Case-Szenario RCP8.5 zeigt die dramatischen und unumkehrbaren Folgen, wenn fossile Energien ungebremst weiter genutzt werden.

Anzahl Hitzetage

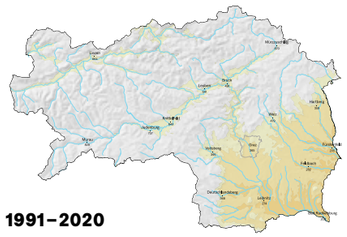
VERGANGENHEIT

In der Klimaperiode 1961–1990 gab es noch kaum Hitzetage in der Steiermark. Ab den 1980er-Jahren steigt die Durchschnittstemperatur stark an.

In der Klimaperiode 1991–2020 werden die Hitzetage häufiger. Sie treten nun auch in den Gebirgstälern der Steiermark auf, wo es vorher keine gab. Im Gegenzug werden in tieferen Lagen Frosttage immer seltener und auch in höheren Lagen nehmen Schnee und Eis ab.



1961–1990



1991–2020

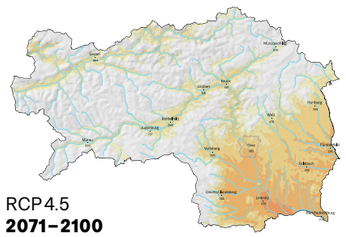
ZUKUNFT

<u>Mittleres Szenario</u>

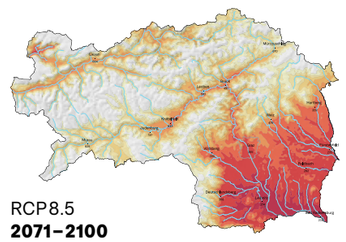
In diesem Szenario steigt die Anzahl der Hitzetage in der Steiermark bis ins Jahr 2100 stark an, vor allem in Bad Aussee und in der Südoststeiermark.

<u>Worst Case-Szenario</u>

Bei Einhaltung des Pariser Klimaziels würden wir die Anzahl der Hitzetage auf dem Stand der letzten zehn Jahre halten können.



RCP4.5
2071–2100



RCP8.5
2071–2100



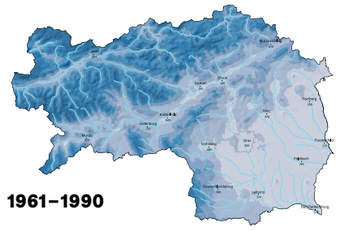
Tage [Anzahl]

Abnahme der Schneedecke

Trotz steigender Temperaturen als Folge des Klimawandels wird es in der Steiermark immer noch kalt genug bleiben für Spätfrost und polare Luftströmungen. Die Frosttage, also Tage mit einer Tiefsttemperatur unter 0 Grad, nehmen deutlich ab. Sie sind wichtig für die Winterruhe von Pflanzen und verhindern das Überwintern und Vermehren von Schädlingen oder zugewanderten Arten.
Auch extreme Winter mit außergewöhnlichen Schneemengen bleiben möglich. Die typischen weißen Wintertage werden jedoch seltener. In den letzten 60 Jahren sind die Tage mit Schneedecke und die mittlere Schneehöhe zurückgegangen, vor allem in tieferen Lagen. In Summe wird der Schnee weniger und er bleibt immer kürzer liegen.

Anzahl der Tage mit Schneedecke [ab 10cm]

VERGANGENHEIT



1961–1990

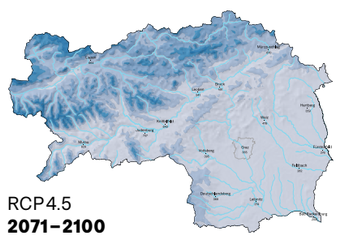


1991–2020

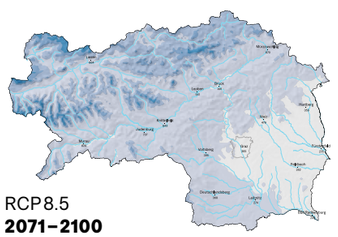
ZUKUNFT

<u>Mittleres Szenario</u>

<u>Worst Case-Szenario</u>



RCP4.5
2071–2100



RCP8.5
2071–2100



Tage [Anzahl]

Wald im Klimawandel

Die Steiermark gehört mit rund 60 Prozent Wald und damit mehr als 1 Million Hektar Waldfläche zu den waldreichsten Regionen Europas. Die Waldfläche nimmt vor allem auch durch das Höherwandern der Baumgrenze im Klimawandel zu.

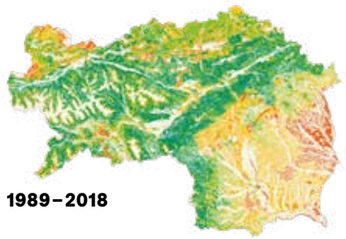


Waldbedeckung Steiermark © GIS

BAUMARTENEIGNUNG DER FICHTE

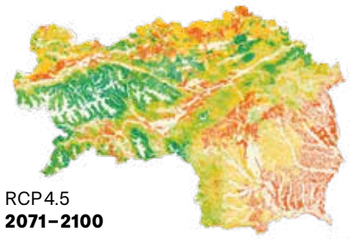
Von Radkersburg bis zum Dachstein ist die Steiermark von unterschiedlichen Wäldern geprägt, die sich mit dem Klimawandel zunehmend verändern. Die landschaftsprägenden Fichtenwälder der Obersteiermark etwa weichen zunehmend Mischwäldern. Das zeigt auch die Veränderung der Waldgruppen in der Steiermark: Die Fichte zieht sich zurück, während Eichen im Klimawandel begünstigt sind.

VERGANGENHEIT



1989–2018

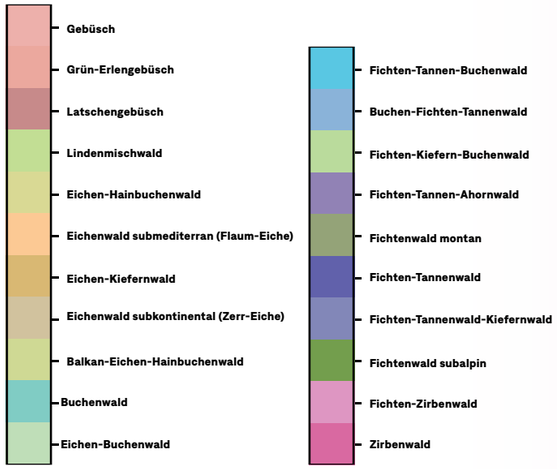
ZUKUNFT: Mittleres Szenario



RCP4.5
2071–2100

Dynamische Waldtypisierung

Im Rahmen der Dynamischen Waldtypisierung des Landes Steiermark wurde die Eignung von Baumarten für den jeweiligen Standort im Hinblick auf zukünftige Klimaszenarien erforscht, um die Waldbewirtschaftung und die Anpassung der Wälder an die Klimawandelfolgen zu erleichtern. In einem umfassenden Standortsystem sind unterschiedliche Waldtypen definiert. Dazu gibt es Baumartenampeln und Baumarteneignungskarten, die die durchschnittliche Eignung in den unterschiedlichen Klimawandelszenarien beschreiben. Sie sind ergänzt mit detaillierten Informationen wie etwa den charakteristischen Zeigerpflanzen.



Beispiele Waldgruppen Steiermark

Zirbenwald

Diese Waldgruppe mit Zirbe allein oder mit Lärche, Grünerle oder Latsche kommt in der Steiermark in sehr kalten Gebirgslagen vor.Das Höherwandern infolge steigender Temperaturen im Klimawandel ist begrenzt, durch die Höhe der Berge selbst und dadurch, dass Felsregionen ein Aufwachsen nicht mehr zulassen.



Buchen-Fichten-Tannenwald

Dieser Mischwald kommt in kühlen Gebirgslagen in der Steiermark vor und hat derzeit eine eher geringe Verbreitung.
Mit der Erwärmung im Klimawandel wird er aber an Bedeutung gewinnen, insbesondere wird die Zahl der Buchen darin zunehmen.



Fichtenwald subalpin

Die subalpinen Fichtenwald-Standorte treten in der mäßig kalten Nadelwaldzone in der Steiermark auf.
Das kühle Hochlagenklima und die Kürze der Vegetationszeit begünstigen die Halbschattenbaumart Fichte. Mit der zunehmenden Erderwärmung wird es zu einem deutlichen Rückgang dieser Waldgruppe kommen.

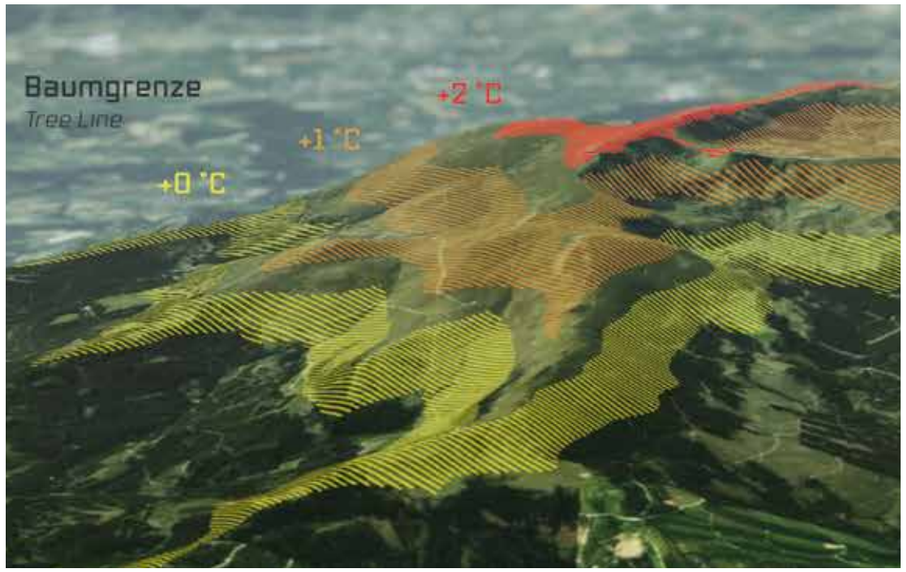


Eichen-Hainbuchenwald

Dieser Mischwald kommt in der milden Laubwaldzone in den Hügellagen der Steiermark und im Grazer Becken vor.
Er beherbergt eine große Vielfalt von Baumarten wie verschiedene Eichen-, Ahorn- und Ulmenarten, dazu Schwarzkiefer, Birke, Eibe, Zitterpappel, Mehlbeere, Stechapfel und andere. Mit dem Klimawandel wird sich diese Waldgruppe in höhere Lagen der Hügellandschaften und ins Gebirge ausbreiten. Neue Arten wie Zerr-Eiche, Flaum-Eiche oder Balkan-Eiche werden hinzukommen.



Veränderung der Höhengrenzen



Panorama Höhengrenzen (Koralpe) © GIS/Unter freiem Himmel OG

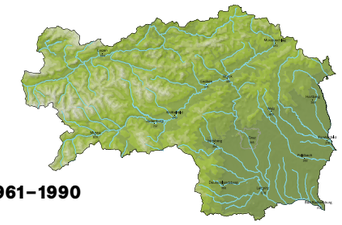
Verlängerung der Vegetationsperiode

Durch die Erwärmung verändern sich die je nach Region bisher vertrauten klimatischen Bedingungen. Daher werden sich auch die Landschaften der Steiermark wesentlich verändern. Pro 100 m Seehöhe nimmt die Vegetationsdauer um eine Woche ab. Jedes Grad mehr an Erderwärmung bedeutet eine Höhenverschiebung der thermischen Verhältnisse um 200 m Seehöhe. Das heißt, Höhengrenzen wie die Schneegrenze und die jeweiligen Lebensräume von Tieren und Pflanzen werden sich noch weiter nach oben verschieben als bisher schon.

Vegetationsperiode

Die Vegetationsperiode umfasst die Zahl der Tage mit Temperaturen, bei denen Pflanzenwachstum möglich ist. Sie verlängert sich mit den steigenden Temperaturen. Im Worst Case-Szenario würde sie in den wärmsten Regionen der Steiermark von etwa 240 Tage auf mindestens 285 Tage ansteigen, also über einen Monat länger dauern.
Das Grasland in der Obersteiermark etwa profitiert von dieser Verlängerung. Im Obstbau hingegen kann der frühere Beginn der Vegetationsperiode vermehrt zu Schäden durch Spätfrost führen. Die Spätfröste selbst werden durch Einbrüche polarer Kaltluft verursacht.

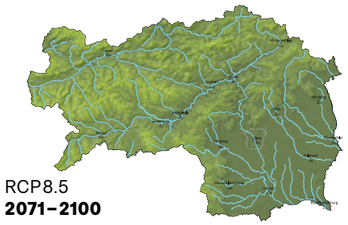
VERGANGENHEIT



1961–1990

ZUKUNFT

Worst Case-Szenario



RCP8.5
2071–2100

Tage [Anzahl]

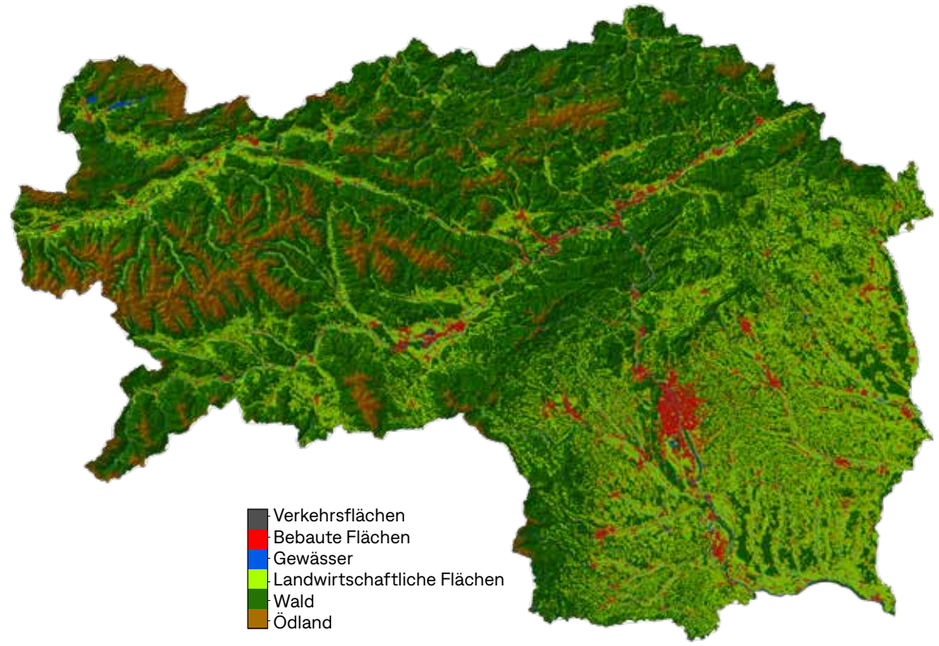
Zunehmende Bodenversiegelung

Konflikte der Landnutzung

Klimapolitik ist auch Landnutzungspolitik. Wir brauchen Flächen für regionale Versorgung, Wohnen oder Infrastruktur ebenso wie für Naturschutz und alternative Energiegewinnung. Die zur Verfügung stehenden Flächen sind aber begrenzt.

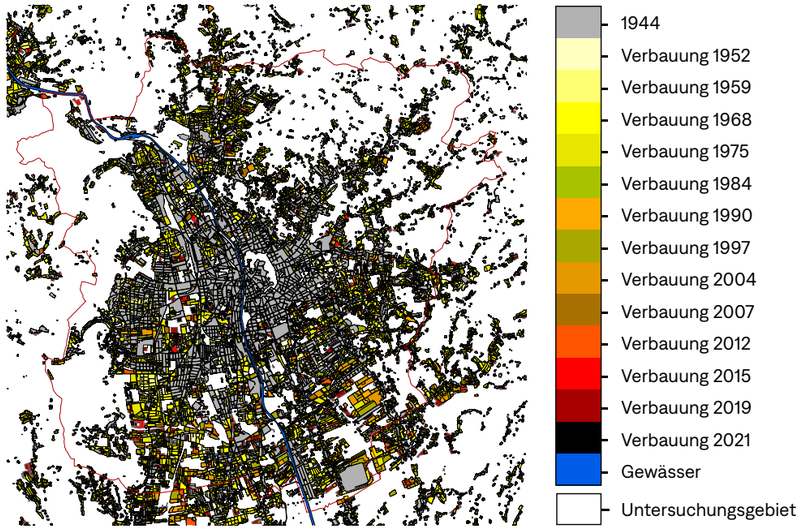
FLÄCHENINANSPRUCHNAHME

Die Versiegelung ist ein Teilbereich der gesamten Flächeninanspruchnahme. Als »in Anspruch genommen« sind jene Flächen definiert, die durch menschliche Eingriffe verändert bzw. bebaut sind und damit als natürlicher Lebensraum oder für die land- und forstwirtschaftliche Produktion nicht mehr zur Verfügung stehen.
Die fortschreitende Flächeninanspruchnahme ist viel zu hoch: In der Steiermark sind es 11 km² pro Jahr oder pro Tag 3 ha, das entspricht ca. drei Fußballfeldern.
Die Österreichische Bodenschutzstrategie gibt vor, dass bis 2030 nur mehr 2,5 ha pro Jahr in ganz Österreich neu in Anspruch genommen werden dürfen. Und gemäß der Bodenstrategie der EU sollen ab 2050 Flächen nur mehr bebaut werden dürfen, wenn der Verbrauch im gleichen Ausmaß kompensiert wird, wie durch Renaturierung bereits verbauter Flächen.

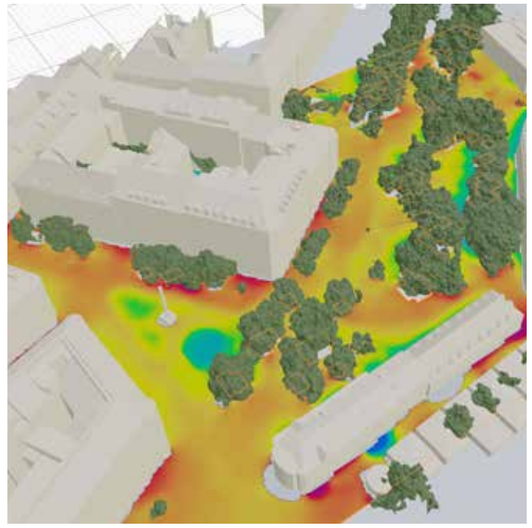


Versiegelung und Erhitzung

Für die Stadt Graz wurde mit Luftbilddaten eine Zeitreihenanalyse der Stadtentwicklung, insbesondere der Zunahme der Bebauung ausgearbeitet.
Ein hoher Anteil an Versiegelung bringt eine hohe Erwärmung und Wärmespeicherung mit sich. Die durchschnittlichen Temperaturen sind in der Stadt höher als im Umland. In Graz beträgt dieser Unterschied durchschnittlich bis zu 2,2 Grad.



