

THOMAS FEUERSTEIN



**META
BOLICA**

SCHLEBRÜGGE.EDITOR

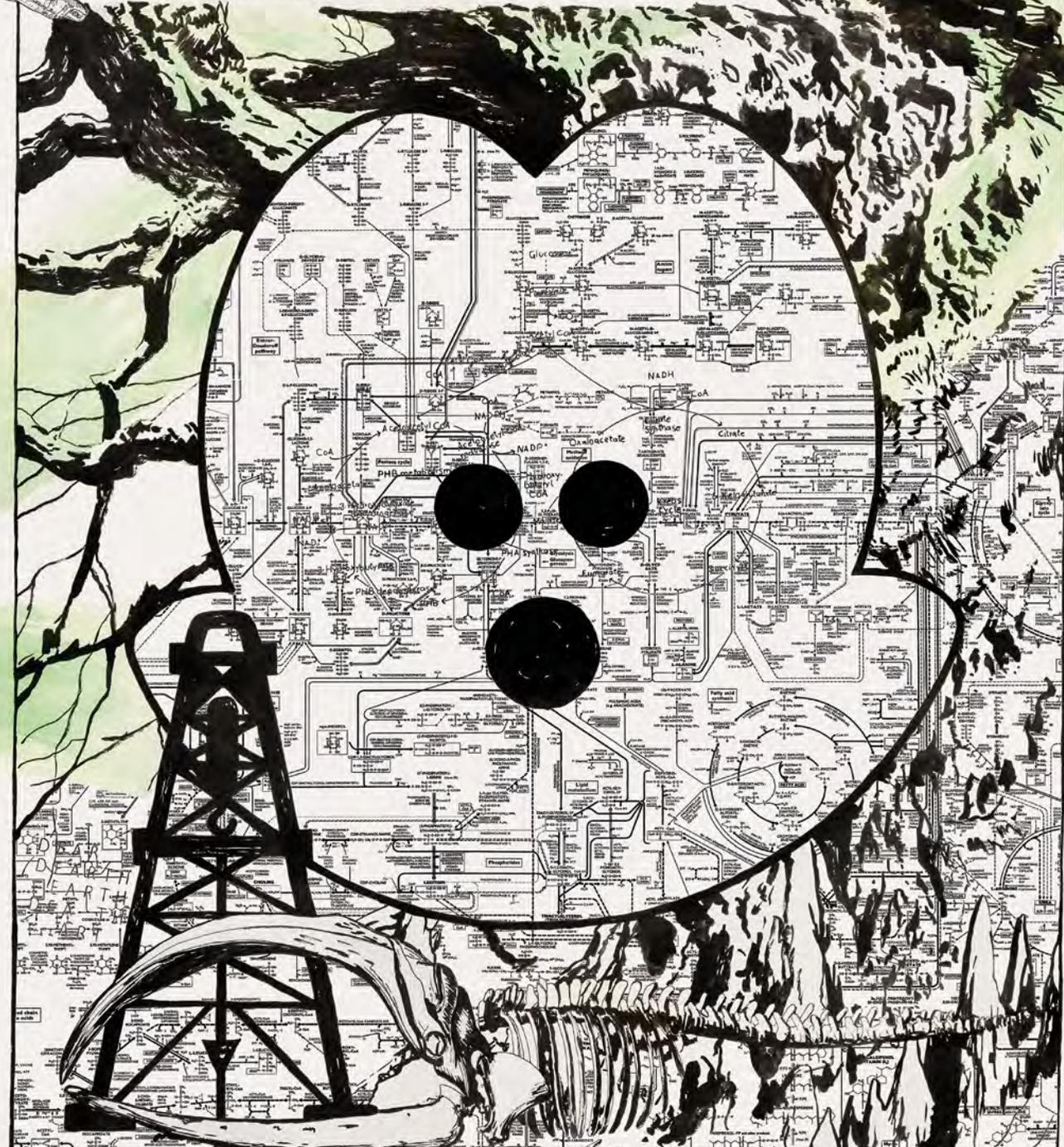
Herausgegeben von | Edited by
Bettina Leidl / Verena Kaspar-Eisert