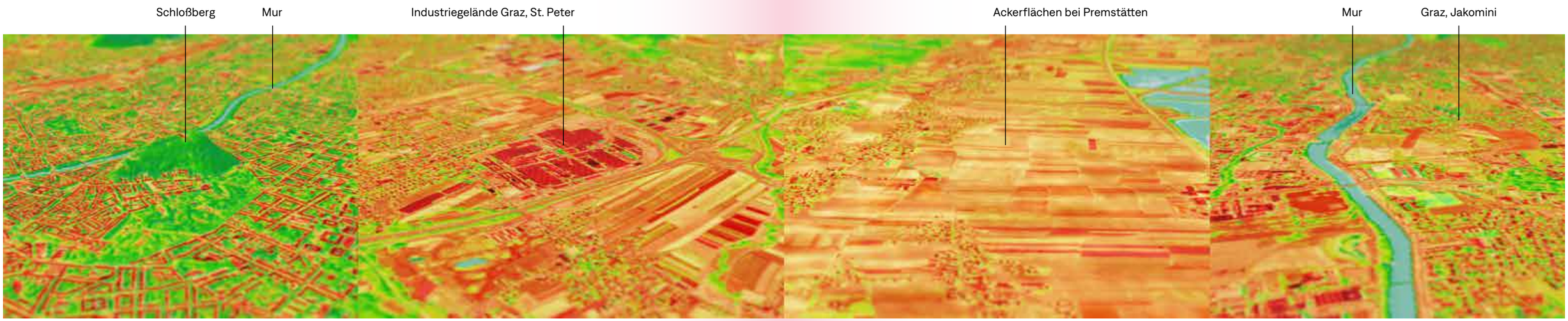
Stadtentwicklung Graz – Entwicklung der Bauflächen 1944 – 2021



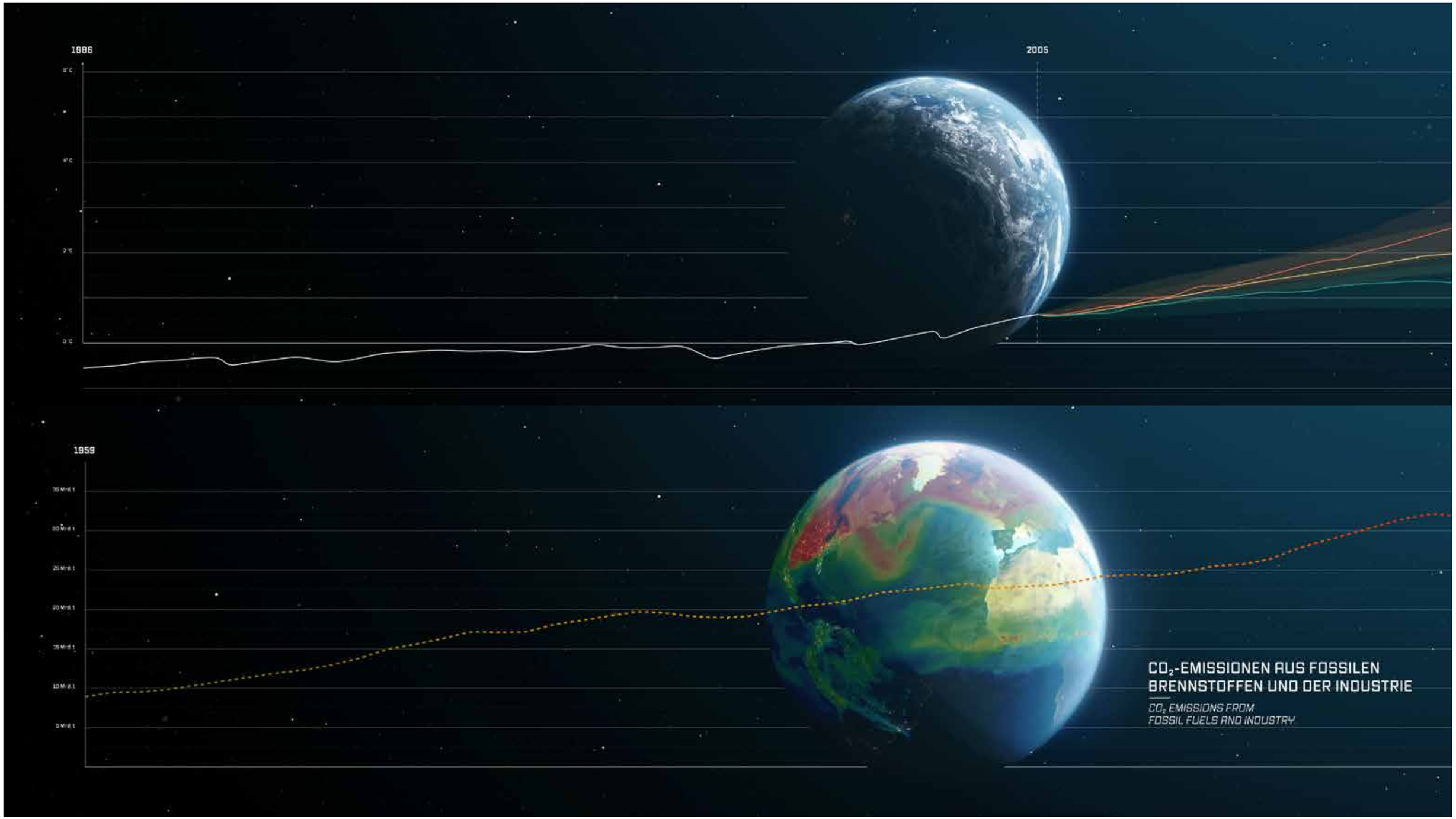
Thermisches Empfinden Eisernes Tor, Graz © KIS Graz

KLIMAMONITORING GRAZ

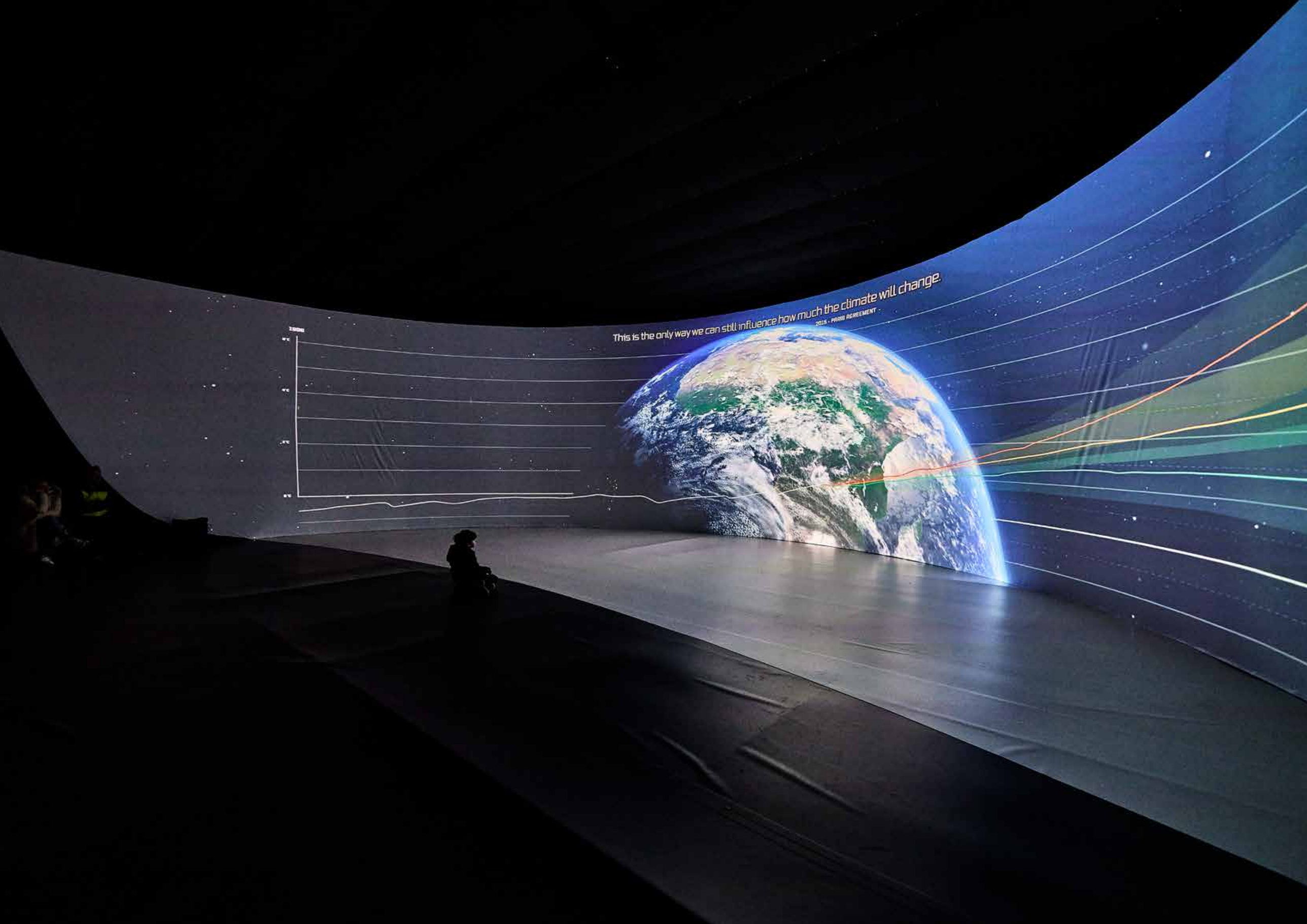
Im Zuge des Klima–Informationssystems der Stadt Graz wurden im September 2021 zwei Thermalscanner–Befliegungen im steirischen Zentralraum durchgeführt: Der Morgen zeigt den Zeitraum der größten Abkühlung und der Mittagsflug jenen der höchsten Erwärmung. So kann die Erwärmung unterschiedlicher Oberflächen und Landnutzungen im Tagesverlauf erforscht werden.
Freiflächen reduzieren die Überwärmung der Stadt, der sogenannte Urban Heat Island Effekt. Er kann bis zu 4 Grad ausmachen kann. Daher ist es wichtig auf einen hohen Anteil von Grün- und Wasserflächen zu achten, sodass der Effekt der Erhitzung abgemildert werden kann. Gewässer haben einen ausgleichenden Effekt, weil sie sich im Laufe des Tages nur langsam erwärmen. Bei der Mur sind es etwa 2 Grad Temperaturunterschied im Tagesverlauf. Bäume mildern die Hitze durch Beschattung und Verdunstung, aber auch im subjektiven Erleben.



Thermalbefliegung © KIS Graz, Unter freiem Himmel OG



Laut Weltklimarat besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der globalen Erwärmung und dem menschengemachten Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre. Die atmosphärischen CO2-Konzentrationen haben, trotz eines kurzfristigen Rückgangs der Emissionen während der Covid-Pandemie, 2021 und 2022 weitere Rekordwerte erreicht. Sie sind so hoch wie seit mindestens zwei Millionen Jahren nicht mehr. Jede von Menschen emittierte Tonne Kohlendioxid trägt zur weiteren Erderwärmung bei. Der Klimawandel auf der Erde ist menschengemacht. Er kann daher nur durch unser Handeln am Fortschreiten gehindert werden. Auch die Steiermark muss ihren Beitrag dazu leisten.


This is the only way we can still influence how much the climate will change.
2015 - PARIS AGREEMENT -



Andrea Steiner

Wie sieht die Zukunft unseres Klimas aus?

Es ist eindeutig und klar bewiesen, dass menschliche Aktivitäten den derzeitigen Klimawandel verursachen. Und zwar in erster Linie durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Dieser vom Menschen gemachte Klimawandel, wirkt sich bereits auf viele Wetter- und Klimaextreme in allen Regionen der Erde aus. Die Veränderungen, die wir erleben, werden mit weiterer Erwärmung zunehmen. Dazu gehören Hitzeextreme, Starkniederschläge und Dürren. Von einigen Veränderungen wird es kein Zurück mehr geben. Andere können durch die Begrenzung der Erderwärmung gestoppt werden. Aber nur durch sofortige, rasche und umfassende Reduktion von Treibhausgasemissionen. Wir Menschen verändern das Klima und nur wir Menschen können den Klimawandel stoppen.



Andreas Gobiet

Wie verändert der Klimawandel die Steiermark?

Auch in der Steiermark sind schon jetzt die Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels deutlich spürbar. So gab es beispielsweise in der Landeshauptstadt Graz in der Vergangenheit kaum Hitzetage. Heutzutage sind es 15 im Schnitt und es sind auch schon bis zu 30 Tage vorgekommen. Hand in Hand mit der Hitze gehen heftigere Gewitter, die führen zu Überschwemmungen, Murgängen, die ganze Ortschaften bedrohen können, oder auch zu Hagelschäden in der Landwirtschaft. Im Winter andererseits, da fehlt uns die Kälte. Weniger Kälte bedeutet weniger Schnee. Das ist zum Beispiel schlecht fürs Grundwasser, weil für die Grundwasserneubildung die Schneeschmelze im Frühling fehlt. All diese Änderungen sind jetzt nicht mehr rückgängig zu machen. Trotzdem ist Klimaschutz extrem wichtig. Eine drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen kann uns helfen, den weiteren Temperaturanstieg zu stoppen und weitere schlimmere Auswirkungen zu verhindern.

WELTRAUM-FORSCHUNG

Astrid Kury

Wie vielfältig ist das Universum?

Wir denken uns Natur nicht annähernd groß, nicht annähernd umfassend, nicht annähernd differenziert genug, sagt die Philosophin Birgit Recki.[42] Was ist eigentlich Natur, wo hört sie auf? Erstreckt sie sich auch in den Weltraum? Wer darf überhaupt was machen im Weltraum – und wer entscheidet darüber? Wer sind wir, im Verhältnis zur Natur, zur Vielfalt des Lebens? »Wie stehen wir da, mit dem[,] was uns auszeichnet? Als legitime Bürger der Welt oder als deren Outlaws? Als Teil oder als Feind des Ganzen«?[43] Die gegenwärtige »vorplanetare« Situation sei jener des Kolonialismus vergleichbar, sagt Marc Augé, was den Bedarf und Verbrauch an Orten und Ressourcen, die Fortsetzung massiver Ungleichheiten zwischen Staaten und Menschen, die Verschiedenheit der Kontexte von Migration, Flexibilität, Grenzen und Möglichkeiten und vieles andere mehr betrifft.[44] All das, was bisher zu Ausbeutung, Zerstörung und Ungerechtigkeit geführt hat, steht mit der Ausdehnung menschlicher Aktivität in den Weltraum als produktives Gedankenspiel zur Disposition – als konkrete wissenschaftliche und gesellschaftspolitische Reflexion und Erforschung und nicht mehr als reine Science-Fiction. Die Umweltkrise mit Weltraumschrott und Lichtverschmutzung erstreckt sich bereits in den Erdorbit. Und mit der Zunahme von Satelliten werde bald einer von 15 Lichtpunkten am Nachthimmel von einem künstlichen Flugkörper im All stammen, so die Weltraumarchäologin Alice Gorman.[45]

Die Ausstellung geht also Fragen wie diesen nach: Wie sehen Atmosphären auf anderen Himmelskörpern aus, und wie gestalten sich die wohl auch ganz anderen Wettererscheinungen? Wie kann man über diese viele Lichtjahre großen Entfernungen hinweg überhaupt etwas über Atmosphären auf Exoplaneten aussagen? Was

sind die Grundbedingungen für Leben, was muss vorhanden sein? Was sorgt für lebensfreundliche Bedingungen? Nach welchen Indikatoren sucht man? Wie kamen Wasser und das Leben auf die Erde, wie entstand die sauerstoffreiche Luft, wie entstanden die entsprechenden Kreisläufe? Was sind die praktischen Herausforderungen für die Utopie einer Abbaustation, für eine Ansiedelung im All? Was wäre gefährlich, was ist zu bedenken? Was ist die größte wissenschaftliche Verantwortung in diesem Bereich?

Die Erkundung des Weltraums ist eines der ältesten und der extremsten Forschungsgebiete im Bezug auf die zeitlichen sowie räumlichen Dimensionen und Zahlen, die Methoden und die Ambitionen betrifft. Jeder Schritt führt an den Rand des Vorstellbaren. Ein gutes Beispiel dafür ist die Exoplanetenforschung, deren Reichweite in den letzten Jahrzehnten enorm zugenommen hat. Exoplaneten sind Planeten, die andere Sterne als die Sonne umkreisen. Viele der Exoplaneten haben eine Atmosphäre. Ob sie bewohnbar sind bzw. Leben beherbergen könnten, hängt auch davon ab, ob sie sich in einem bestimmten Abstand zum Zentralstern befinden. In dieser habitablen Zone gibt es die Voraussetzungen für moderate Oberflächentemperaturen und flüssiges Wasser. Ein Planet gilt als bewohnbar, wenn er günstige Bedingungen für die Entwicklung und das Vorhandensein von Leben aufweist, unabhängig davon, ob es tatsächlich Leben auf diesem Planeten gibt. Man nimmt an, dass es um jeden Stern im Universum mindestens einen Exoplaneten gibt, und 20 % davon befinden sich in der habitablen Zone; inzwischen konnten über 5.000 Exoplaneten verifiziert werden.

Das Sprechen über den Klimawandel bewegt Menschen nicht in einem ausreichenden Ausmaß dazu, sich mit den notwendigen Veränderungen zu beschäftigen. Aber denkt man überhaupt nach über die segensreiche Existenz der Erdatmosphäre, die vom Leben so verändert wurde, dass Leben auf der Erde existieren kann? Exoplaneten stehen im Kontrast zum Selbstverständlichen der Erde. Abseits von den guten Bedingungen für Leben auf der Erde kann man mit den Atmosphärenmodellen der Exoplaneten zeigen, wie Temperaturen Atmosphären verändern. Dass jede »kleine« Veränderung wie der Anstieg der globalen Temperatur auf der Erde um z. B. 1,5 °C bereits gewaltige Veränderungen überall auf dem Planeten auslöst. Die unvorstellbar extremen Wettersituationen anderer Planeten sind faszinierend, aber zugleich klingen damit auch die extremer werdenden Wettererscheinungen auf der Erde mit an. Die Bedingungen anderer Planeten zeigen, was für ein Privileg und wie prekär es für uns ist, auf einem lebensfreundlichen Planeten zu leben, der auch der einzige in unserer Reichweite ist.

Die Exoplanetenforschung erschließt die fremde Vielfalt der fernen Welten. In der Ausstellung wird durch die Auseinandersetzung mit der Entstehung und Veränderung der Atmosphäre auf der Erde und der Vielfalt von Atmosphären im Universum eine grundlegende Reflexion über Atmosphären angestoßen, die zugleich das Erfordernis eines planetaren Bewusstseins in den Raum stellt. Informationen werden in der Weltraumforschung überwiegend als abstrakte Datenvolumina gewonnen, etwa durch photometrische oder spektrale Analysen. Daher sind viele »landschaftliche« Darstellungen, so es sich zum Beispiel nicht um Aufnahmen der berühmten Weltraumteleskope handelt, ästhetische Übersetzungen in Illustrationen auf Basis von Informationen aus Forschungsergebnissen, die von bestimmten Vorstellungen und Konventionen geprägt sind. Ein wesentliches Vorhaben der Ausstellung ist es, durch Aufträge zu Kunstprojekten und Kompositionen eine genuin künstlerische Auseinandersetzung mit der ästhetischen Darstellung wissenschaftlicher Forschung zu initiieren und damit die Erkenntniskraft der Kunst in diese Sphäre einzubringen.

[42] Birgit Recki, Natur und Technik. Eine Komplikation, Berlin 2021, S. 7.

[43] Ebda., S. 33.

[44] Marc Augé, Die Zukunft der Erdbewohner. Ein Manifest, Berlin 2019, S. 29.

[45] »Der Wert des Weltraumschrotts«, Interview mit Alice Gorman, in: DER STANDARD: Beilage Forschung spezial, 15.12.2021, S. 29.

Heldenplatz, Wien 22.3.–4.4.2023

Wie vielfältig kann Leben sein?

Bestimmt Vielfalt die Welt? ①

Warum ist es schwierig zu sagen, was Leben ist? ②

Wenn wir Leben auf anderen Planeten finden, was dann?

Wie entsteht Leben?

Warum erforschen wir andere Welten?

Können wir andere Planeten bewohnen? ③

Was würde es für die Menschheit bedeuten, wenn Menschen auf verschiedenen Planeten leben?

Warum investieren wir in die Weltraumforschung, anstatt die Erde zu retten? ④

Welche Kunst würde unter fremden Himmeln entstehen?

Wie ist das Wetter auf anderen Planeten?

Sind Atmosphären selten?

Wie klingt der Wind auf einem Exoplaneten?

Können wir auf einem anderen Planeten atmen? ⑤

Können wir uns vorstellen, dass die Menschheit auf andere Planeten auswandert und zugleich die Erde rettet, oder schließt sich das aus? ⑥

① Bestimmt Vielfalt die Welt? »Bemerkenswert ist, dass die uns bekannte Vielfalt innerhalb des Sonnensystems sich im Universum mit seinen unzähligen Galaxien potenziert. Diese Vielfalt erweitert den für uns zu erforschenden Raum gewaltig.« — Christiane Helling, Direktorin des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz, Technische Universität Graz

② Warum ist es schwierig zu sagen, was Leben ist? »Obwohl sich jede*r von uns als Lebewesen definieren würde, konnten wir bis heute keine umfassende Definition für ›das Leben‹ finden. Das große Gesamtbild fehlt. Das erschwert auch die Suche nach Leben. Daher suchen wir nach messbaren Zeichen, sogenannten Biosignaturen, wie sie Leben, wie wir es kennen, hinterlässt.« — Ruth-Sophie Taubner, Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz

③ Können wir andere Planeten bewohnen? »Um tatsächlich auf einen anderen Planeten ziehen zu können, müssten wir erst einen Planeten finden, auf dem wir überleben können. Die Faktoren, die dafür sorgen, dass ein Planet nicht habitabel ist, machen es auch schwierig, den Planeten bewohnbar zu machen, das sogenannte Terraforming. Um etwa auf dem Mars dauerhaft zu überleben, müssten wir seine Atmosphäre wieder aufbauen. Dabei würden wir jedoch gegen dieselben Kräfte kämpfen, die die Atmosphäre zuerst haben schrumpfen lassen.« — Patrick Barth, Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz Universität St. Andrews

④ Warum investieren wir in die Weltraumforschung, anstatt die Erde zu retten? »Ohne den Griff nach den Sternen gäbe es zum Beispiel Satellitenbeobachtungen oder das Internet nicht. Die Weltraumforschung vertieft durch die Exploration unbekannter Welten und Szenarien unser Verständnis der Natur. Dieser scheinbare Griff nach dem Unmöglichen ermöglicht es uns, neue Theorien zu entwickeln und alte zu verifizieren. Beides ist essentiell für den Fortschritt auf der Erde.« — Christiane Helling, Direktorin des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz, Technische Universität Graz

⑤ Können wir auf einem anderen Planeten atmen? »Nein. Es wäre ein enormer Zufall, wenn wir auf einem anderen Planeten Sauerstoff atmen könnten. Es ist eher davon auszugehen, dass extraterrestrische atmosphärische Gase für uns Menschen giftig sind, wie auf der Venus. Schwierig ist es auch, wenn die Atmosphäre von so geringer Dichte ist, dass unsere Lunge förmlich explodieren würde.« — Christiane Helling, Direktorin des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz, Technische Universität Graz

⑥ Können wir uns vorstellen, dass die Menschheit auf andere Planeten auswandert und zugleich die Erde rettet, oder schließt sich das aus? »Diese Vorhaben schließen einander ein. Ich bin fest davon überzeugt, dass wir uns erst von der Erde wegbewegen können, wenn wir es geschafft haben, die Erde zu retten. Beides erfordert gleichermaßen große technologische Einsichten.« — Christiane Helling, Direktorin des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz, Technische Universität Graz

Are atmospheres rare?
Wie klingt der Wind auf einem Exoplaneten?
What does the wind sound like on an exoplanet?
Können wir auf einem anderen Planeten atmen?
Can we breathe on another planet?
Können wir uns vorstellen, dass die Menschheit auf andere Planeten auswandert und zugleich die Erde rettet, oder schließt sich das aus?
Can we imagine that humankind leaves the Earth, and save the Earth, or are these mutually exclusive?
Was würde es für die Menschheit bedeuten, wenn Menschen auf verschiedenen Planeten leben?
What would happen to humankind, if people live on different planets?
Warum investieren wir in die Weltraumforschung, anstatt die Erde zu retten?
Why do we invest in space research instead of saving the Earth?
Welche Kunst würde unter fremden Himmeln entstehen?
What kind of art would be made under alien skies?

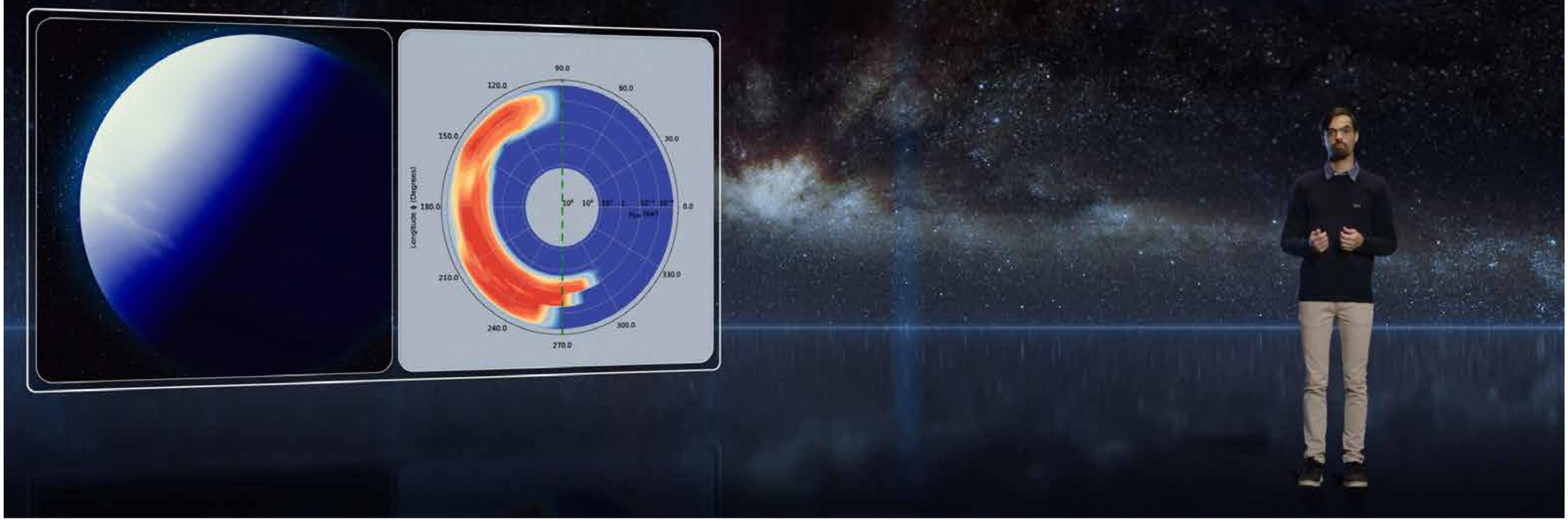
Heldenplatz, Wien 22.3.–4.4.2023



Helene Lecoq-Molinos

Ist die Erde einzigartig?

Wir haben mehr als 5.000 Exoplaneten entdeckt und bis jetzt war keiner davon genau wie die Erde. Die Erde liegt ausreichend entfernt von der Sonne, um in der habitablen Zone zu sein, das heißt, das Wasser auf der Oberfläche des Planeten kann flüssig bleiben. Deshalb gibt es auf der Erde Ozeane. Die Größe der Erde und ihr Abstand zur Sonne machen es möglich, dass die Erde eine Atmosphäre hat, in der wir atmen können und die uns vor Meteoriten und schädlicher Strahlung schützt. Außerdem gibt es den Mond, der die Rotation der Erde stabilisiert und der, gemeinsam mit der Plattentektonik, drastische Veränderungen unseres Klimas verhindert. Es müssen viele Merkmale erfüllt sein, damit ein Planet Leben beherbergen kann. Und genau das macht die Erde so einzigartig, und wir müssen Sorge tragen, dass das so bleibt.



Dominic Samra

Wie ist das Wetter auf anderen Planeten?

Die Exoplaneten, die wir gefunden haben, sind meist ganz anders als die Erde. Sehr viele sind viel größer und bestehen zur Gänze aus Gas, sodass es gar keine Oberfläche gibt, auf der man landen könnte. Ihre Atmosphären bestehen überwiegend aus nicht atembaren Wasserstoffgasen. Sie geben dem Himmel eine tiefe, fast marineblaue Farbe. Manche dieser Atmosphären von Exoplaneten sind mehrere tausend Grad heiß, hier würde der Himmel rot glühen, nur von der Hitze. Es gibt hier Stürme, die mit vielen tausend km/h um den Planeten jagen. Viele dieser Planeten sind völlig mit Wolken bedeckt. Aber diese Wolken sind nicht aus Wasser, sondern aus mineralischen Staubkörnern, die aus demselben Material sind wie Edelsteine auf der Erde: Diamanten, Rubine oder Saphire. Alles in allem sind diese Welten keine lebensfreundlichen Orte und sie wären noch viel schlechtere Orte für einen Astronomen, um dort Forschungen zu betreiben.



Jan Philip Sindel

Sind Tag und Nacht Orte oder Zeiten?

Für uns auf der Erde sind Tag und Nacht Zeiten: Es ist Tag, wenn die Sonne am Himmel ist und es ist Nacht, wenn sie es nicht ist. Verursacht wird dieses Phänomen durch die Rotation der Erde um sich selbst. Wenn wir uns Exoplaneten anschauen, wird es schwieriger, Tag und Nacht klar zu definieren. Viele der Exoplaneten, die wir kennen, kreisen sehr nah um ihren Stern, näher noch als Merkur um unsere Sonne. Das führt dazu, dass ihre eigene Rotationszeit die gleiche ist wie die, die sie brauchen, um ihren Stern zu umkreisen. Das gleiche passiert auch mit unserem Mond, von dem wir deshalb immer nur die gleiche Seite sehen. Genauso haben diese Planeten immer die gleiche Seite zu ihrem Stern gerichtet. Sie haben also eine ewige Tagseite und eine ewige Nachtseite. Auf diesen Planeten sind Tag und Nacht daher keine Zeiten, sondern Orte.



Nanna Bach-Møller

Wie erforschen wir Exoplaneten?

Gegenwärtig ist es unmöglich, Exoplaneten zu besuchen. Aber das hindert uns nicht daran, sie zu erforschen, um im All nach Leben zu suchen. Das geht auch ohne hinzureisen durch Beobachtung und Experimente. Was wir beobachten können, ist das Licht, das durch die Atmosphäre eines Planeten leuchtet. Wenn Lebewesen atmen, dann ändern sie die Atmosphäre um sie herum, und damit ändert sich auch die Farbe des Lichts, das wir beobachten. Um zu verstehen, was im Licht eines Exoplaneten zu erkennen ist, können wir in Experimenten im Labor oder mit Computersimulationen diese Atmosphären nachbauen. In solchen nachgebildeten Atmosphären können wir dann erforschen, wie Lebewesen diese Atmosphäre verändern könnten und wie das aus weiter Ferne aussehen würde.



Christine Moissl-Eichinger

Wie sieht außerirdisches Leben aus?

Jeder von uns ist mit der Vorstellung von grünen Marsmännchen vertraut, oder? Aber ist es wirklich ein gutes Beispiel dafür, wie wir uns das Leben im Weltraum vorstellen sollten? Leider haben wir bisher nur ein Beispiel für Leben im Weltraum. Das Leben hier auf unserer Erde. Daraus versuchen wir zu extrapolieren und die Grenzen des Lebens zu erforschen, physikalisch und chemisch. Im Moment gehen wir davon aus, dass in unserer Weltraumnähe, wenn überhaupt, nur mikrobielles Leben zu erwarten ist das, vor harter Strahlung geschützt, unter der Oberfläche von Planeten und Monden, existieren könnte. Die Suche nach diesen Mikroben ist schwierig und erfordert kontaminationsfreie Missionen. Damit soll verhindert werden, dass Bio Moleküle von der Erde die Signale der außerirdischen Mikroorganismen überdecken und damit unsichtbar machen.



Patrick Barth

Wie können wir Blitze auf Exoplaneten beobachten?

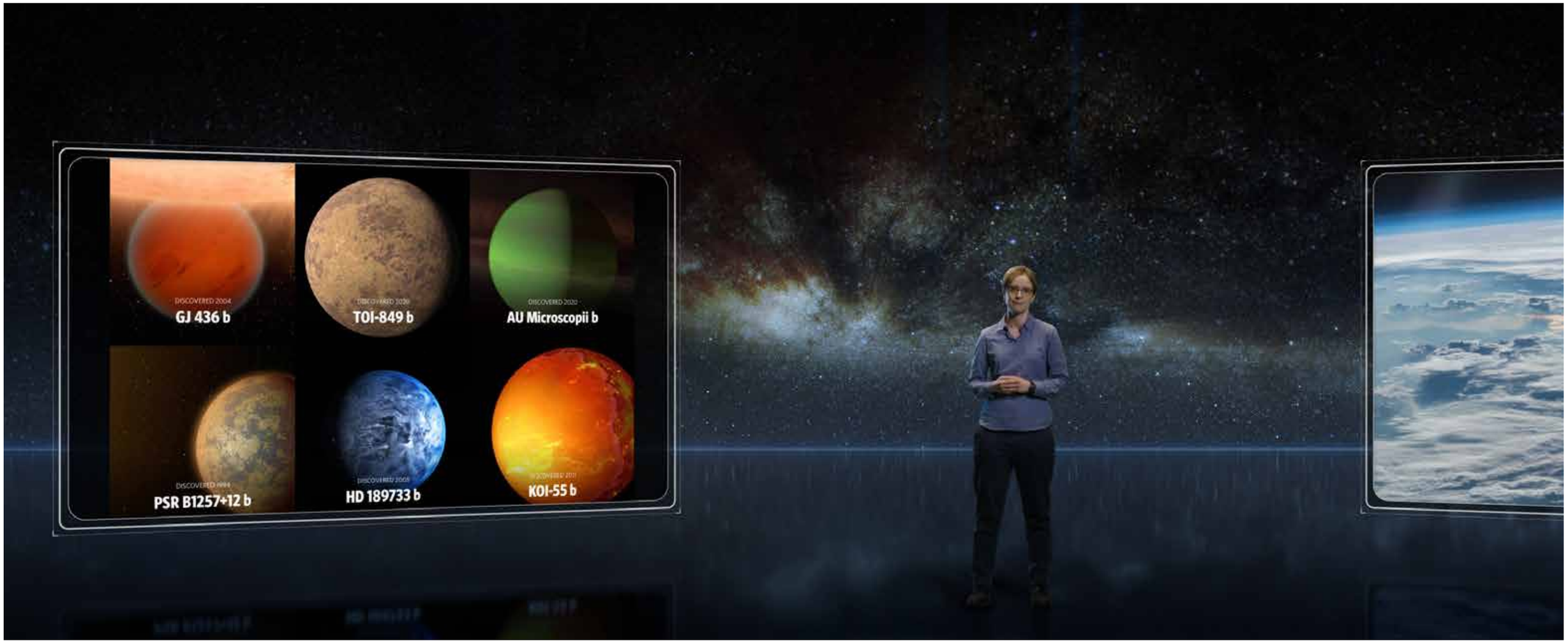
Wir glauben, dass Blitze eine wichtige Rolle für die Entstehung und Entwicklung von Leben auf der Erde gespielt haben. Deshalb möchten wir wissen, ob Blitze auch auf Exoplaneten vorkommen. Auf den Planeten in unserem Sonnensystem können wir die Blitze direkt beobachten. Doch Exoplaneten sind dafür viel zu weit entfernt. Wir müssen also stattdessen herausfinden, wie Blitze die Zusammensetzung der Atmosphären verändern. Mit Experimenten wie diesem und Computersimulationen können wir untersuchen, welche Gase von Blitzen in den verschiedenen Typen von Atmosphären erzeugt werden, wie etwa Stickoxide und Kohlenmonoxid. Mit hochauflösenden Teleskopen können wir dann nach den Spuren dieser Gase im Licht der Exoplaneten und ihrer Sterne suchen.



Luca Fossati

Wie verändert sich die Atmosphäre,
wenn alles Leben auf der Erde ausstirbt?

Verglichen mit der Atmosphäre von Mars und Venus weist die Erdatmosphäre eine Besonderheit auf. Sie besteht zum großen Teil auf Stickstoff, während der Anteil an CO_2 gering ist. Die Atmosphären von Mars und Venus bestehen dagegen vor allem aus CO_2, während Stickstoff nur etwa 3 % ausmacht. Dies ist vor allem anaeroben Bakterien zu verdanken, die den Stickstoff aus dem Boden aufnehmen und in die Atmosphäre abgeben. Ganz grob gesagt: Stickstoff kommt von Bakterien, Sauerstoff von Pflanzen und CO_2 von Tieren und Vulkanen. Würde alles Leben auf der Erde plötzlich aussterben, wäre die Zusammensetzung der Atmosphäre von den Emissionen der Vulkane bestimmt. Ohne Leben würde die Atmosphäre der Erde daher auch langsam immer mehr der des Mars und Venus gleichen, nämlich hoffnungslos unwirtlich.



Ruth-Sophie Taubner

Wo sollen wir nach Leben suchen? Was hoffen wir zu finden?

Die Suche nach außerirdischem Leben hat in den letzten Jahrzehnten den Schritt von der Theorie hin zur tatsächlichen Suche nach Lebenszeichen auf den Planeten und Monden des Sonnensystems gemacht. Auf dem Mars zum Beispiel suchen wir vor allem nach Zeichen früheren, vermutlich ausgestorbenen Lebens. Die Bedingungen in der Frühzeit des Mars waren wahrscheinlich ebenso vielversprechend für Leben wie auf der heutigen Erde. Wenn wir davon ausgehen, dass Leben unbedingt flüssiges Wasser benötigt, dann lohnt sich auch ein Blick in das äußere Sonnensystem. Verborgen unter einer dicken Eisschicht gibt es auf Europa, einem Jupitermond oder dem hier gezeigten Enceladus einen Mond von Saturn, mächtige unterirdische Wasser Ozeane. Und genau dort könnte mikrobiologisches Leben, wie wir es von den Tiefseegräben auf der Erde kennen, entdeckt werden.

Atmosphären im Sonnensystem

Atmosphären können ganz anders sein als jene der Erde. Jeder Planet im Universum hat für eine gewisse Zeit eine Atmosphäre. Selbst dort, wo scheinbar nichts zu erkennen ist, kann es eine feine Hülle geben, die aus den Ausgasungen aus der Oberfläche des Himmelskörpers besteht. Eine solche »Exosphäre« haben etwa Merkur oder der Mond.
In unserem Sonnensystem finden wir mehrere Planeten und Monde mit Atmosphären, die sich im Laufe der Zeit mehr oder weniger stark verändert haben.

MARS

Mars war der Erde möglicherweise einmal sehr ähnlich, mit vielleicht sogar Lebewesen. Es gab eine dichte, wärmende Atmosphäre und flüssiges Wasser auf der Oberfläche. Davon zeugen etwa die ausgetrockneten Flussläufe auf der Marsoberfläche. Mars ist jedoch deutlich kleiner als die Erde und besitzt kein eigenes Magnetfeld mehr, deshalb wurde seine Atmosphäre im Lauf mehrerer Milliarden Jahre von Sonnenwinden abgetragen. Heute beträgt der Luftdruck auf der Oberfläche des Mars nur ca. 0,6 % des Drucks auf der Erdoberfläche, und seine Atmosphäre besteht hauptsächlich aus CO_2.



Dünne Mars-Atmosphäre, aufgenommen 2021 vom Mars Rover Curiosity der NASA
© NASA/JPL-Caltech/MSSS

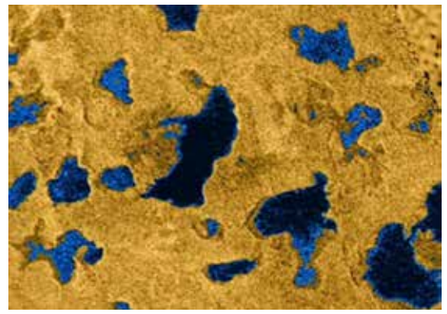
VENUS

Venus ist das gegenteilige Beispiel für einen extremen Klimawandel. Möglicherweise war auch Venus einmal ein bewohnbarer Planet mit flüssigem Wasser auf der Oberfläche. Allerdings sorgte die dichte CO_2-Atmosphäre dafür, dass sich der Planet immer weiter aufheizte, bis alles Wasser verdampft war. Heute hat Venus eine Atmosphäre, die hauptsächlich aus CO_2 besteht und 90-mal dichter ist als die der Erde. Das führt dazu, dass es auf der Oberfläche der Venus ca. 450°C heiß ist.



Illustration der Venusoberfläche, 2005 © ESA

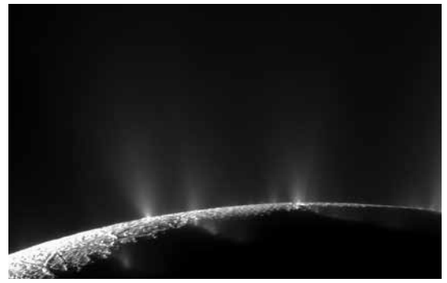
TITAN



Titan (Illustration), 2008 © NASA/JPL

Titan, der größte Mond des Saturn, hat ebenfalls eine sehr dichte Atmosphäre. Sie besteht hauptsächlich aus molekularem Stickstoff. Die Oberfläche sieht recht ähnlich aus wie manche Orte auf der Erde: Es gibt Dünen, Flüsse und Seen. Doch statt eines Wasserkreislaufs bestehen Meere, Wolken und Regen hier aus Methan und Ethan. Die Oberflächentemperatur ist mit etwa minus 180°C unvorstellbar kalt.

ENCELADUS



© NASA/JPL/Space Science Institute

Es gibt auch Objekte im Sonnensystem, die keine dichte, globale Atmosphäre besitzen, jedoch eine lokal begrenzte, dünne »Miniatmosphäre«. Ein Beispiel dafür ist der Saturnmond Enceladus. Tief unter einer dicken Eishülle beherbergt dieser kleine Eismond einen globalen Wasserozean. Am Südpol entweicht ein Teil dieses Wassers aus dem Inneren durch Spalten, die sogenannten Tiger Stripes. Die so entstehenden Geysire bilden eine lokale Miniatmosphäre.

Wie einzigartig die fragile Balance von Atmosphäre und Leben auf der Erde ist, zeigt sich im Vergleich zu anderen Atmosphären, wie sie in den Planetenwissenschaften untersucht werden. Anhand von Beobachtungsdaten und der Berechnung unterschiedlicher Szenarien erschließt die Erforschung von Exoplaneten eine unvorstellbare Vielfalt von Atmosphären, Klima- und Wettersituationen im Universum. Diese Vielfalt ist wie ein Laboratorium, in dem wir mehr über die Entstehung und Entwicklung von Atmosphären erfahren.

Extreme Atmosphären

Exoplaneten sind Planeten, die sich außerhalb unseres Sonnensystems befinden. Mit der wissenschaftlichen Sensation im Jahr 1995, der Entdeckung des ersten Exoplaneten um einen sonnenähnlichen Stern, veränderte sich unser Bild von Planeten im Universum grundlegend. Man nimmt an, dass es allein in unserer Galaxie mindestens 100 Milliarden Planeten gibt. Mehr als 5.000 Exoplaneten wurden bis jetzt gefunden. Alle erweisen sich als unvorstellbar andere Welten. Bisher haben wir noch keine »zweite Erde« gefunden, doch ist es wahrscheinlich, dass es eine solche in unserer Galaxie gibt. Und es ist anzunehmen, dass es auf einem dieser Planeten auch Leben gibt. Das neue James-Webb-Weltraumteleskop wird in den kommenden Jahren dazu weitere Erkenntnisse in der Erforschung von Exoplaneten ermöglichen.