Inhalt | Contents

Bettina Leidl / Verena Kaspar-Eisert	
Vorwort	7
Foreword	13
Jens Hauser	
Medien, Milieus, Metabole: „Leben – Macht – Sinn“	19
Media, Milieus, Metaboles: “Life – Makes – Sense”	37
Christian Ebner	
Stoffwechsel und Materialwandel	55
Produktion, Extraktion und Verarbeitung von PHB-Biokunststoff	
Metabolism and Material Transformation	61
Production, Extraction and Processing of PHB-Bioplastic	
METABOLICA	66
Eine molekulare Geschichte in fünf Kapiteln	
METABOLICA	66
A Molecular Novel in Five Chapters	
Thomas Feuerstein	
DEAR EARTH DEARTH	131
DEAR EARTH DEARTH	193
Anett Holzheid / Thomas Feuerstein	
Vom Symbol zum Metabol	257
Stoffwandel in der Kunst	
From Symbol to Metabol	301
Material Transformations in Art	
Hans-Jörg Rheinberger / Thomas Feuerstein	
Akteure am Werk	337
Agents at Work	347
Index	358
Biografie Biography	364
Impressum Colophon	366

METABOLICA

FROM PETROCHEMISTRY TO BIOCHEMISTRY
DIGEST THE OLD WORLD, TAKE A DUMP AND MOULD A NEW ONE



MRMS moi

A STORY WRITTEN IN MOLECULES OF LIFE AND DEATH

Vorwort

Thomas Feuerstein zählt zu den außergewöhnlichsten Künstler:innen seiner Generation. Seine Werke entziehen sich einer schnellen Einordnung und fordern das Publikum auf mehrfache Weise heraus: intellektuell, visuell, emotional. Sie entwerfen radikale Bilder des Wandels und erzählen von biologischen, technologischen, sozialen und kulturellen Metamorphosen. Mit der Ausstellung *METABOLICA* widmet das MuseumsQuartier Wien dem Künstler eine umfassende Einzelausstellung, die den gleichnamigen Werkzyklus erstmals in seiner Gesamtheit präsentiert.

METABOLICA ist eine monumentale Erzählung, die gleichermaßen wissenschaftlich fundiert wie künstlerisch überbordend ist. Sie beginnt mit der Fotosynthese und endet mit einer spekulativen Zukunftsvision, in der der Kreislauf von Leben, Materie und Kunst neu gedacht wird. In fünf Kapiteln entfaltet sich eine Erzählung, die sowohl die Geschichte der Petrochemie und der industriellen Moderne aufruft als auch mögliche postfossile Zukünfte imaginiert. Ausgangspunkt und Zentrum der Ausstellung ist eine molekulare Fabrik, in der Algen und Bakterien, Maschinen und Skulpturen, Texte und Bilder, Bioreaktoren und 3D-Drucker zusammenwirken. Kunst, Wissenschaft und Literatur fließen hier ineinander und erzeugen eine eigene Sprache und Ästhetik, die zugleich präzise und poetisch ist.

Thomas Feuerstein versteht sein Kunstwerk nicht als abgeschlossenes Objekt, sondern als Versuchsanordnung, als Prozess, als Ort der Erkenntnis. Es geht ihm nicht um eine eigene, subjektive Handschrift, sondern vielmehr darum, durch materielle, technische und biologische Prozesse neue Bedeutungs- und Möglichkeitsräume zu erschließen. So werden in *METABOLICA* lebende Organismen wie Algen und Bakterien zu aktiv Mitwirkenden, ja zu künstlerischen Kollaborateuren. Sie produzieren Materialien, die wiederum in den künstlerischen Gestaltungsprozess einfließen – und diesen sogar mitprägen. Der biologische Kunststoff PHB (Polyhydroxybutyrat), der im zweiten Kapitel von Mikroorganismen aus den von Algen generierten Fettsäuren hergestellt wird, dient als plastisches Grundmaterial für Skulpturen, die im weiteren Verlauf der Ausstellung

entstehen und sich zum Teil auch wieder zersetzen. Diese Prozesse verweisen nicht nur auf natürliche Stoffwechselkreisläufe, sondern auch auf ein radikales Umdenken in Bezug auf Ressourcennutzung, Produktion und Kreislaufwirtschaft.