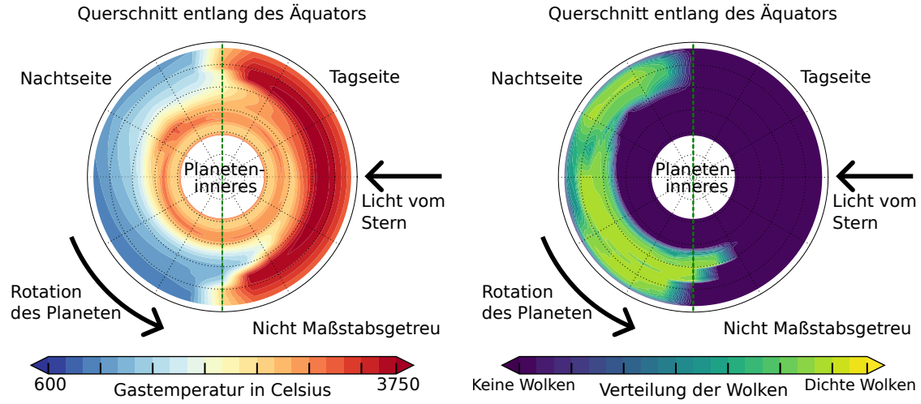
Dieser Fahrplan der Milchstraße verortet unser Sonnensystem und die meisten der bisher bekannten Exoplaneten (Illustration)
© NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC/Caltech)



Exoplanet WASP-39b (Illustration)
© NASA, ESA, CSA and J. Olmsted (STScI)

HEISSE ATMOSPHÄREN

Exoplaneten, die als »heiße Jupiter« bezeichnet werden, kreisen sehr nah um ihren Stern und wenden ihm immer die gleiche Seite zu. Die Atmosphäre wird dadurch auf der Tagseite mehrere tausend Grad heiß, während auf der Nachtseite die Temperaturen um über tausend Grad niedriger sind. Diese Temperaturunterschiede lösen gewaltige Jetströmungen in der Atmosphäre aus und erzeugen Winde, die bis zu fünf Mal stärker sein können als die extremsten Hurrikans auf der Erde.



Diese Grafik (Slice Plot) stellt die Temperatur in der Äquatorebene des Exoplaneten HAT-P-7b dar.
© Dominic Samra, Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

MINERALISCHE WOLKEN

In extrem heißen Atmosphären kann die Wolkenbildung nur aus Materialien mit einem hohen Schmelzpunkt erfolgen. Die Wolken auf Gasriesen, wie sie auf der relativ kühleren Nachtseite entstehen, bestehen aus Metallen oder mineralischen Kristallen. In der extremen Hitze der Tagseite verdampfen sie und auf der Nachtseite kondensieren sie zu festen Teilchen. Diese Wolken können auch ausregnen, bzw. eher hageln. Da Gasriesen jedoch keine Oberfläche haben, verdampfen diese »Hagelkörner«, sobald die Temperatur hoch genug ist, und das Material steigt wieder in der Atmosphäre auf.
Aus den Daten des Lichtspektrums ergibt sich, dass auf dem Gasriesen HAT-P-7 B tatsächlich Wolken gibt. Die Berechnungen zeigen, dass die Wolken aus Mineralien wie Quarz (SiO_2), Forsterit (Mg_2SiO_4) und Korund (Al_2O_3) bestehen – ein Mineralstaub aus dem gleichen Material also wie Diamanten, Rubine oder Saphire auf der Erde.



Edelsteinwolken © Dominic Samra, Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Fotos von Rob Lavinsky, iRocks.com - CC-BY-SA-3.0 und crystalclassics.co.uk

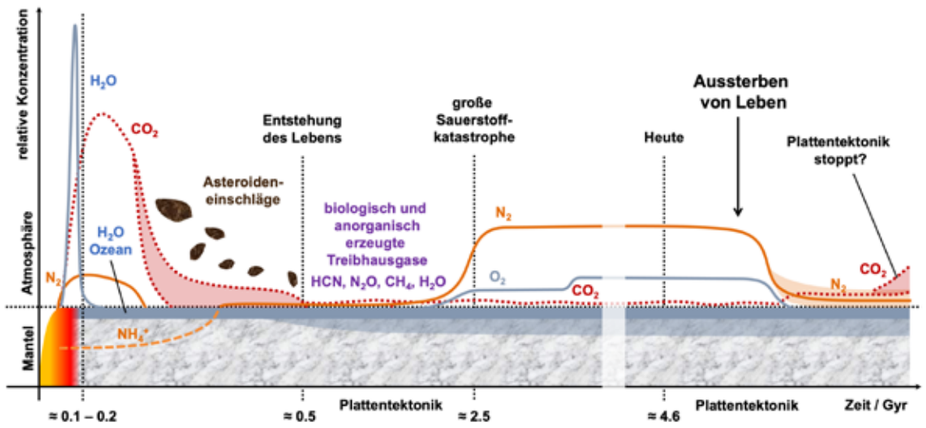
Die Erde ist lebensfreundlich, weil es Leben auf der Erde gibt. Die Interaktion zwischen Biosphäre und Atmosphäre hält die perfekte Balance zwischen Sauerstoff und CO_2 aufrecht. Alles auf der Erde ist miteinander verbunden und beruht in seiner Existenz aufeinander. Durch den vermehrten Eintrag von CO_2 aus fossilen Brennstoffen in die Atmosphäre stören wir diese sensible Balance und damit vor allem die Lebensbedingungen für uns Menschen.



Erdatmosphäre mit Blick auf den Mond, aufgenommen an Bord der Internationalen Raumstation (ISS)
© NASA, iss067e070916 (21. Mai, 2022)

Was passiert mit der Atmosphäre, wenn alles Leben auf der Erde ausstirbt?

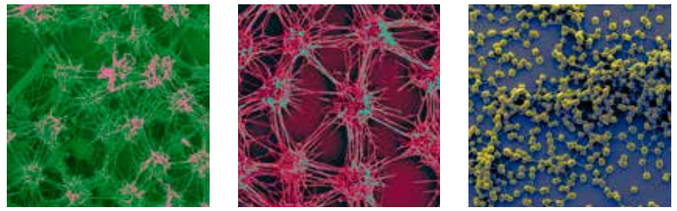
Alle Lebewesen schaffen in einer perfekt abgestimmten sensiblen Balance mit ihrer Umgebung die Luft, die wir heute atmen. Die Erdatmosphäre besteht zum größten Teil aus Stickstoff, während der Anteil an CO_2 im Vergleich dazu sehr gering ist. Das ist vor allem anaeroben Mikroorganismen zu verdanken, die den Stickstoff aus dem Boden aufnehmen und in die Atmosphäre abgeben. Ganz allgemein: Stickstoff kommt in der Natur von Mikroorganismen, Sauerstoff von Pflanzen und CO_2 von Tieren und Vulkanen.
Würde alles Leben auf der Erde plötzlich aussterben, würde die Zusammensetzung der Atmosphäre wieder von den Emissionen der Vulkane bestimmt werden und enthielte vor allem von CO_2. Ohne Leben würde die Zusammensetzung der Erdatmosphäre also langsam immer mehr der von Mars und Venus gleichen, und die Temperatur so weit ansteigen, dass alle Ozeane verdampfen. Die Erde wäre wieder ein lebensfeindlicher Ort, an dem neues Leben auch nicht mehr entstehen könnte.



© Luca Fossati, Helmut Lammer, Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Wir können nur nach dem Leben suchen, das wir kennen. Daher versuchen wir, die Grenzen des Lebens zu erforschen und Definitionen für Leben zu finden. Aber braucht Leben dieselben Bedingungen wie auf der (frühen) Erde? Oder könnte fremdes, exotisches Leben auch ganz andere Bausteine und Bedingungen nutzen?

Die Suche nach außerirdischem Leben hat in den letzten Jahrzehnten den Schritt von der Theorie hin zur tatsächlichen Suche nach Lebenszeichen auf den Planeten und Monden des Sonnensystems gemacht. Sie konzentriert sich derzeit auf mikrobielles Leben, denn Mikroorganismen machen den größten Teil des Lebens auf der Erde aus. Astrobiolog*innen erforschen das Leben auf der Erde in extremen Biotopen wie eisige, vulkanische oder wüstenähnliche Umgebungen, denn außerirdisches Leben könnte in solchen oder womöglich sogar noch extremeren Bedingungen auf anderen Himmelskörpern zu finden sein.



Mikroben, Scanning-Elektronenmikroskopie © Med Uni Graz

Sind wir allein im Sonnensystem?

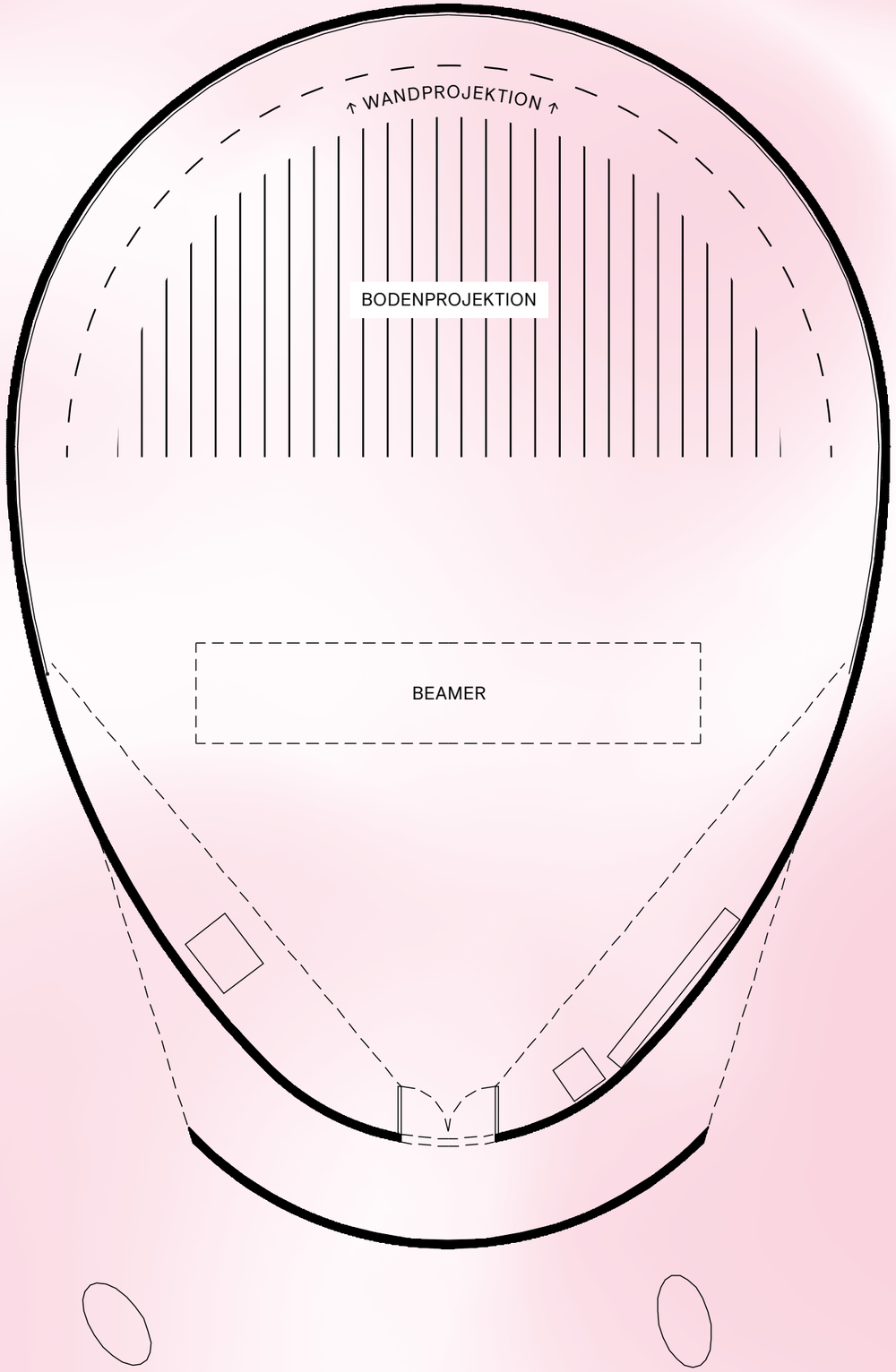
MARS

Es besteht die Möglichkeit, dass es früher Leben auf dem Mars gab. Wir suchen jetzt nach den Spuren dieser Lebewesen, also den Resten der Biomoleküle. Es gibt auf dem Mars aber auch Bereiche, wo Mikroorganismen durchaus bis heute überlebt haben könnten, trotz der harten Strahlung, dem Mangel an Nährstoffen und der sehr dünnen Atmosphäre.

EISMONDE

Die Eismonde verdanken ihren Namen der dicken Eisschicht, die ihre Oberfläche bildet. Missionen konnten in den letzten Jahrzehnten zeigen, dass manche Eismonde riesige unterirdische Wasserozeane beherbergen. Bei Enceladus oder Europa vermutet man auch hydrothermale Quellen am Meeresboden — ähnlich wie auf der frühen Erde könnte hier Leben entstehen.

PROJEKTIONSRAUM



Grundriss Pläne (Arch. DI Mitterberger Gerhard ZTGmbH)

Astrid Kury

Wie erforscht man das Unvorstellbare?

In der Entwicklung der Kunstbeiträge war die Herausforderung vor allem ausgehend von einem Bildmaterial, das von der Erde stammt, diese völlig anderen exoplanetaren Welten darzustellen. Kay Walkowiak hat sich hierfür in bereits exotische Umgebungen der Erde begeben, Vulkanlandschaften, die auch ein irdischer Ort der Erforschung der Bedingungen für die Entstehung von Leben auf anderen Planeten sind. Mehrmals wird für Verfremdungseffekte des Bestehenden auch KI eingesetzt, die gegenwärtig durch die außergewöhnlichen Kombinationen und Überlagerungen von Bildern besticht. Wenn einerseits die Frage im Raum steht, welche Kunst unter solch fremden Himmeln wie auf Exoplaneten entstehen würde, so ist auch die Frage interessant, was für eine Kunst in Auseinandersetzung mit diesen neuen Medien wie KI-Bildgeneratoren entstehen wird. Aktuell zeigt sich, dass die KI ein smartes Hilfsmittel der künstlerischen Produktion ist, wie es zuvor Zufälle oder Fehler waren, um neue Wege zu eröffnen, die dann im Detail künstlerisch ausgelotet werden können. Oder um innerhalb großer Datenvolumina ein Ausgangsmaterial neuer Bildwelten zu erzeugen, die wie homöopathische Produkte noch die »Aura« ihrer ursprünglichen Bildinformation enthalten, aber bereits in eine völlig andere Ästhetik und damit auch andere Kontexte transformiert sind. Rainer Kohlberger arbeitet in seinem Video dazu mit selbst entwickelten Algorithmen. In einer Zeit, wo alles schon einmal da gewesen ist oder gemacht wurde, eröffnet sich mit diesen neuen Anwendungen eine scheinbar unendliche Variationsbreite, die alternativ aus dem Bestehenden gewonnen werden kann. Diese Zufallsprodukte der KI sind allerdings selten tragfähig, sodass es jedenfalls sicher ist, dass der gestaltende künstlerische Zugriff weiterhin entscheidend sein wird.
Von großem Interesse waren auch die Verfremdungseffekte, die durch Verunklarung der Dimension entstehen. Mikrobakterielle Strukturen werden etwa mit der Formenwelt planetarer Oberflächen in Resonanz gebracht, wie im Beitrag von Michaela Grill. Die Elektronenmikroskopaufnahmen von Archaeen laden außerdem dazu ein, sich mit Definition des Lebens von seinen Begrenzungen her zu beschäftigen. Mit dem Beginn des Lebens auf der Erde beschäftigt sich Markus Jeschaunig. Blitze könnten hier eine Rolle gespielt haben. Die mögliche Vielfalt des Lebens unter ganz anderen Bedingungen bereiten Daniela Brasil und Silvana Beraldo in ihrem Kunstprojekt für Kinder auf. Sie erobern eine Ausstellungsfläche auf den Stelen, fremdes Leben siedelt sich an der Tragekonstruktion des Pavillons an und gesellt sich auf der Wiese rund um den Ausstellungsraum zusammen. Leben kann nur bestehen, wenn es seine Umwelt verändert, und das ist nicht immer ein freundlicher Akt.
Dazu kommt die lange Tradition der Wolkendarstellung in der Kunstgeschichte. Ralo Mayers Anmutungen atmosphärischer Strömungen sind in einem »Aquarium« mit weiß getrübtem Wasser und der Einbringung von farbiger Flüssigkeit in Bewegung entstanden. Die entstehenden kleinen Wirbel sehen im Breitwandformat aus wie atmosphärische Tornados fremder Gasplaneten. Was und warum suchen wir im All, oder suchen wir nur uns selbst, ist die Frage, die Richard Wilhelmer stellt, wenn er sein Auge so detailliert abfilmt, dass es schlussendlich planetengroß auf der Leinwand steht. Die exotischen Lebenswelten faszinieren Gudrun Krebitz, die fantastische Welten zeichnet und mit poetisch-wissenschaftlichen Suchbewegungen überlagert. Die Earth Logic, die uns unausweichlich prägt, wird in der Erzählung dazu kritisch reflektiert.
Am Beispiel des Lichts geht es insgesamt um Fragen und Konzepte der Sichtbarkeit und des Sichtbarmachens. Exoplaneten werden durch die Analyse des Lichts erforscht, das von ihrem Stern aus durch die Atmosphäre der Planeten strahlt. Das ist selbst schon eine maximale Ausdehnung der Sichtbarkeit. Auf eine andere Weise wird eine Ausdehnung von Sichtbarkeit von Adina Camhy und Benedikt Alphart in den riesigen Panoramen der Marsoberfläche untersucht und kritisch in Relation gesetzt zur Ausdehnung menschlicher Aktivität in immer weitere Fernen. Eine Ausdehnung des Sichtbaren ist bei Markus Jeschaunig auch durch freies Experimentieren mit Materialien (Blitzeinschläge in Stahlstaub) und durch eine hochauflösende Kameratechnik ermöglicht.

PASSAGE

Adina Camhy und Benedikt Alphart
Kompositionsauftrag in Zusammenarbeit mit IEM/KUG und Schallfeld Ensemble 2023



Konzept und Realisation: Adina Camhy — Komposition: Benedikt Alphart — Musikerinnen: Elisa Azzarà und Myriam García Fidalgo/ Schallfeld Ensemble — Sprecherin: Martina Zinner — Tonaufnahmen, Mixing, Spatialisierung: Benedikt Alphart — dramaturgische Beratung: Susanna Flock, Robin Klengel — wissenschaftliche Beratung: Kathy Chubb, Luca Fossati, Hannes Mayer — technischer Support Animation: Jürgen Hackl, Jona Kleinlein — Dank an: Ines Abraham, Marko Ciciliani, Kristina Cyan, Richard Hilbert, IEM/KUG, Astrid Kury, Birgit Prack, Markus Seereiter, Franz Zotter

PASSAGE

Adina Camhy und Benedikt Alphart Kompositionsauftrag in Zusammenarbeit mit IEM/KUG und Schallfeld Ensemble 2023

Das 360-Grad-Panoramafoto des Mars-Rovers Perseverance der NASA von 2022 ist das bisher größte Bild von der Mars-Oberfläche – ein Fenster in eine fremde Welt. Die Spuren früheren Wassers, das vor Milliarden Jahren hier vorhanden war, haben die landschaftlichen Formationen geprägt, die sich mit tiefem Hineinzoomen in das 2,5 Milliarden Pixel große Bild im Detail entdecken lassen. Adina Camhy hat dabei sogar ein Stück Müll von den Forschungsambitionen am Mars entdeckt. Die Spuren des Rovers bringt sie in ihrem Video mit den Fußabdrücken der Mondlandung in Verbindung, die eine regelrechte Ewigkeit sichtbar bleiben werden, wenn sich nicht eine Lande- oder Abbaustation am Mond hinzugesellt. Im unverzichtbaren Welterkundungsmedium Smartphone stellt sie weitere Texte und Bilder in die Planetenoberfläche und zeigt so in assoziativen Sprüngen, wie der Mensch sich im Weltraum abbildet, wissenschaftlich wie popkulturell.

Es sind Fragen des Weltraumrechts, die die Künstlerin vor allem beschäftigten, und damit entscheidende geopolitische wie ethische Fragen der Menschheit. Wie werden wir im Zuge einer menschlichen Expansion auf benachbarte Himmelskörper agieren? Mars oder Mond wären neue Räume für das »Reichweitenvergrößerungsprogramm der Moderne« (Hartmut Rosa). Zum geopolitischen Ringen um die Vormachtstellung im All kommt die ungenügende Regelung der Kommerzialisierung des Weltraums als lukrativer Zukunftsmarkt.