Feuersteins künstlerische Praxis basiert auf jahrelanger Forschung und auf interdisziplinären Kooperationen mit Wissenschaftler:innen und Institutionen. So arbeitet er beispielsweise mit der Forschungsgruppe von Dr. Christian Ebner von der Universität Innsbruck zusammen, die neue Wege zur Herstellung von PHB erforscht, unter anderem durch die Nutzung von Abwasser aus Kläranlagen. Feuersteins *METABOLICA*-Projekt vereint naturwissenschaftliche Präzision mit philosophischem Denken, literarischer Fantasie und künstlerischer Risikobereitschaft. Das Werk besteht aus komplexen technischen Apparaturen, biologischen Prozessen und spekulativen Narrativen. Zugleich bewahrt es eine spielerische Offenheit, die dem Unvorhersehbaren Raum gibt. Feuerstein selbst beschreibt seine künstlerische Motivation als Faszination für Versuchsanordnungen, „die zu Ergebnissen führen, die ästhetisch oder konzeptuell nicht vorhersehbar sind“¹.

Das erste Kapitel der Ausstellung beginnt mit der imposanten Algen-skulptur *HYDRA*, einem hybriden Wesen, das wie eine Mischung aus Wal, U-Boot und Bioreaktor erscheint. Hier werden Fotosynthese, Kohlenstoff- und Stickstoffkreisläufe sichtbar: Die in *HYDRA* gewachsenen Algen bilden in der Glasskulptur *FATTY FANTASY* Fettsäuren, die im zweiten Kapitel durch spezifische Bakterien wie *Cupriavidus necator* in einen Biokunststoff umgewandelt werden. In den Skulpturen *MS MOL* und *MR MOL* verstoffwechseln die Mikroorganismen die Fettsäuren zu PHB, das im Anschluss im dritten Kapitel, *RAFFINERIE*, extrahiert und im vierten Kapitel in der Skulptur *ANAKEL* in einem eigens entwickelten 3D-Druckverfahren zu skulpturalen Formen verarbeitet wird. Die dabei entstehenden Werke erinnern an Fossilien und geologische Formationen wie Stalagmiten und sind Ausdruck einer künstlerischen Praxis, die sich dem Prozess und dem Wandel verschrieben hat. Das fünfte Kapitel, *WHOLE DEARTH CATALOG*, stellt schließlich die Frage, wie Kunst zu einem Modell für zirkuläre Ökonomien werden kann. Inspiriert vom legendären *Whole Earth Catalog*, einem Magazin der Gegenkultur aus den 1960er-Jahren, formuliert Feuerstein die Vision einer „Ourobokratie“ – einer Herrschaftsform, die sich auf den ewigen Kreislauf des Lebens bezieht. Skulpturen, die zuvor entstanden sind, werden hier wiederum von Mikroorganismen verstoffwechselt und teilweise zersetzt, um als Ressource für neue Prozesse zu dienen. Kunst wird damit zu einem Medium des Wandels – nicht nur im metaphorischen, sondern auch im buchstäblichen Sinn.

Teil dieses Werkzyklus sind auch über hundert Tuschezeichnungen, die den gedanklichen Kosmos von *METABOLICA* grafisch darstellen – vielschichtig, dicht, fantastisch und surreal. Ein Motiv, das an die berühmte Maus von Walt Disney denken lässt, taucht sowohl in Zeichnungen als auch in Spiegelobjekten wiederholt auf. Wie so oft bei Feuerstein enthalten die Symbole, mit denen er in seinem Werk operiert, mehrere Verweise: So ähnelt die wissenschaftliche Darstellung des PHB-Moleküls abstrakt der ikonischen Micky Maus. Zugleich markieren die 1920er-Jahre, in denen diese

1 Thomas Feuerstein im Gespräch mit Hans-Jörg Rheinberger, siehe S. 339 in diesem Band.

Comicfigur erschaffen wurde, auch den Beginn der Petromoderne – jener Ära, deren fossil getriebene Entwicklung direkte Folgen in der heutigen Klimakrise zeigt.

Mit der Kurzgeschichte *Dear Earth Dearth*, die in diesem Katalog erstmals publiziert wird, verfasst Feuerstein einen literarischen Unterbau, der seine bildnerischen Arbeiten ergänzt und erweitert. Die Geschichte spielt in einer nahen Zukunft und berichtet von der Entdeckung von *HYDRA* in der Antarktis – einem Objekt, das aus PHB besteht und sich selbst wieder verstoffwechselt. Diese narrative Ebene verweist auf das Potenzial von Kunst, neue Weltbilder zu entwerfen und alternative Formen der Wissensgenerierung zu etablieren.