Die Verträge zum Weltraumrecht sind ein Erbe des Kalten Kriegs, wie der Outer Space Treaty (Weltraumvertrag) von 1967, der bis jetzt von 112 Staaten ratifiziert wurde, oder zuletzt der Mondvertrag 1979, dem nur 18 Staaten zugestimmt haben (USA, Russland oder China z.B. nicht). Laut Weltraumrecht dürfen die Himmelskörper und der »freie« Weltraum von allen erforscht und genutzt werden. Ihre Aneignung ist verboten. Sie seien das gemeinsame Erbe der Menschheit, ähnlich wie der Tiefseeboden. Wohin erstreckt sich Natur, ist da schon die nächste Frage – auch in den Weltraum? Wäre nicht ein entsprechender Schutz ein besserer Schritt, mit einem eigenen Rechtsstatus, wie er auch schon für Naturräume der Erde überlegt wird?

Der Kompositionsbeitrag von Benedikt Alphart zum Video beruht auf einer Ausschreibung am Institut für elektronische Musik und Akustik der Kunstuni Graz. Der Auftrag an die beiden jungen Künstler*innen war ein Zusammenspiel von Bild und Ton zu einem selbst gewählten Thema, das zugleich die technischen Möglichkeiten der großen Projektion und der Lautsprecher-Hemisphäre (Ambisonics System) aufgreift, wie sie vom IEM für den Pavillon entwickelt wurde. Benedikt Alpharts Komposition projiziert eine erdähnliche Vielfalt klanglicher Formen und räumlicher Bewegungen auf den monotonen roten Staub der Marslandschaft. Mit reichhaltigen instrumental-experimentellen Erkundungen, die gemeinsam mit Schallfeld Ensemble (Cello und Flöte) aufgenommen wurden, durchmisst er akustisch den realen sphärischen Raum parallel zum projizierten Panorama. Bild und Ton greifen perfekt ineinander, verstärkt noch durch das Auftreten der Erzählstimme, und bleiben doch autonom, ihren jeweils eigenen Erzählungen folgend. Eine facettenreiche assoziativ-poetische Analyse der Beziehung von Mensch und Umwelt, auf der Erde wie im Weltraum.



Adina Camhy — * 1987 in Graz, lebt und arbeitet in Graz und Wien. Camhy ist eine multidisziplinär arbeitende Künstlerin, die sich in einem breiten Spektrum zwischen künstlerisch-wissenschaftlicher Forschung, Film, Sound und Performance bewegt. Ausgehend von präzisen Beobachtungen des Bestehenden und in narrativen Ansätzen widmet sie sich Themen wie Erinnerungspolitik, Repräsentation und dem Politischen im Öffentlichen und Privaten.

Benedikt Alphart — * 1998 in Wien, lebt und arbeitet in Graz. Alphart ist Komponist und Computermusiker. Seit 2017 studiert er an der Universität für Musik und darstellende Kunst in Graz. Seine künstlerische Praxis findet in enger Verbindung mit seiner Faszination für Tonaufnahmen statt – ob im Feld oder im Studio. Die dabei aufgenommen Klänge finden direkten Eingang in seine Werke, während die bei der Arbeit beobachteten, uns ständig umgebenden akustischen und biologischen Prozesse als Inspiration für den formalen Zusammenhang seiner Klanglandschaften dienen.

PASSAGE

Adina Camhy und Benedikt Alphart
Kompositionsauftrag in Zusammen-
arbeit mit IEM/KUG und Schallfeld
Ensemble 2023



TITULARIUM

eines weit entfernten
Himmelskörpers
Ralo Mayer 2023



Konzept und Realisation: Ralo Mayer — Kamera und Licht: Victor Jaschke — Sound: oder oder oder — Mischung: Matthias Frank, Franz Zotter/IEM — Dank an: Christine Moissl-Eichinger, Emma Puranen, Zentrum Fokus Forschung/Universität für angewandte Kunst, Wien

TITULARIUM

eines weit entfernten Himmelskörpers
Ralo Mayer 2023

Ralo Mayer beschäftigt sich seit Langem mit Fragen des Weltraums am Beispiel von Space Un·Settlements und Un·Earthing – also wie man sich das Leben auf Raumstationen oder Siedlungen im All vorstellt. Er erforscht dazu die Spuren früherer Ambitionen der Weltraumforschung, wie sie etwa in verfallenden Gebäuden vergangener Raumfahrtsbegeisterung zu finden sind. Diese einstmalige Zukunft zeigt oft mit unangenehmer Deutlichkeit auch die dystopische Vermessenheit gegenwärtiger Zukunftsentwürfe zum Leben auf anderen Planeten auf.

Das Unheimliche am Verlassen der Erde in einer noch viel ferneren Zukunft lässt Ralo Mayer in seinem Filmbeitrag zur Vergangenheit werden. Unterwegs zur Erforschung der Atmosphären von Exoplaneten schickt eine Forschertruppe ihre Forschungsberichte in zeitlichen Abständen auf die Erde. Es gibt Begeisterung über die Entdeckung unbekannten Lebens, es gibt einen mikrobiellen Unfall ungeahnten Ausmaßes, ein Teil der Truppe von Kolonisierern wird »selbst kolonisiert« und der Rest kann noch einen letzten Funkspruch an die Erde absetzen. Zu diesem düsteren Sci-Fi-Hörspiel einer extraterrestrischen Expedition, das mit wichtigen gesellschaftspolitischen, ökologischen, ethischen und weltraumrechtlichen Fragestellungen angereichert ist, stellt Ralo Mayer fantastische Wolkenwelten in reichen Farbschattierungen, unterbrochen von Interferenzen, wie sie uns als Bildstörungen von früheren popkulturellen Medien vertraut sind.

Diese Strömungsmuster erinnern einerseits an das Leuchten der Abendhimmel, das durch vermehrten Schadstoffeintrag verursacht wird, und simulieren andererseits Ansichten dichter Wolkenhüllen auf anderen Planeten. Quelle der eindrucksvollen Wolkenstudien ist die Arbeit mit einem Cloud Tank, einem analogen Illusionsmedium in Form eines Aquariums, das in den 1970er-Jahren für die Produktion von Science-Fiction-Filmen verwendet wurde. Die eingebrachten farbigen Flüssigkeiten strömen wie atmosphärische Formationen durch das Glas und türmen sich zu Wolken im Miniaturformat auf. Beeindruckend ist, wie schnell man die Orientierung in der Dimension verliert. Die Imaginationskraft ist offensichtlich so hoch, dass ein milchiger Farbquirl gleich in den Eindruck eines planetaren Tornados wechselt. Und wie leicht dieser Shift bei vollem Bewusstsein der Herstellung vonstatten geht, verleiht gerade noch zusätzlichen Genuss daran. Interessante Anmerkung: Ein Forschungsprojekt von Emma Puranen am IWF zeigt, dass Science-Fiction viel mehr habitable Zonen und ausdifferenzierte fremde Lebensformen zeigt, als tatsächlich wahrscheinlich ist. Die Erde ist doch noch einzigartig. Und andererseits ist daran zu erinnern, dass die Wolkenstudien des frühen 19. Jahrhunderts in enger Zusammenarbeit von Kunst und Wissenschaft entstanden – möglicherweise ein früher Auftakt für die kommende Zusammenarbeit zugunsten der Etablierung einer umfassenden Klimakultur?



Ralo Mayer — * 1976 in Eisenstadt, lebt und arbeitet in Wien. Mayer ist auf vielfache Art in die steirische Kunstszene eingebunden. In umfangreichen Recherchen verwebt Ralo Mayer Objekte aus Raumfahrt, Ökologie oder Science-Fiction des Alltags zu vielschichtigen Narrativen und übersetzt diese in medienübergreifende Ensembles zwischen Installation, Film, Text oder Performance. Mayers Arbeiten wurden bei internationalen Ausstellungen, Festivals und Konferenzen gezeigt und mit mehreren Preisen ausgezeichnet, u.a. dem Msgr. Otto Mauer Preis für bildende Kunst 2012. Aus seiner künstlerischen Dissertation zu »Space Un·Settlements« entstand auch seine momentane Beschäftigung mit Formen und Narrativen von Un·Earthing bezüglich menschlichen Lebens im All.

TITULARIUM

eines weit entfernten
Himmelskörpers
Ralo Mayer 2023

MARS, MYSELF AND I

Richard Wilhelmer und
Sonja Mutić (Kompositionsauftrag)
2023



Konzept, Regie und künstlerische Gestaltung: Richard Wilhelmer — Sound: Sonja Mutić — Bildgestaltung und Fertigstellung: Matthias Halibrand Lichtkonzept — und Beratung: Martin Nefe — Dank an: Daniel Haingartner, Markus Kircher, Günter Nikodim

MARS, MYSELF AND I

Richard Wilhelmer und
Sonja Mutić (Kompositionsauftrag)
2023

Richard Wilhelmer thematisiert als Künstler und Filmemacher die Frage nach Wahrnehmung und Wirklichkeit bzw. die Frage nach der Wirklichkeit der subjektiven Wahrnehmung. Einerseits hinterfragt er die Norm des Normalen, wie etwa mit der Doku Anomalie (2018), und andererseits treibt er, wie im kollaborativen Kunstprojekt Fake Star (2018), mit einer künstlichen Ergänzung des Sternenhimmels die postfaktische Kunst der Behauptung auf die Spitze. Was ist Wahrheit? Das ist auch die Frage des Filmbeitrags für diese Ausstellung, denn Fake News und Wissenschaftsverweigerung befeuern das egozentrische Weltbild, so Richard Wilhelmer, wo es eigentlich eine Revision unserer Position zur Welt bräuchte.

Ausgangspunkt dieser künstlerischen Arbeit sind die Entdeckungen des Astronomen und Leiters des Brera Observatoriums in Mailand Giovanni Schiaparelli (1835–1910). Seine Beobachtungsgabe an der Sichtbarkeitsgrenze war legendär. Mittels Teleskop untersuchte Schiaparelli ab 1877 auch die Marsoberfläche, benannte die entdeckten landschaftlichen Formationen und fand dort die sogenannten »Marskanäle« (canali), die das Science-Fiction-Genre von H. G. Wells bis in die Gegenwart inspirierten und die zum popkulturellen Mythos von Marsmenschen anregten. 1965 entlarvten die Fotos der US-Sonde Mariner 4 diese Marskanäle teilweise als optische Täuschung. Schiaparelli hatte offensichtlich nur die Venen in seinem eigenen Auge gesehen.

Wahrnehmung ist auch wesentlich davon bestimmt, was wir zu sehen meinen. Diese Erkenntnis stellt Richard Wilhelmer in seinem Superkurzfilm mit einem veritablen Plot ins Zentrum. Wenn der Mensch über den Kosmos nachdenkt, fällt es ihm selbst angesichts der gewaltigen Dimensionen schwer, sich nicht als Zentrum zu erleben. Wilhelmer wählt das Auge als Schnittstelle seiner Reise durch innere Galaxien und außerirdische Landschaften. Mit Spaltlampe und stereoskopischer Kamera erstellte er möglichst hochaufgelöste Makro-Aufnahmen seiner Iris, die im Kontext der Ausstellung wie topografische Aufnahmen der Marsoberfläche erscheinen, ähnlich wie Schiaparelli gewissermaßen ebenfalls die Strukturen seiner eigenen Iris dokumentierte. Erst gegen Ende des Films wird das Auge zum Auge und weicht planetengleich in die Ferne, wie die Erde beim Aufbruch ins All.

Sonja Mutić intensiviert mit ihrer facettenreichen Klangwelt diese Reise von einem Ungewissen in ein anderes und in unbegrenzte Räume – mit knisternden Aufbrüchen, die umweht werden von Winden anderer Planeten, von akustischen Simulationen vorbeischießender Objekte, von Kadenzen des Scheiterns und Rhythmen des Bewegten.



Richard Wilhelmer — * 1983 in Judenburg, lebt und arbeitet in Berlin. Wilhelmer arbeitete zunächst als Kreativdirektor, Filmemacher und freischaffender Künstler. Im Jahr 2017 gründete er gemeinsam mit Edwin Strauss das Strategieunternehmen Beluga Strategic Design. Ausgehend von Kunst, Film und Video beschäftigt er sich mit dem Wechselspiel von technologischer und kultureller Transformation.

Sonja Mutić — * 1984 in Belgrad, lebt und arbeitet in Costa Rica und in Cambridge, Boston (USA). Mutić studierte Komposition an der Faculty of Music in Belgrad sowie an der Kunstuniversität Graz bei Clemens Gadenstätter. Derzeit absolviert sie ein PhD-Studium bei Chaya Czernowin an der Harvard University. Ihre Kompositionen, weite, emotional reiche Klangteppiche, die von einzelnen Instrumenten sanft oder fest gewebt werden, reichen von Stücken für Solo-Instrumente bis zu Werken für Ensembles. Ihre Kompositionen beschreibt Sonja Mutić durchwegs als »Reise zu einem neuen, unerforschten Planeten«.

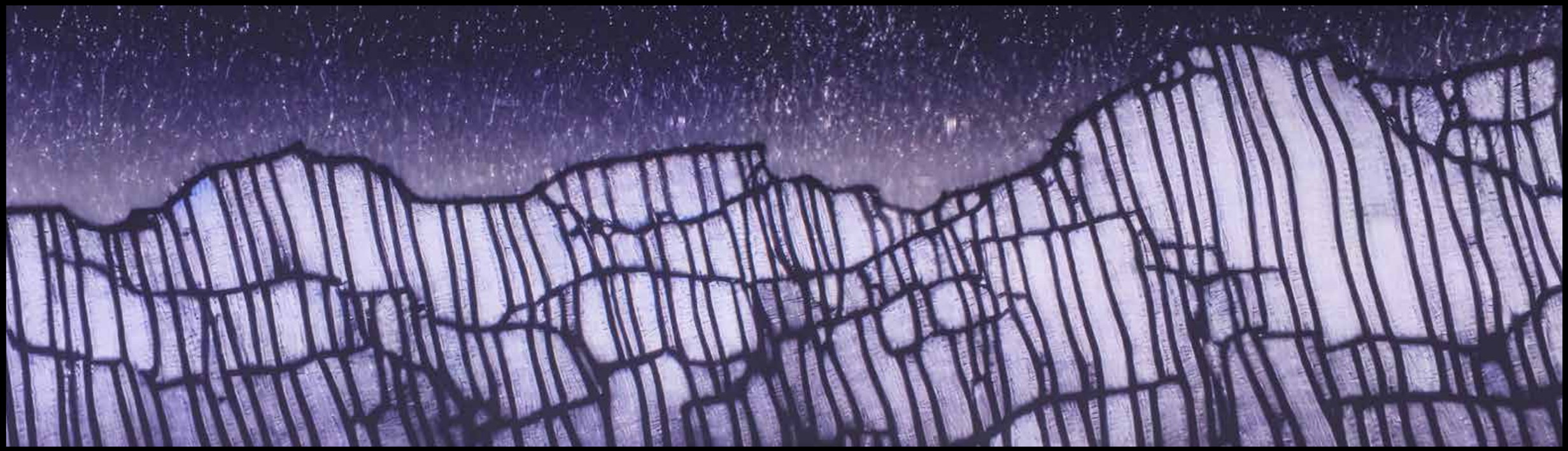
MARS, MYSELF AND I

Richard Wilhelmer und
Sonja Mutić (Kompositionsauftrag)
2023



NAVIGATING THE SKY

Azra Akšamija und Dietmar Offenhuber
2023



Forschungs- und Projektentwicklung Assistenz / Research and project development assistance: Merve Akdoğan, Jehanzeb Shoaib — KI Animation: Merve Akdoğan — Datenvisualisierung und Sonifikation: Dietmar Offenhuber — Stimmen: Franz Wenzl – Austrofred (Deutsch) und Nainoa Thompson, Polynesian Voyaging Society — Bild: Nainoa Thompson, Polynesian Voyaging Society SIMBAD Astronomical Database, https://simbad.u-strasbg.fr/simbad/ Centre de Données astronomiques de Strasbourg — Dank an: Hōkūleʻa Polynesian Voyaging Society, https://www.hokulea.com, Thomas Boch, Université de Strasbourg, Alyssa Goodman, Peter Williams, Alberto Pepe – Harvard University

NAVIGATING THE SKY

Azra Akšamija und Dietmar Offenhuber
2023

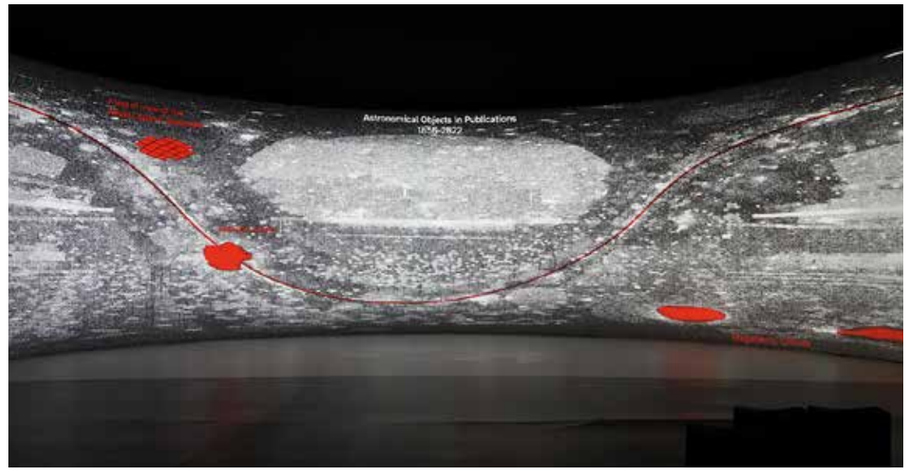
Was suchen wir in den Himmeln, warum schauen wir in den Himmel? Anlass dieses Beitrags zur Erkundung des Himmels war die Erfahrung, dass mit der Veränderung des Wetters im Klimawandel die traditionelle Orientierung mit Wolken beim Segeln nicht mehr funktioniert. Azra Akšamija und Dietmar Offenhuber vereinen in ihrem Video zwei unterschiedliche Wissenssysteme zur Erkundung des Himmels – und damit zwei Arten die Welt zu sehen bzw. zwei Arten, wie Wissen entsteht und weitergegeben wird. Ihr gemeinsames Anliegen dabei ist die Frage, wie Wissen entsteht.

Der erste Teil des Videos gibt ein Beispiel für eine nicht menschenzentrierte indigene Perspektive auf die Welt am Beispiel eines »inneren Kompasses«, der über Speziesgrenzen hinweg von Mensch und Tier geteilt wird. Die Animation ist nach Manu-o-Kū benannt, einem hawaiianischen Seevogel, dessen Flugmuster für nichtinstrumentelle Navigationstechniken wichtig sind. Wie man sich mit dem Lesen der Sternenbahnen und der Bewegungen der Wellen, Winde, Vögel und Delfine auf offener See orientieren kann, dieses jahrhundertelang tradierte Wissen der frühen polynesischen Seefahrt im Pazifik wäre so gut wie verlorengegangen, wenn sich nicht die »Polynesische Voyaging Society« in Hawaii ab den 1970er-Jahren mit seiner Dokumentation und Neuerprobung befasst hätte. Die im Film verwendeten Zitate stammen von Nainoa Thompson, dem ersten »Wegfinder«, der die polynesische Seefahrt anhand des »Sternenkompasses« wieder pflegt und beherrscht. Die englische Version ist von Nainoa Thompson selbst gesprochen, die deutsche Version vom Sänger der Band »Kreisky« (und »Austrofred«) Franz Adrian Wenzl. Die den Text begleitende Bildwelt wurde mithilfe einer KI entwickelt, um einerseits die romantische Stereotypisierung der Motive wie Ozeanwellen, Himmelswolken oder Sternenbilder aufzubrechen, und sich andererseits von einer kulturellen Aneignung des indigenen Wissens zu distanzieren. Was an der KI gegenwärtig fasziniert, sind ihre Verfremdungseffekte sowie die ungeahnten Verbindungen von nicht Zusammengehörendem. Ein möglicher Weg zum Unvorstellbaren, bei dem das Unheimliche und das Vertraute einander näher rücken.

Der zweite Teil des Videos zeigt ein galaktisches Panorama des gegenwärtigen Wissensstands zu Himmelsobjekten, verortet auf dem Bild der nicht entzerrten Milchstraße. Der Titel SIMBAD bezieht sich auf das Akronym einer dynamischen Datenbank, die von der Universität Straßburg betreut wird, sowie auf den mythischen Seefahrer. In dieser Datenbank sind alle jemals erschienenen Informationen zu astronomischen Objekten innerhalb der Milchstraße verzeichnet. SIMBAD umfasst aktuell Einträge zu etwa 5.800.000 Sternen und 5.500.000 weiteren Objekten wie Galaxien, Planetennebeln, Supernovae u. a. Jene außerhalb unserer Galaxie versammelt die NASA Extragalactic Database NED.

Völlig unerwartet ist die Erkenntnis, dass die Medien der Entdeckung und Dokumentation sich im Datenbild unmittelbar in ihrer Formenwelt abbilden, dass also die Form der Entdeckung der Welt quasi tatsächlich auch ihr eigenes Bild generiert. Die Bildsensoren des Kepler-Teleskops etwa, das stets auf einen bestimmten Punkt im Himmel gerichtet ist, wo deshalb auch die meisten Exoplaneten bisher gefunden wurden, bildet sich durch die Verdichtung der Datenpunkte genau so ab, wie es aussieht. Und ebenso ist es bei den rechteckigen Umrissen von Sammelbänden oder den linearen Spuren der Bahnen von Teleskopen. Zu dieser Zusammenschau astronomischer Referenzen in Form der Milchstraße erstellte Dietmar Offenhuber eine Sonifikaton, generiert aus den 28 Millionen bibliografischen Referenzen des deep data sets SIMBAD.

Was wir im Himmel sehen, ist geformt und strukturiert durch das Wissen und die Form seiner Instrumente, das zeigen Azra Akšamija und Dietmar Offenhuber in ihrer Gegenüberstellung von mündlich überliefertem sinnlich-praktischem Wissen und verschriftlichtem, digital gespeichertem Wissen. Damit ist auch die gegenwärtig relevante Frage gestellt, ob Technologie uns retten kann oder eine Veränderung hin zu einer naturnahen Gesellschaft. Im besten Fall wird uns beides gelingen.



Azra Akšamija — * 1976 in Sarajewo, lebt und arbeitet in Cambridge, USA. Akšamija ist Künstlerin und Architekturhistorikerin. Sie ist Direktorin des MIT Future Heritage Lab und außerordentliche Professorin am MIT Department of Architecture, Program in Art, Culture and Technology in Massachusetts, USA. Azra Akšamija beschäftigt sich in ihrer Arbeit mit kulturellen und politischen Konflikten am Beispiel von Diversität, Ausgrenzung und Unterdrückung und mit dem Erhalt der Vielfalt indigener Wissensformen.

Dietmar Offenhuber — * 1973, lebt und arbeitet in Boston, USA. Offenhuber ist künstlerischer Partner von Azra Akšamija. Er ist Dozent und Leiter des MFA-Programms für Informationsdesign und Visualisierung an der Northeastern University in Boston. Er promovierte am MIT Department of Urban Studies and Planning und studierte am MIT Media Lab in der Sociable Media Group. Seine Forschungsbereiche umfassen soziokulturelle Aspekte städtischer Infrastruktur sowie die Rolle digitaler Technologien im politischen Diskurs. Er war Research Fellow am MIT Senseable City Lab, Key-researcher am Ludwig-Boltzmann-Institut für Medienkunstforschung sowie Professor an der Fachhochschule Hagenberg und an der Kunstuniversität Linz.

NAVIGATING THE SKY

Azra Akšamija und Dietmar Offenhuber
2023

THE ABSENCE OF LIGHT

Gudrun Krebitz
2023



Sound Design: Marian Mentrup — Technische Assistenz: Anna Benner
— Dank an: Katy Chubb, Patrick Barth, Dominic Samra

THE ABSENCE OF LIGHT

Gudrun Krebitz
2023

Die subversive Kraft der Sanftheit, mit der die Philosophin Corine Pelluchon Kultur insgesamt charakterisiert, trägt auch das Filmschaffen von Gudrun Krebitz. Sie ist eine Künstlerin, die tief bis an den seelischen Meeresgrund zu gehen wagt. Dort findet sie eine fantastische Logik der Unmittelbarkeit, mit der sie wissenschaftliche, gesellschaftspolitische und existenzielle Fragen durchdringt. Schon ihr Film Exomoon besticht durch seinen poetischen Blick auf die Wissenschaft, mit dem die Künstlerin das weit entfernte Fremde mit dem Sich-selbst-fremd-Sein verbindet. Naheliegend, dass auch die Forschungsergebnisse der Planetenwissenschaft hier sehr inspirierend waren – als Herausforderung für die künstlerische Vorstellungskraft und als Faszination für die unglaubliche Suche nach dem Fast-nicht-Entdeckbaren.

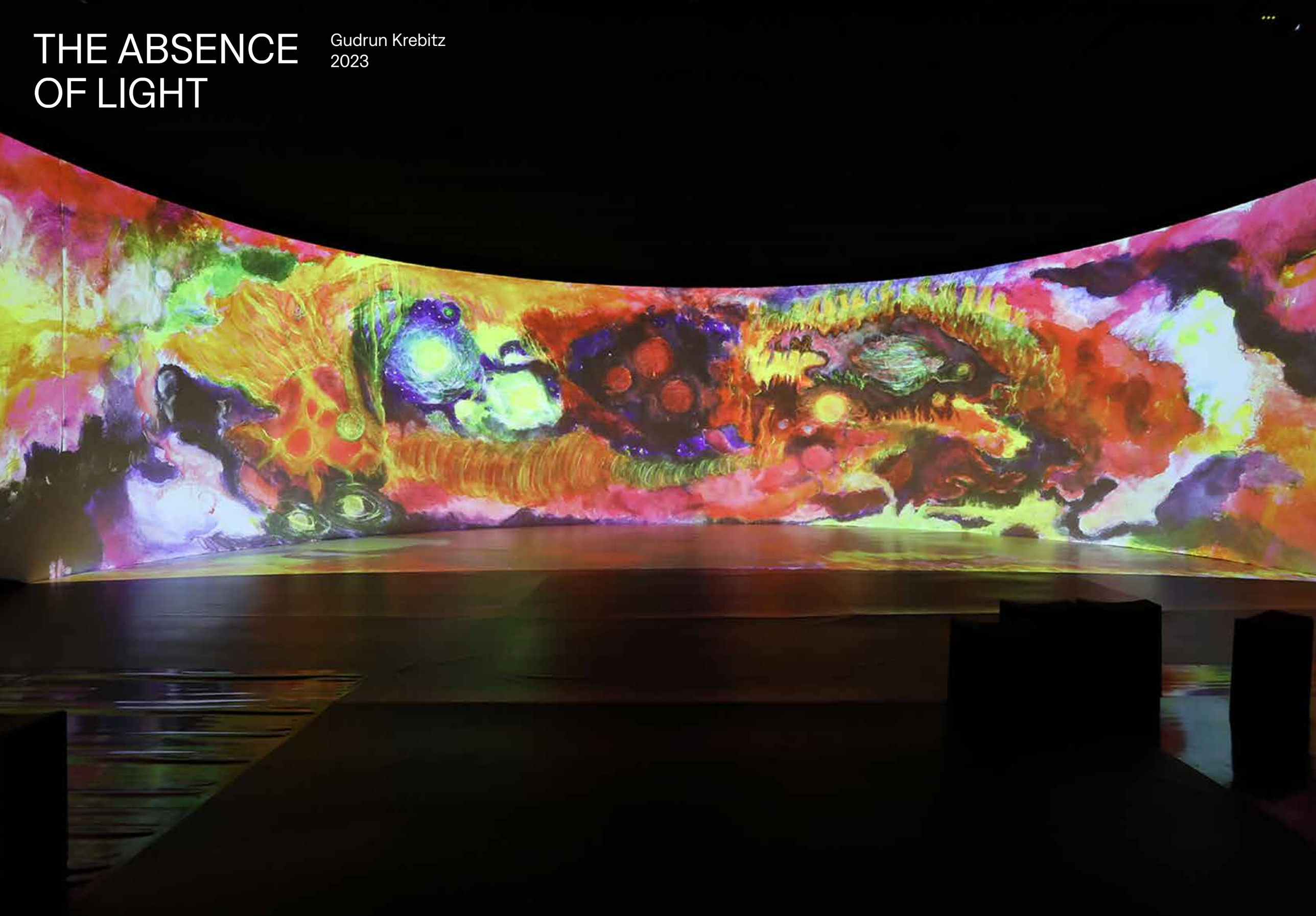
Wie es seine Spuren in den Fehlstellen im Spektrum jenes Lichts enthüllt, das uns von den viele Lichtjahre entfernten Exoplaneten gerade noch erreicht, stellt Gudrun Krebitz ins Zentrum des Films. Und sie erzählt aus der Perspektive einer außerirdischen Existenz von Wolken, die aus Gestein, ja Edelsteinen bestehen, wie es die Forschungen an Atmosphärenmodellen tatsächlich nahelegen. Oder sie beschreibt die unendlichen Ozeane auf Wasserplaneten, wo die Wellen sich niemals brechen und wo fremdes Leben möglich sein könnte. Entstanden ist so gleichsam ein filmisches Forschungsgedicht, das nahelegt, die anthropozentrische Earth Logic hin zu einem größeren sowie bescheideneren Bewusstsein darüber zu wandeln, dass wir uns immer schon im Weltall befinden. Und das ist angesichts der Lebensfreundlichkeit der Erde eine ebenso privilegierte wie prekäre Lage.



Gudrun Krebitz —* in Graz, lebt und arbeitet in Berlin. Krebitz ist Künstlerin und Filmemacherin. Der Fokus ihrer filmischen Arbeiten liegt auf handgezeichneten und animierten Videocollagen, die sowohl dem Experimentalfilm als auch der bildenden Kunst zugeordnet werden können. Sie schloss 2015 ihr Studium am Royal College of Art in London ab und studierte Animation an der Filmuniversität Potsdam-Babelsberg.

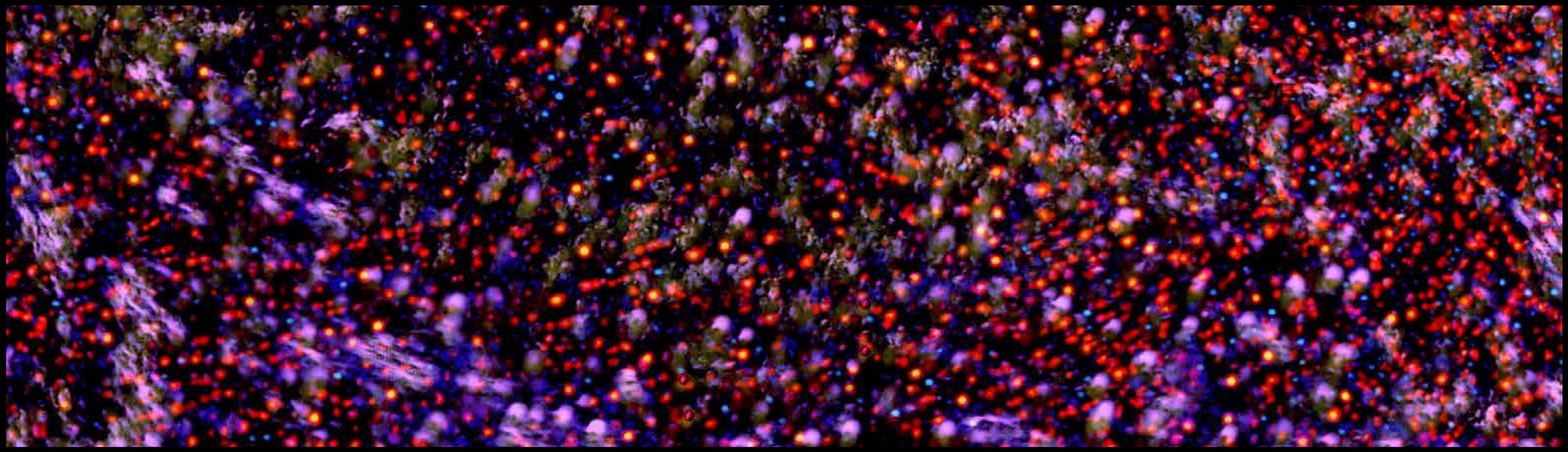
THE ABSENCE OF LIGHT

Gudrun Krebitz
2023



NO ONE KNOWS

Rainer Kohlberger
und Peter Kutin
(Kompositionsauftrag)
2023



Konzeption und Regie: Rainer Kohlberger — Sound Design: Peter Kutin

NO ONE KNOWS

Rainer Kohlberger
und Peter Kutin
(Kompositionsauftrag)
2023

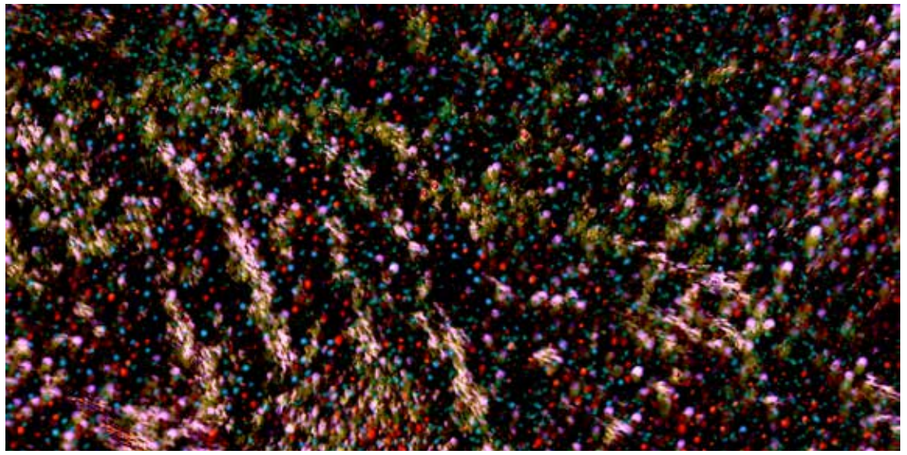
Versuchen Sie, sich einen völlig anderen Planeten als die Erde vorzustellen. Und dann versuchen Sie, sich 5.000 unterschiedliche solch völlig anderer Landschaften und Himmel vorzustellen. Es war für die Weltraumforschung überaus überraschend, dass die Welt von solch einer Vielfalt erfüllt ist! Und die einzige Information für diese Erforschung der fremden Himmel der Exoplaneten ist das Licht.

Wie nähert man sich künstlerisch dem Unvorstellbaren? Vielfach geht es um Techniken oder Schnittstellen, um zu einer Verfremdung zu kommen, aus der sich neue Welten generieren lassen. Denn das Bildmaterial, auf das wir zurückgreifen, ist an die Erde und ihre Bedingungen gebunden. Ein möglicher Weg ist, bestehendes und themenspezifisches Material über Maschinenlernen vom Inhalt zu trennen und ihm einen neuen Stil einzuschreiben. Damit wird das atmosphärische und bedeutungsgeladene Moment des ursprünglichen Sujets beibehalten und auf dem digital neu definierten Weg der Analogie das unvorstellbar Andere generiert. Die wissenschaftliche Suche nach außerirdischem Leben startet schließlich auch auf dem Sprungbrett des Lebens wie wir es kennen, definiert entlang der Grenzen seiner Existenz.

Rainer Kohlberger hat sich als konzeptueller Videokünstler schon seit Langem mit den Repräsentationen und Wirkungen des Lichts in Installationen und Live-Performances beschäftigt. Öfter geht es dabei auch um das Licht von Himmelskörpern wie dem Mond oder um die Nachbilder des Sonnenlichts im Auge, die zu einer Eigenaktivität der Wahrnehmung führen, sodass man nicht mehr sicher weiß, ob die Sinnesdaten von außen oder innen kommen. Diese künstlerische Reflexion von Wahrnehmung mittels intensivierter Wahrnehmungserlebnisse, die bis hin zum Verlust von räumlicher und zeitlicher Verortung führen können, ist fast schon ein Charakteristikum seiner Arbeit. Er arbeitet dazu oft mit selbstentwickelten Algorithmen zur Bildtransformation – der inflationäre Begriff der KI sei ihm zu dystopisch aufgeladen, er sehe darin vor allem eine neue Möglichkeit, Daten zu sortieren und aufwendige Vorgänge zu automatisieren; und natürlich auch ein weiteres Medium, wie es früher bereits Zufälle oder Fehler waren, das darin unterstützt, neue Bildwelten zu erschließen. Für dieses Video verwendete Rainer Kohlberger wissenschaftliches Bildmaterial, insbesondere Elektronenmikroskop-Aufnahmen von Archaeen, wie sie in der Astrobiologie als mögliche Analogie zu außerirdischem Leben auf der Erde erforscht werden. Er hat daraus ein dichtes Strömen vielfarbiger Lichtpunkte entwickelt. Darin können fremde Atmosphären hineingelesen werden, das Flimmern, die Schwingungen oder das Rotieren von Molekülen wie Planeten, oder von Mikroorganismen, die durch den Raum strömen. Möglicherweise auch ein bedeutungsgeladenes Rauschen als unlesbare Signale von woanders her.

Das Rauschen fasziniert Rainer Kohlberger ohnedies als »Ahnung einer Unendlichkeit«. Solche Dimensionskontraste und ihre Verunklarung stiften Analogien zur Annäherung an das Unvorstellbare, ähnlich wie es bereits Lukrez im Lehrgedicht De Rerum Natura mit dem Bild der strömenden Atome als zufällige Weltentstehung skizziert hat. Schließlich beruht auch die Weltraumforschung auf Daten, und nur manchmal werden sie, zur allgemeinen Verständlichkeit, in bildliche Interpretationen annähernd übersetzt.

Die Komposition von Peter Kutin begleitet dieses bildliche Rauschen, Flirren und Strömen und dehnt es mit kreisend-schwebenden Soundelementen auf den Raum aus, die im Ineinandergreifen unterschiedlicher Höhen gleichsam immer neue Durchgänge in das nächste ganz Andere eröffnen. Er arbeitet selbst oft mit audiovisuellen Installationen und Live-Performances, die im methodischen Überlagern und Überschreiten Materie transzendieren und dynamischen Stillstand erzeugen, ganz in der ehrwürdigen Tradition von Marcel Duchamps Recherchen zum Paradox der vierten Dimension.

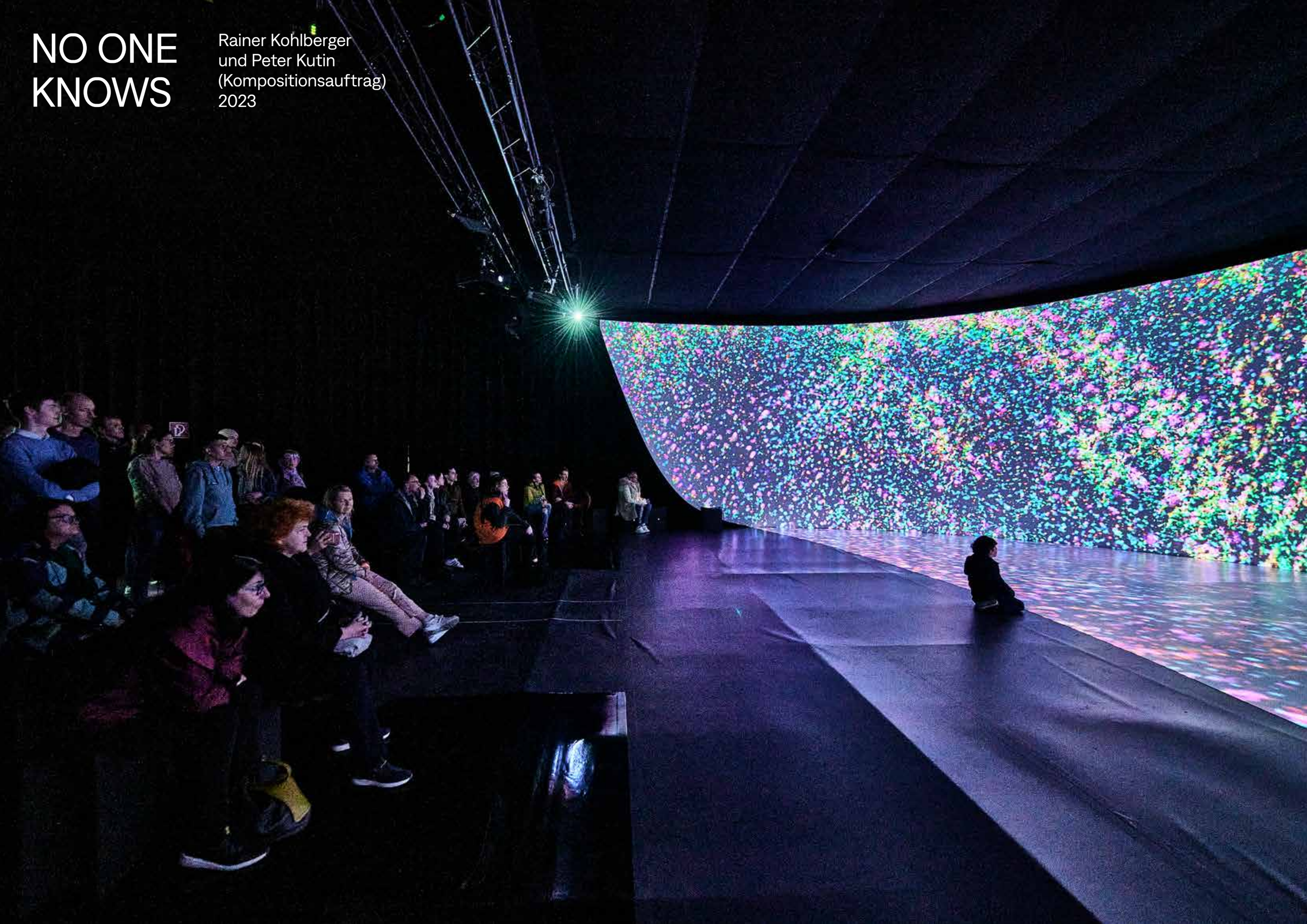


Rainer Kohlberger — * 1982 in Linz, lebt und arbeitet in Berlin.
Kohlberger ist freischaffender Filmemacher und Videokünstler. Seine Arbeiten basieren auf Bildern, die durch Algorithmen erzeugt werden und die er in Installationen, Experimentalfilmen, Visual Music oder A/V-Live-Performances überführt. Für seine Arbeit field erhielt er 2011 den ZKM App Art Award für künstlerische Innovation, 2013 den Crossing Europe Local Artist Award für humming, fast and slow. Er arbeitet immer wieder mit Peter Kutin zusammen.