Wir freuen uns sehr, dass diese außergewöhnliche künstlerische Arbeit im MQ Freiraum einen adäquaten Präsentationsort gefunden hat. Als Teil des MuseumsQuartier Wien, einem der größten Kulturareale Europas, versteht sich der MQ Freiraum als Ort des interdisziplinären Dialogs, des Experiments und der kritischen Auseinandersetzung mit gesellschaftlich relevanten Fragen. In diesem Sinne ist *METABOLICA* auch ein ideales Projekt für diesen Raum: Es führt unterschiedliche Wissensbereiche zusammen, setzt neue Maßstäbe im Bereich der künstlerisch-wissenschaftlichen Kollaboration und eröffnet neue Denk- und Imaginationsräume.

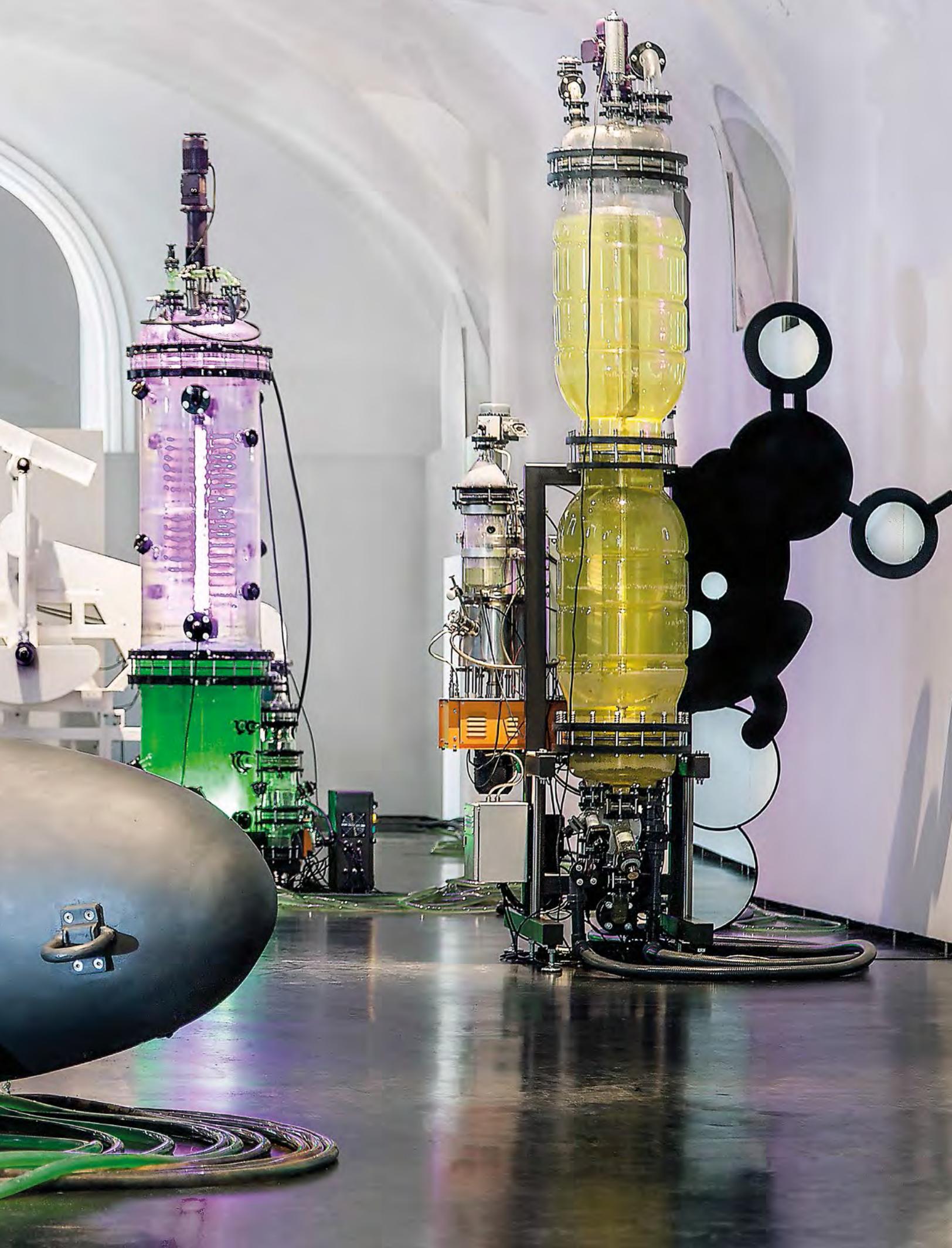
Wir danken Thomas Feuerstein für seine inspirierende, tiefgründige und visionäre Arbeit – und für das Vertrauen, das er uns in der gemeinsamen Realisierung dieses Projekts entgegengebracht hat. Unser besonderer Dank gilt Eva M. Kobler, die das Atelier von Thomas Feuerstein leitet und die Umsetzung der Ausstellung mit großem Engagement begleitet hat. Wir danken Maximilian Thoman und dem Team der Galerie Elisabeth & Klaus Thoman für die professionelle Unterstützung bei der Umsetzung der Ausstellung. Eva Luise Kühn danken wir herzlich für das präzise und sorgfältige Lektorat der Publikation und Judy Köhler für die hervorragende Übersetzung ebendieser. Ebenso möchten wir Johannes Schlebrügge und dem Verlag SCHLEBRÜGGE.EDITOR für die hervorragende Zusammenarbeit danken. Unser Dank gilt auch dem Grafiker Tommi Bergmann, der sowohl die Gestaltung der Publikation als auch die Ausstellungsgrafik mit viel Feingefühl und einem ausgeprägten Sinn für visuelle Komplexität umgesetzt hat. Für die Ausstellungsorganisation danken wir Maria Stephan, Magdalena Winkelhofer und Livia Giampieri-Deutsch sowie allen weiteren Kolleg:innen im MuseumsQuartier, die mit Fachwissen, Geduld und Tatkraft zum Gelingen dieses Projekts beigetragen haben.