Peter Kutin — * 1983 in Leoben, lebt und arbeitet in Wien.
Kutins musikalische Werke suchen und finden Synergien im Zusammenspiel mit Lichtkunst, Avandgardefilm, Bildhauerei sowie kinetischer Kunst. Sein kollaborativer Ethos führt ihn mit Künstler*innen aus verschiedenen Bereichen zusammen und seine vielschichtigen Arbeiten werden laufend auf internationalen Festivals für Musik-, Film- oder Medienkunst gezeigt.

NO ONE KNOWS

Rainer Kohlberger
und Peter Kutin
(Kompositionsauftrag)
2023



I'M FLOATING IN THE MOST PECULIAR WAY

Michaela Grill
2023



Sound: Stefan Németh — Dank an: Christine Moissl-Eichinger, Luca Fossati, Dominic Samra

I'M FLOATING IN THE MOST PECULIAR WAY

Michaela Grill
2023

Das flirrend-leuchtende Orange und der sonnenähnliche Boden geben den Eindruck, als würde man durch die glühend heißen Gase eines Exoplaneten fliegen, der sehr nahe um seinen Stern kreist.

Michaela Grills Video ist eine künstlerische Versuchsanordnung zum Unvorstellbaren. Ihr Ausgangspunkt dabei ist ausschließlich wissenschaftliches Bildmaterial. Die Landschaften auf Exoplaneten stehen gleichsam für das Ende von Landschaft, so die Künstlerin – oder überhaupt the end of everything, zumindest von allem, wie wir es kennen. Wie begegnen sich die unterschiedlichen Forschungsweisen in Kunst und Wissenschaft? Wie unterschiedlich ist der Umgang mit Bildern? Kann das Einander-fremd-Sein durch eine gemeinsame Begeisterung überwunden werden? Michaela Grill befasst sich bereits seit vielen Jahren mit den politisch-ökologischen Fragen polarer Eislandschaften und ist auch als Künstlerin immer wieder in wissenschaftliche Forschungsprojekte eingebunden. Ein wichtiges Anliegen ist ihr die Relativierung der anthropogenen Perspektive zugunsten des Respekts für andere Lebewesen und der Rechte für Naturräume. Ihr Video speist sich aus dem mikrobiellen Leben im Eis: Archaeen, einfache Mikroorganismen, die zu den ersten Lebewesen der Erde gezählt werden und unter extremsten Bedingungen existieren können, sowie die Formen, die durch Gefrierätzungen, das Aufsprengen von Mikroorganismen im Eis entstehen.

Diese kleinste Formenwelt weist eine merkwürdige Ähnlichkeit mit den ganz großen Strukturen auf Planetenoberflächen auf, die ebenfalls in dieser fremden Formenwelt von Michaela Grills Video enthalten sind. Dazu kommen die Bewegungen des Drehens und Schwingens, im ganz Kleinen, Molekularen, wie im ganz Großen, Planetaren. Bewegungen, wie sie – dialogisch zum Bild – auch der Sound von Stefan Németh mit aufnimmt. In instrumentalen Klängen sowie mit aus der Weltraumforschung stammenden Tonaufnahmen realisiert er das Schweben durch fremde Welten als umfassenden Klangraum. Der filmische Flug ist aus zahlreichen Bilderschichten zusammengesetzt, die auf unterschiedliche Weise interagieren und so unzählige Möglichkeiten hin zu einer ungeahnten Formenwelt eröffnen, die weitgehend abgelöst ist von der ursprünglichen Motivik dieser Bilder. Aus Wissenschaft wird sozusagen direkt Kunst – bzw. fungieren künstlerische Methoden der formalen Bildanalyse als Schnittstelle für den Transfer in eine andere Wahrnehmung der Welt. Entstanden ist eine atmosphärische Reise und ein schwereloses Gleiten durch gestimmte Räume, zusammen mit dem Versuch, eine ästhetische Idee davon zu geben, wie es wäre, heißes Eis, Rubinwolken oder metallischen Regen zu erleben.



Michaela Grill — * 1971 in Feldbach, lebt in Wien und Montreal, Kanada. Grill studierte in Wien, Glasgow und London (Goldsmith College). Seit 1999 produziert sie Film- und Videoarbeiten, Installationen und Live-Visuals. Mit ihren Performances und Screenings ist sie international in bedeutenden Sammlungen vertreten, u.a. im MoMA NY, National Gallery of Art Washington, Centre Pompidou Paris, Museo Reina Sofia Madrid, La Casa Encendida Barcelona, ICA London und in vielen Kinematheken. Ihre Videos wurden auf über 150 Festivals weltweit gezeigt. 2010 erhielt sie den Outstanding Artist Award des österreichischen Ministeriums für Kunst und Kultur.

I'M FLOATING IN THE MOST PECULIAR WAY

Michaela Grill
2023

ELECTRIC ATMOSPHERES

Markus Jeschaunig
2023



Kamera: Vincent Seidl / Henx — Sound Design: Michael Eisl — Footage/ Blitzaufnahmen: Jason Weingart, The Slow Mo Guys (via YouTube.com), Lukas Schwalt und Stephan Pack (Technische Universität Graz, Blitzforschung 2025), Jonathan King (via Archive.org) — Dank an: Werner Lick und Uwe Schichler (Nikola Tesla Labor-Versuchsanstalt für Hochspannungstechnik Graz GmbH, Technische Universität Graz), Ingmar Fritz und Niki Kopp (Universalmuseum Joanneum, Abt. Naturkunde), Herbert Lutz (Leihgeber Fulgurit), Patrick Barth

ELECTRIC ATMOSPHERES

Markus Jeschaunig
2023

Markus Jeschaunig konzentriert sich in vielen seiner bildhauerischen, installativen und performativen Arbeiten auf ökologische Fragen, zuletzt u. a. mit dem Klimapavillon im Grazer Kulturjahr 2020/21, den er als Teil des Breathe Earth Collective umsetzte. Die verschiedenen Sphären der Erde exemplarisch durch Kunstprojekte miteinander in Verbindung zu bringen und durch die anschauliche Erfahrung von Zusammenhängen für ein ökologisches Bewusstsein zu sensibilisieren, ist seine große Ambition. Für die STEIERMARK SCHAU setzte er in seiner Werklinie künstlerisch-wissenschaftlicher Experimente mit Wetter einen wesentlichen neuen Schritt.

Die Atmosphäre als planetares Hyperobjekt erfahrbar zu machen, indem sie in der Höhe räumlich durchmessen und manipuliert wird, war das erste ambitionierte initiale Vorhaben, das dann in eine Auseinandersetzung mit Blitzen mündete. In der Weltraumforschung werden Blitze als Elemente in einer Atmosphäre untersucht, um einerseits die Zusammensetzung der Atmosphäre auf Planeten genauer erforschen zu können und andererseits ist auch ihre mögliche Rolle für die Bildung der Bausteine des Lebens von Interesse. Blitze haben also sowohl zerstörerische als auch lebensstiftende Wirkung. Sie stehen sinnbildlich für das Erhabene des Atmosphärischen bzw. für den schmalen Grat zwischen Schöpfung und Zerstörung.

Markus Jeschaunigs Video liegt eine künstlerische Versuchsanordnung zur Erzeugung von materiellen Spuren von Blitzeinschlägen zugrunde, die er im Grazer Nikola-Tesla-Labor durchführte und die sich aus der Blitzforschung an der TU Graz speist. Das Bestreben, eine gestaltende Spur des Blitzes zu erzeugen, indem er in unterschiedliche Materialien hineingeleitet wurde, führte zu unterschiedlichen Ergebnissen. Beim Versuch, Stahlstaub zum Schmelzen zu bringen, entstand sodann eine Stichflamme, die mit den faszinierenden Strömungsmustern bis hin zur Anmutung wesenhafter Formen ein ausdruckskräftiges und zugleich sehr poetisches Bild von der gestaltenden Kraft der Blitze lieferte. Die hochauflösende Filmkamera mit 2.000 fps machte es möglich, den Ablauf in 66-facher Zeitlupe zu zeigen: Eine Sekunde Echtzeit ist ca. eine Minute Film. In der Szene darauf sind Fulgurite oder Blitzröhren aus der Natur zu sehen, wie sie als Ergebnis des künstlerischen Experiments zuvor erhofft waren. Wie schon immer ist auch die Offenheit für Zufälle ein Weg, um das Unvorstellbare zu entdecken.



Markus Jeschaunig — * 1982 in Graz, lebt und arbeitet in Graz und Graz-Umgebung. Jeschaunig studierte Kunst und Architektur an der Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz, an der Mimar Sinan Fine Arts University Istanbul und an der Technischen Universität Wien. Er ist Mitbegründer des transdisziplinären Think-tanks breathe.earth.collective (2016). Jeschaunigs künstlerische Arbeiten entfalten sich im Spannungsfeld von Ökologie, Landschaft, Architektur, Technologie sowie öffentlicher Raum und Aktivismus.

ELECTRIC ATMOSPHERES

Markus Jeschaunig
2023



LIFE BEYOND

Kay Walkowiak
2023



Konzept, Kamera, Schnitt: Kay Walkowiak — Sound Design: Nigel Brown — Color Grading: Andi Winter — Production Assistant: Barbara Probst

LIFE BEYOND

Kay Walkowiak
2023

Der Beitrag von Kay Walkowiak ist ausgehend von einem Rechercheaufenthalt in Island eine neu konzipierte audiovisuelle Arbeit zur Videoserie World of Matter 2021. Beide gehen von einem umfassenden Konzept des Lebendigen aus, inspiriert von der asiatischen Philosophie bzw. wie es auch Bruno Latour in seinem Nachdenken über die Atmosphäre etablierte, in Differenz zur Kosmologie der Moderne, die auf Trennung und Teilung basiere. Die Lebensbedingungen, die wir vorfinden, sind das Ergebnis der Existenz von Lebewesen – wir sind, wovon wir abhängig sind.

Kay Walkowiak beschäftigt sich in vielen seiner Arbeiten damit, wie Kunst als mögliche Akteurin oder Antriebskraft in diesen großen ökologischen Krisen der Gegenwart wirken kann. Im Akt des ästhetischen Empfindens, so der Künstler, könne ein direktes, intuitives Gefühl dieser lebendigen Verbundenheit entstehen, als Weg zu einem neuen Umgang mit Natur. Und so zielt auch dieser Beitrag mit seiner wirkmächtigen hohen Ästhetik und sinnlichen Ausdruckskraft auf eine Sensibilisierung dafür ab, sich als Teil des Ganzen des Planeten Erde zu erfahren, über die Frage nach dem, was die Grundlage des Lebens sei.
Der Sound zu den Filmsequenzen stellt Herzschlag und Atem, Leben und Atmosphäre räumlich gegenüber. Im Bild wechseln elementare wie exotische Ensembles von Erde, Gestein, Luft und Wasser – Szenen vulkanischer Landschaften, in denen frühes Leben entstanden sein könnte. Über die nahezu körperliche Erfahrung des Herzklopfens geht das Atmen des Körpers mit dem Wind, der im Bild über die Felsklüfte der Vulkanlandschaft weht, gleichsam als Atem der Erde in Resonanz.



Kay Walkowiak — * 1980 in Salzburg, lebt und arbeitet in Wien — Der Bildhauer, Fotograf und Videokünstler ist immer wieder mit Ausstellungen in der steirischen Kunstszene vertreten und zugleich international in großen Ausstellungshäusern präsent. Er studierte Fotografie und Videokunst an der Akademie der bildenden Künste Wien, Bildhauerei und Multimedia, Kunst und Kommunikative Praxis an der Universität für angewandte Kunst in Wien sowie Expanded Expression an der Tokyo Zokei University in Japan.

LIFE BEYOND

Kay Walkowiak
2023



THE TWILIGHT OF OUR HEART 2

Muntean/Rosenblum
2023



3D-Artists: Julia Cui, Benjamin Schäfer, Alwin Zitek — Sounddesign: Arjan van Asselt — Supervision: Christoph Graf — Realisiert von Articorn 2023

THE TWILIGHT OF OUR HEART 2

Muntean/Rosenblum
2023

Von besonderem Interesse für diese Ausstellung mit ihrem Fokus auf immersive Videos ist das mehrfache Transponieren des Mediums Malerei in weitere Medien, wie es das Werk von Muntean/Rosenblum auszeichnet. Der Ausgangspunkt von The Twilight of Our Heart 2 ist das gleichnamige immersive Gemälde im Panoramaformat. Es zeigt eine Stadtansicht vor dem Himmel des kommenden Sonnenuntergangs, der eine Referenz auf die Zeichenhaftigkeit der Landschaft in der niederländischen Barockmalerei ist. Die Asphaltfläche einer menschenleeren Straße zieht zentralperspektivisch in die Tiefe und scheint hier als Sinnbild der Naturbeherrschung eingesetzt zu sein, die alles einem streng gerasterten Regelwerk unterwirft.

Dieses Panoramabild wurde in Ausstellungen mit einer angefügten Bodenfläche gezeigt und damit die künstliche Welt des Bildraums – gleich den Panoramen des 19. Jahrhunderts – in den realen Raum hinein fortgesetzt. Mit Trompe-L'Oeuil (Fortsetzung der Straßenmarkierung) und Repoussoir-Effekten (Absperrband) sind die Grenzen zwischen dem Hier und Dort verwischt, wobei das Artifizielle des Settings den Täuschungseffekt gerade noch verstärkt. Diese Installation diente als Bühnenraum für eine Performance, aus der ein Kunstvideo gestaltet wurde: Fünf Sänger tragen im Bild eine Motette des spanischen Komponisten Cristóbal de Morales (1500–1553) vor und lesen die Noten dazu von ihren Smartphones und Tablets ab, was ja üblich ist, aber hier erneut eine Koinzidenz von Zeitlichkeit und Überzeitlichkeit schafft.

Was sehen wir? Was sind die genuinen Atmosphären eines Mediums? Für die Projektion im Pavillon entwickelten Muntean/Rosenblum dieses Video weiter, bis in die dystopische Welt künstlicher Universen hinein. Das dramatische Panorama mit seinen zeichenhaften Sonnenstrahlen ist nun in »unreal 5« animiert; die Sänger wurden via »motion capture« zu Metahumans. Die berührende körperliche Intensität der polyphon singenden Stimmen erzählt vom schicksalhaften Ineinandergreifen des Einen ins Andere. Dazu schreiten die animierten Wesen wie letzte Menschen hin zur finalen Absperrung und halten dort auf unterschiedliche Weise inne. Mit der spirituellen Intensität von Bild und Klang eröffnet sich das breite Spektrum von Not, Flucht und Vertreibung. Oder ist der Eindruck einer postapokalyptischen Szenerie nur dem Krisenbewusstsein der Gegenwart geschuldet? Projektion ist im Video nicht nur die Präsentationsform, sondern sie ist wesentlich auch die Reaktion auf das Wahrgenommene, die so zum relevanten Bildinhalt wird.



Markus Muntean — * 1962 in Graz, und Adi Rosenblum — * 1962 in Haifa/Israel, leben und arbeiten in Wien und bilden seit 1992 gemeinsam das Künstlerpaar Muntean/Rosenblum. Muntean/Rosenblum erlangten internationale Bekanntheit mit Tableaux vivants in Zeichnung und Malerei – großformatige szenische Kompositionen junger Menschen in naturräumlichen wie urbanen Szenen, die das zeitspezifische Kolorit der Entstehungszeit verdichten und zugleich in eine überzeitliche Reflexion von Existenz und Verortung transponieren. Muntean/Rosenblum waren zuletzt in einer Solo-Show der Albertina in Wien zu sehen.

THE TWILIGHT OF OUR HEART 2

Muntean/Rosenblum
2023



AUSSTELLUNGS-BEITRÄGE FÜR UND MIT KINDERN

Astrid Kury

»Ich will, dass auf der Erde alles schön bleibt«, ist einer der Schlusssätze des Intros zur Ausstellung, in dem Kinder von Künstler*innen über die Atmosphäre der Erde und eine Reise auf mögliche andere Planeten nachdenken. »Die Erde ist schon ein schöner Planet«, heißt es, wenn es darum geht, sich den aufregendsten Exoplaneten vorzustellen. »Auf meinem Planeten würde ich keine Bäume absägen und auf die Tiere aufpassen.« Ist das naiv? Oder stehen wir nicht vielmehr in einer überaus drängenden Verantwortung jungen Menschen gegenüber? Sie werden viel zu wenig gehört und ihre Anliegen werden viel zu wenig wahrgenommen, das hat sich in der COVID-Pandemie nochmals mit aller Deutlichkeit gezeigt. In der Klimakrise sind junge Menschen treibende Aktivist*innen, aber allzu viel verändert sich dadurch noch nicht. Doch es ist ihre Zukunft, um die es heute geht.

Das Kindsein ist eine Erfahrung, die das ganze Erwachsenenleben prägt. Es ist in der nahezu täglichen Konfrontation mit dem nächsten eben noch Unvorstellbaren eine aufregende und ganz eigene Welt, und es verwundert sehr, dass sie nur sehr selten in der Kunst erschlossen wird, wiewohl es eine so schöne Aufgabe ist, sich die spielerische Freude und Neugier, mit der Menschen auf die Welt kommen, wieder zurückzuerobern. Es gibt wohl eine Abwertung des Kindlichen in der Gesellschaft, mit der man auch konfrontiert wird, wenn man Kinder in einer Kunst-und-Forschungs-Ausstellung einbindet.

Was haben uns Kinder zu sagen? Haben uns Kinder etwas zu sagen? Wie wichtig sind ihre Stimmen? Sehen wir sie als eigenständig an oder erkennen wir in jungen Menschen nur Wesen, die wir erst »prägen« müssen? In der Ausstellung zeichnen und erzählen Kinder einleitend über das für sie Unvorstellbare im Weltraum, sie beschreiben »ihre« Exoplaneten im Gegensatz zu allem, was ihnen auf der Erde als so besonders bemerkenswert erscheint, dass sie es einem anderen Lebewesen unbedingt zeigen wollten – das Leben, Glühbirnen, Tomaten, Steine, Wald, Wiesen, Museen oder Wäscheklammern.

UNTER WELCHEN HIMMELN LEBEN WIR?

Lea Titz und Nils Kaltschmidt
2023

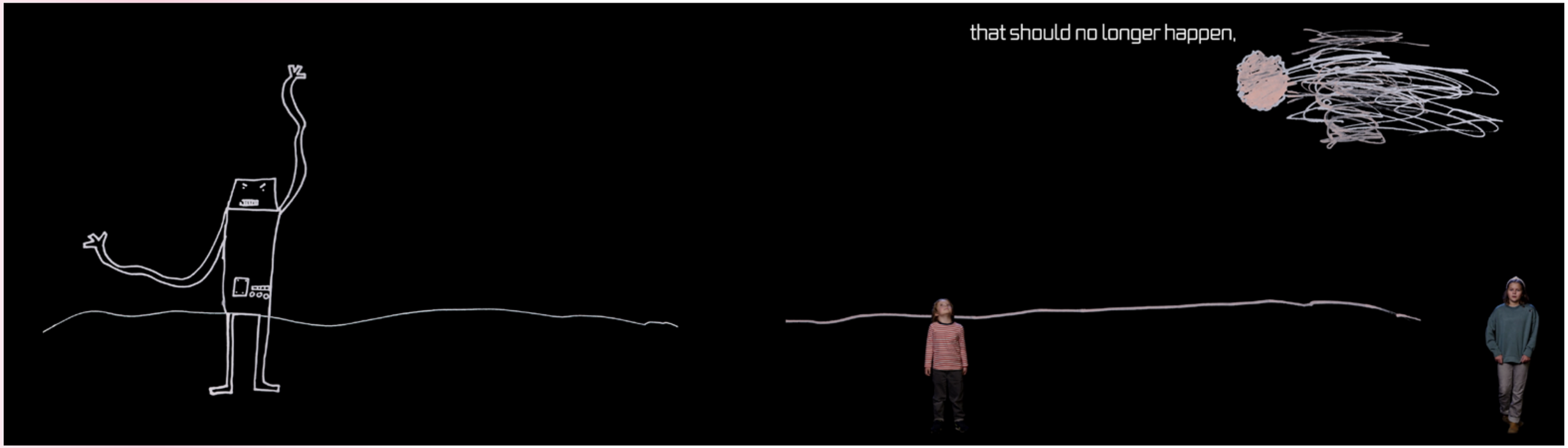


UNTER WELCHEN HIMMELN LEBEN WIR?