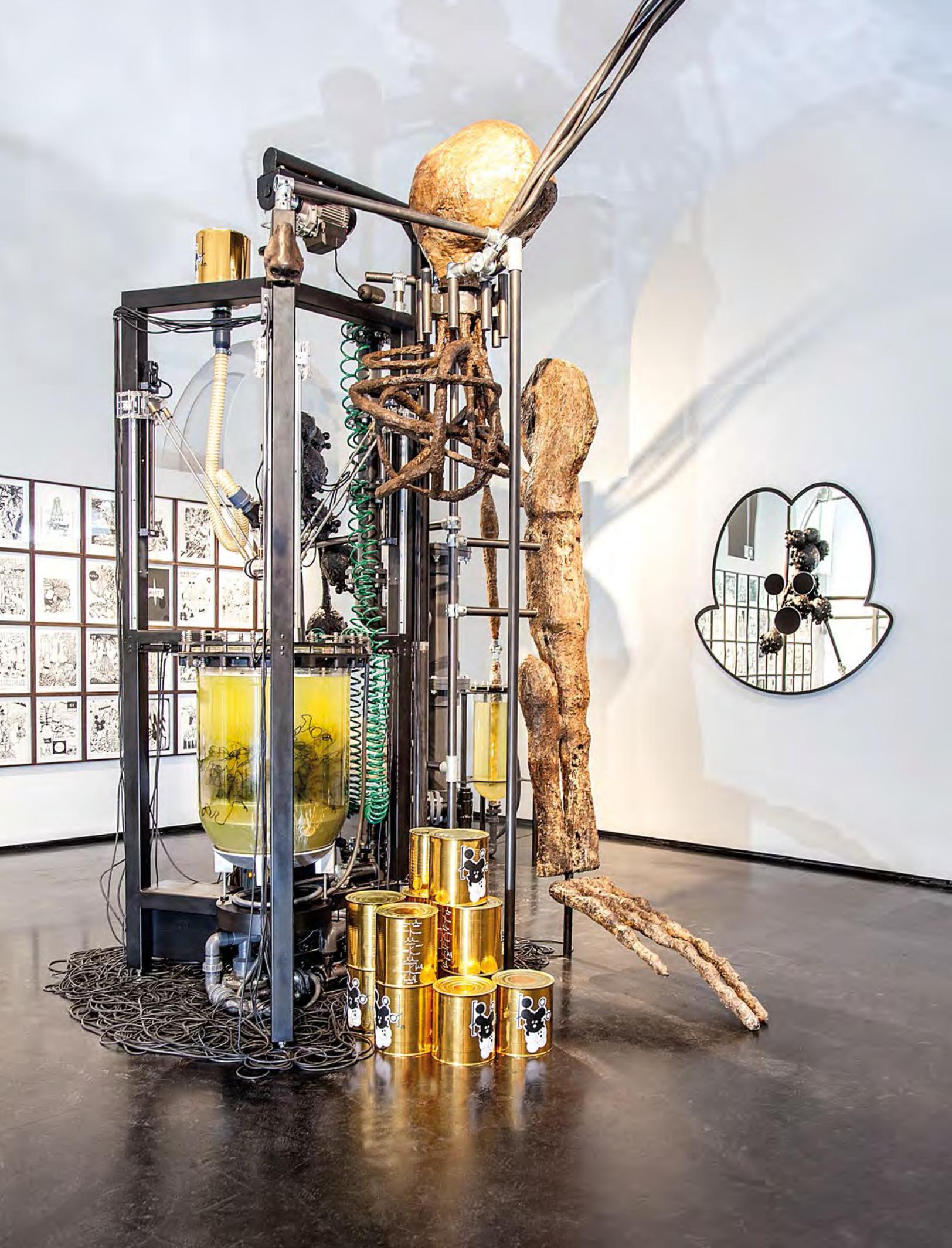
Möge dieser Katalog ebenso wie die Ausstellung dazu beitragen, die künstlerische Praxis von Thomas Feuerstein in ihrer Vielfalt und Tiefe zu vermitteln – und eine Auseinandersetzung mit den Stoffen, Prozessen und Erzählungen anregen, aus denen unsere gemeinsame Zukunft entstehen könnte.