Lea Titz und Nils Kaltschmidt
2023

Um den Rahmen des uns Bekannten zu erweitern, kann es hilfreich sein, einiges davon beiseite zu schieben. Daher haben wir Kinder gebeten: Das (Schul-)Wissen, so gut wie möglich, links liegen zu lassen und den Blick in den Himmel zu richten. Sich auf einer Fantasiereise zu fernen Exoplaneten umzuschauen und sich von dort aus über unsere Erde zu wundern.

Ein vielstimmiger »Chor« führt uns so an die Themenfelder der Video-Ausstellung heran: Wie aufregend es eigentlich ist, über das Weltall nachzudenken. Wie abhängig wir von den Bildern unserer Welt sind, wenn wir versuchen, uns das Unvorstellbare vorzustellen oder es darzustellen. Gleichzeitig wird deutlich, wie jedes erforschte und erdachte Detail über Exoplaneten auch Wahrnehmung, Sorge und Freude bezüglich unserer Erde verändert. »Text« Lea Titz



Mitwirkende: Gustav Barsuglia, Yuri König Brasil, Mariana König Brasil, Johannes Hauer, Bodo Kaiser, Selma Kaiser, Felipa Lernbeiß, Mattea Lernbeiß, Kaspar Pressl, Konstantina Swoboda, Amon Weingrill, Karl Weingrill — Idee, Inhalt und Interviews: Astrid Kury, Lea Titz — Projektleitung: Nils Kaltschmidt, Lea Titz — Filmische Umsetzung: Henx OG (Ines Abraham, Manuel Fresser, Lukas Hasiba, Florian Jaritz, Nils Kaltschmidt, Daniel Leichinger, Martin Schneider, Stephanie Schreiber, Lena Schrick, Markus Seereiter, Vincent Seidl), in Zusammenarbeit mit Astrid Kury, Birgit Prack, Lea Titz, David Valentek — Dank an die Eltern: Daniela Brasil und Bernhard König, Dana Charkasi und Tillmann Kaiser, Juliane Feldhoffer und Wendelin Pressl, Veronika Hauer und Andreas Heller, Barbara Horvath und Alfredo Barsuglia, Karin Lernbeiß und Surab George, Katharina Swoboda und Kamen Stoyanov, Roswitha Weingrill und Johannes Lang

UNTER WELCHEN HIMMELN LEBEN WIR?

Lea Titz und Nils Kaltschmidt
2023



KOSMISCHE WESEN, KOMISCHE WELTEN

Daniela Brasil und Silvana Beraldo
Kunstprojekt für Kinder (Stele, Folder und bespielbare kosmische Wesen/Objekte)
2023



Entwicklung und Realisierung in Zusammenarbeit mit: Josef Fromm, Georg Hansemann, Bernt Preisegger, Robert Schmid, Philip Schütz, Anela Smajlovič (Betonskulpturen), Andrea Jack-Voigt & Julia Wilfling/ Heidenspass (Textilelemente), Selma Kury, Katharina Zvetolec (Grafik) — Unterstützung: Jofro Spielgeräte, Institut für Tragwerksentwurf der Technischen Universität Graz — Danke: Luis Brandl, Helwig Brunner, Mok Buakow, Alexander Dumps, Fatah Farzam, Farhad Ghafori, Flugschule Steiermark, Valentina Gaisberger, Daniel Hutter, Anett Keszthelyi, Soluna Klug, Anna Lindner, Larissa Matzer, Consuelo Mendez, Kevin Milisits, Anna Neubauer, Ali Özbaş, Sebastian Ruhdorfer, Emin Serezlija, Andreas Trummer, Markus Untersteiner, Susanne Weitlaner, Julia Woess, Ji Zhao. — Extrakosmisches Dankeschön an: Lennard, Luna, Mariana, Mila, Omar, Pedra, Shiloh und Yuri, die Kosmonauten.

KOSMISCHE WESEN, KOMISCHE WELTEN

Damit Leben erhalten bleiben kann, muss es seine Umgebung gestalten und sie zu seinen Gunsten verändern. Oder anders: Die Bedingungen seiner Umgebung sind dem Leben eingeschrieben und umgekehrt ist es ebenso. Mit den mindestens 100 Milliarden Exoplaneten, die wir in unserer Galaxie vermuten, ist jetzt auch von einer Vielzahl möglicher Lebensräume auszugehen. Sie sind vielfach wohl ganz anders als jene auf der Erde, und damit taucht die Frage auf: Wie vielfältig könnte Leben noch sein?

Daniela Brasil und Silvana Beraldo nähern sich diesen ungeahnt anderen Lebensformen über poetische Verfremdungen an. Einfache musterhafte Elemente versammeln und verdichten sie zu wunderbaren Wesen und werdenden Welten … oder zu werdenden Wesen und wunderbaren Welten. Diese Vielfalt von Organismen entzieht sich jeder Zuordnung, wiewohl die Grün- und Rosatöne der Aquarellzeichnungen, die sich zum Braun der Erde mischen, eine Referenz auf Pilze, Bakterien, Pflanzen- oder Tierreich sind. Mit fantastisch klingenden und zur Welt der Erde paradoxen Wendungen in vielen Sprachen wird auch im Sprachklang das Erwartete unterwandert: Gletscher glühen, Wälder wüten, Steine blühen, Flüsse schweben …

In dieser künstlerischen Erkundung des Lebendigen und der Qualitäten des Lebens ist alles mit allem verwoben, nichts ist feststehend oder isoliert, alle Zuschreibungen und Widersprüche bleiben schwebend, um dem ungreifbaren Werden Raum zu geben. So und zugleich ganz anders (un)organisiert sich das Leben in Balancen und löst die Grenzen zwischen dem Belebtem und dem Unbelebten auf.

Daniela Brasil und Silvana Beraldo
Kunstprojekt für Kinder (Stele, Folder und bespielbare kosmische Wesen/Objekte)
2023



Daniela Brasil, Künstlerin, Urbanistin und Forscherin — *1975 in Brasilien, lebt und arbeitet seit 2010 in Graz — Silvana Beraldo, Illustratorin — *1966, lebt und arbeitet in Sao Paulo, Brasilien — Daniela Brasil ist Künstlerin, Urbanistin und Forscherin. Sie arbeitet zumeist in partizipativen und kooperativen Projekten im öffentlichen Raum. Ihr Interesse gilt transformativen und emanzipatorischen Lernprozessen, insbesondere im Zusammenhang mit unterdrücktem Wissen und gefährdeten Kulturen. Sie ist Teil des Daily Rhythms Collective und lehrte am Institut für zeitgenössische Kunst an der Technischen Universität Graz. Für das Ausstellungsprojekt »Kosmische Wesen. Komische Welten« arbeitet Brasil mit Silvana Beraldo zusammen.

KOSMISCHE WESEN, KOMISCHE WELTEN

Daniela Brasil und Silvana Beraldo
Kunstprojekt für Kinder (Stele, Folder und bespielbare kosmische Wesen/Objekte)
2023



MITWIRKENDE

Idee, Konzept, Gestaltung
und Projektleitung Pavillon:
Alexander Kada / KADADESIGN

Kuratorisches Konzept und
Kuratierung der Ausstellung:
Mag.a Dr.in Astrid Kury

Architektur–, Gebäude-
und Ziviltechnikerleistungen:
Arch. DI Gerhard Mitterberger

Projektkoordination und Kostenverfolgung:
Brigitta Ponstingl

Ausstellungstechnik:
Mit Loidl oder Co GmbH

Videotechnik:
Georg Peinhaupt

Produktion Projektionsraum:
Wolfgang Raunjak, Raunjak Intermedias

Aluminium-Leichtbau-Hallenkonstruktion:
Spantech International SA/NV

Ausstellungsaufbau und Licht:
Scherrer Audio

Stelen, Lichtinstallation:
Raunjak Intermedias

Soundkonzept:
Institut für Elektronische Musik und Akustik, Kunstuniversität Graz Univ.-Prof. Mag. DI Dr. Robert Höldrich, DI Dr. Franz Zotter, DI Matthias Frank

Kuratorische Assistenz:
Mag.a Birgit Prack

Kuratorische Beratung:
Mag.a Lea Titz

Dank an:
Mag. Sebastian Höglinger und Mag. Peter Schernhuber (Intendanten der Diagonale. Festival des österreichischen Films), Univ.-Prof. em. Dr. Thomas Macho (Direktor des Internationalen Forschungszentrums Kulturwissenschaften, Kunstuniversität Linz in Wien), Thomas D. Trummer (Direktor Kunsthaus Bregenz), Burghauptmann Hofrat Mag. Reinhold Sahl (Burghauptmannschaft Österreich), DI Michael Monarth (ISP Ziviltechniker GmbH), AD RR Franz Kaltenbacher (Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft; Sektion VII Kulturelles Erbe; Abteilung VII/4 Bundesimmobilien-Portfolio), Botschafter Dr. Dr. Christoph Thun-Hohenstein (Sektionsleiter Sektion V internationale Kulturangelegenheiten, Bundesministerium für Europäische und internationale Angelegenheiten), Botschafterin Mag.a Regina Rusz (stv. Sektionsleiterin; Sektion V internationale Kulturangelegenheiten, Bundesministerium für Europäische und internationale Angelegenheiten), Sonja Reiser-Weinzettl, BA (Botschaftsrätin für kulturelle Angelegenheiten und Direktorin Kulturforum Ljubljana, Bundesministerium für Europäische und internationale Angelegenheiten), Mag. Thomas Kloiber (Referatsleiter V.2b Ausstellungen und digitale Medien, Bundesministerium für Europäische und internationale Angelegenheiten), Botschafterin Dr.in Teresa Indjein (Generaldirektorin für Auslandskulturbeziehungen a.D., Sektion V internationale Kulturangelegenheiten, Bundesministerium für Europäische und internationale Angelegenheiten)

Gestaltung Film:
HENX OG mit Nils Kaltschmidt (Regie & Konzept), Ines Abraham (Produktion), Vincent Seidl (Kamera & Color Grading), Markus Seereiter (VFX), Stephi Schreiber (Maske), Martin Schneider (2. Kamera), Manuel Fresser (Set-Ton), Lena Schrick (Praktikum), Tristan Ruschka (Praktikum), Katharina Mundigler (Praktikum), Daniel Leichtinger (Praktikum), David Valentek (Co-Regie „Unter welchen Himmeln leben wir?“), Valerie Huber (Visuelles Konzept Forschungsstatements), Unter freiem Himmel OG (Animation „Klimaatlas Steiermark“), Florian Jaritz (Ambisonic Mix), Aaron Nossek (Musik & Sound Design „Klimaatlas Steiermark“), Lukas Hasiba (Musik & Sounddesign Gesamtprogramm und „Unter welchen Himmeln leben wir?“)

Moderation und Erzählstimme:
Ninja Reichert

Filmstudios:
Studio Totale Vienna, AVbaby Graz, ZeppCam Graz

Gestaltung Print/Gestaltung Ausstellung:
KADADESIGN KADACONCEPT
Alexander Kada, Katharina Zvetolec MA, Laura Eibeck MA

Gestaltung Katalog:
KADADESIGN KADACONCEPT
Alexander Kada mit Hannes Mitterberger MA und Lukas Ullsperger MA

Englische Übersetzung:
Dr.in Sara Crockett, Peter Cox MA

Deutsches Lektorat
Mag. Jörg Eipper-Kaiser

BETEILIGTE
WIEN

Unterstützung durch das Weltmuseum Wien
Dr. Jonathan Fine (Direktor WMW)

Besucher*innenservice Weltmuseum
Abteilungsleitung
Wolfgang Tobler MBA

Site Manager
Roland Czaska BSC

Teamleitung
Felix Abrudan MA, MMag. Christof Polesny, Nina Mercedes Rechner BA, Philipp Riess, Roman Schöberle, Gordana Weiss, Christian Stemprok

Standortleitung Mobiler Pavillon
Mag. Christopher Langer, Anita Bacher MA

Team Kulturvermittlung (WMW)
Adriana Alphonsus, Olga Belyaeva MA, David Bolton MA, Mag. Dr. Stefan Dochev, Martina Matousek, DI Marcel Morscher, Anna Sylvia Ramsauer, Markus Reiterer, Gaiane Shiroian, Tu Lan Ta, Mag. Sergio Andreas Velasquez Gil

Teamleitung Instandhaltungsservice KHM
Thomas Gaisberger

Reinigung
Hellrein Reinigungsdienst G.m.b.H.

BETEILIGTE
HERBERSTEIN

Standortleitung Mobiler Pavillon
Mag. Christopher Langer
Anita Bacher MA

Team Kulturvermittlung
Lukas Arsenjuk, Miriam Bacher MA, Viktoria Kuna BA, Eva Wolf-Hofmann

Unterstützung durch den Tierpark:
Alexia Getzinger MAS (Direktorin), Laura Kothgasser, Karin Winkler (Leitung Marketing), Melanie Polly (Büroleitung), Bianca Schister

Abteilung Reinigung
Rasheed Al Nejress, Gihad Alhasaui, Sonja Spörr, Sabine Stecher-Deutsch

Abteilung Technik
Franz Geider (Leitung), Wolfgang Friedl, Manuel Gruber, Roman Gschanes, Dominik Nistelberger, Gerald Reisinger, Kurt Zotter

Abteilung Gartenbau
Sabrina Konrad, Patrick Payer, Melanie Pregartner, Waltraud Wagner

WISSENSCHAFTLER*INNEN UND FACHEXPERT*INNEN

Weltraumforschung
Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Graz: Univ.-Prof.in Dr.in Christiane Helling (Direktorin), Priv.-Doz. Dr. Luca Fossati (stellv. Direktor), Patrick Barth, MSc (Projektkoordination), Mag.a Alexandra Scherr (Projektassistenz), Nanna Bach-Møller, MSc, Dr.in Ludmila Carone, Dr.in Katy Chubb, Helena Lecoq Molinos, MSc, Dr.in Emma Puranen, Dr. Dominic Samra, Dr. Jan Philip Sindel, Dr.in Ruth-Sophie Taubner – Diagnostik- und Forschungsinstitut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin der Medizinischen Universität Graz/Astrobiologie: Univ.-Prof.in Dr.in Christine Moissl-Eichinger (Leitung) – Kompetenzzentrum für Weltraumrecht und Weltraumpolitik der Universität Graz: Hannes Mayer, Mag.a Anita Rinner – Internationales Forschungszentrum Kulturwissenschaften, Kunstuniversität Linz in Wien: Univ.-Prof. em. Dr. Thomas Macho (Direktor), Mag. Andreas Karl, mit: Lukas Bengough, BA MFA MA, Chana de Moura, BA MA, Lena Ditte Nissen, BA MA, Elisabeth Sedlak, BA BA MA, Mag.a Vanessa Tautter

Klimawandel
Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 15 für Energie, Wohnbau, Technik: Dr. Gerhard Semmelrock (Abteilungsleitung), Mag. Dieter Pirker (Projektleitung) – Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 17 für Landes- und Regionalentwicklung / Referat Statistik und Geoinformation: DI Harald Grießer (Abteilungsleitung), DIin Manuela Weissenbeck (Bereichsleitung GIS), Nicole Kamp, MSc, David Kammerhofer, BSc. MSc – GeoSphere Austria. Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie: Dr. Alexander Podesser (Leitung Regionalstelle Steiermark), Dr. Andreas Gobiet – Wegener Center für Klima und Globalen Wandel der Karl-Franzens-Universität Graz: Univ.-Prof.in Mag.a Dr.in Andrea Steiner (Leitung), Mag. Dr. Heimo Truhetz – Institut für Geografie und Raumforschung der Karl-Franzens-Universität Graz: Univ.-Prof. Mag. Dr. Gerhard K. Lieb, Univ.-Prof. Mag. Dr. Wolfgang Sulzer – Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 10 Land- und Forstwirtschaft: Mag. Franz Grießer (Abteilungsleitung), DI Michael Luidold (Landesforstdirektor), DI Herwig Schüssler (stellvertretender Leiter Landesforstdirektion) – Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 3 Verfassung und Inneres, Steiermärkisches Landesarchiv: Mag. Dr. Gernot Peter Obersteiner (Direktor) – Stadt Graz / Arbeitsgruppe KIS / Stadtvermessungsamt: DI Elke Achleitner (Abteilungsleitung), Winfried Ganster, Immanuel Karner, MSc, Ing. Christian Pleschberger, BSc MSc – Stadt Graz / Arbeitsgruppe KIS / Stadtplanungsamt: DI Bernhard Inninger (Abteilungsleitung), Mag. Oliver Konrad – Stadt Graz / Arbeitsgruppe KIS / Umweltamt: DI Dr. Werner Prutsch (Abteilungsleitung), Dominik Piringer, MSc – Stadt Graz / Arbeitsgruppe KIS: Nicole Kamp, MSc – BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen – AEE Institut für nachhaltige Technologien: DI Daniel Rüdisser

BILDMATERIAL

Seiten 10 bis 11:	Renderings Paul Frick, Bildermehr
Seiten 12 bis 19:	Christopher Mavric
Seite 25:	Rendering Paul Frick
Seiten 26/27:	Universalmuseum Joanneum/Rainer Wegscheidler
Seiten 28 bis 31:	Modellfotos, Paul Frick, Bildermehr
Seiten 32/33:	Renderings, Modellfotos, Paul Frick, Bildermehr
Seite 37:	Rendering, Paul Frick, Bildermehr
Seite 38/39:	Christopher Mavric
Seiten 58/59:	Christopher Mavric
Seiten 62/63:	ORF Steiermark
Seiten 64/65:	Christopher Mavric
Seiten 70/71:	Kartendarstellung: Klimaatlas Steiermark
Seiten 72/73:	Kartendarstellungen/Diagramme: Klimaatlas Steiermark
Seiten 74/75:	Kartendarstellungen: Klimaatlas Steiermark
Seite 76/77:	Fotos und Kartendarstellungen: Klimaatlas Steiermark
Seiten 78/79:	Kartendarstellungen: Klimaatlas Steiermark
Seiten 82/83:	Videostills, Henx OG, Filmproduktion
Seiten 84/85:	Christopher Mavric
Seiten 86 bis 89:	Videostill, Henx OG, Filmproduktion
Seiten 92/93:	Christopher Mavric
Seiten 96/97:	Christopher Mavric
Seiten 98 bis 111:	Videostill, Henx OG, Filmproduktion
Seiten 124/125:	Videostill, Adina Camhy/Benedikt Alphart
Seite 127:	Videostill, Adina Camhy/Benedikt Alphart
Seiten 128/129:	Univeralmuseum Joanneum/Rainer Wegscheidler
Seiten 130/131:	Videostill, Ralo Mayer (Bildrecht Wien)
Seite 133:	Mag. Birgit Prack
Seiten 134/135:	Universalmuseum Joanneum/Rainer Wegscheidler
Seite 139:	Richard Wilhelmer
Seiten 140/141:	Christopher Mavric
Seiten 142/143:	Videostill, Azra Aksamija/Dietmar Offenhuber
Seite 145:	Birgit Prack
Seite 146/147:	Christopher Mavric
Seiten 148/149:	Videostill, Gudrun Krebitz (Bildrecht Wien)
Seite 151:	Videostill, Gudrun Krebitz (Bildrecht Wien)
Seite 152/153:	Christopher Mavric
Seite 154/155:	Videostill, Rainer Kohlberger
Seite 157:	Videostill, Rainer Kohlberger
Seite 158/159:	Christopher Mavric
Seite 160/161:	Videostill, Michaela Grill
Seite 163:	Videostill, Michaela Grill
Seiten 164/165:	Christopher Mavric
Seiten 166/167:	Markus Jeschaunig
Seite 169 bis 171:	Christopher Mavric
Seiten 172/173:	Videostill, Kay Walkowiak (Bildrecht Wien)
Seite 175:	Christopher Mavric
Seite 176/177:	Videostill, Muntean/Rosenblum (Bildrecht Wien)
Seite 181:	Videostill, Muntean/Rosenblum (Bildrecht Wien)
Seite 182/183:	Christopher Mavric
Seiten 186 bis 189:	Videostill, Nils Kaltschmidt, Lea Titz
Seiten 190/191:	Birgit Prack
Seiten 192/193:	Daniela Brasil/Silvana Beraldo
Seite 195:	Daniela Brasil
Seiten 196 bis 199:	Christopher Mavric

Ein Projekt von

Das Land Steiermark

powered by

GRAWE

supported by

voestalpine
ONE STEP AHEAD.

Kooperationspartner*innen

Das Land Steiermark · ÖAW IWF · Wegener Center · UNI GRAZ · GeoSphere Austria, Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie · Med Uni Graz · IFK Kunstuniversität Linz · kunst uni graz · iem · HENX