Bettina Leidl, Direktorin, MuseumsQuartier Wien

Verena Kaspar-Eisert, Chefkuratorin, MuseumsQuartier Wien







Foreword

Thomas Feuerstein is one of the most extraordinary artists of his generation. His works are not easily categorised and challenge their audiences on multiple levels: intellectually, visually, and emotionally. They offer radical visions of transformation and narrate biological, technological, social, and cultural metamorphoses. With the exhibition *METABOLICA*, MuseumsQuartier Wien is dedicating a comprehensive solo exhibition to the artist, presenting the eponymous body of work in its entirety for the first time.

METABOLICA is a monumental narrative, both scientifically grounded and artistically exuberant. It begins with photosynthesis and ends with a speculative vision of the future, in which the cycle of life, matter, and art is reconceived. Unfolding in five chapters, the narrative evokes the history of petrochemistry and industrial modernity, while also imagining possible post-fossil futures. The starting point and central focus of the exhibition is a molecular factory, in which algae and bacteria, machines and sculptures, texts and images, bioreactors and 3D printers all collaborate. Here, art, science, and literature merge to create a unique language and aesthetic that is both precise and poetic.

Thomas Feuerstein does not see his artwork as a finished object, but rather as an experimental setup, a process, a site of discovery. His concern is not with a personal, subjective signature, but with exploring new realms of meaning and possibility through material, technical, and biological processes. In *METABOLICA*, living organisms such as algae and bacteria become active participants – indeed, artistic collaborators. They produce materials that feed into and shape the artistic process. The bioplastic PHB (polyhydroxybutyrate), synthesised in the second chapter by microorganisms from fatty acids generated by algae, serves as the base material for sculptures that emerge throughout the exhibition and in some cases, begin to decompose again. These processes not only reference natural metabolic cycles, but also point to a radical rethinking of resource use, production, and circular economies.

Feuerstein's artistic practice is grounded in years of research and interdisciplinary collaborations with scientists and institutions. He works, for example, with the research group around Dr Christian Ebner at the University of Innsbruck, which explores new methods of PHB production, including the use of wastewater from sewage treatment plants. Feuerstein's *METABOLICA* project unites scientific precision with philosophical inquiry, literary imagination, and artistic risk-taking. The work comprises complex technical apparatuses, biological processes, and speculative narratives. At the same time, it retains a playful openness that allows space for the unforeseen. Feuerstein himself describes his artistic drive as a fascination with experimental setups "that yield results that are aesthetically or conceptually unpredictable."¹

The first chapter of the exhibition begins with the striking algae sculpture *HYDRA*, a hybrid entity that resembles a mixture of whale, submarine, and bioreactor. Here, photosynthesis and the carbon and nitrogen cycles become visible: the algae grown inside *HYDRA* generate fatty acids, which are contained within the glass sculpture *FATTY FANTASY*. In the second chapter, these acids are converted into bioplastic by specific bacteria such as *Cupriavidus necator*. In the sculptures *MS MOL* and *MR MOL*, the microorganisms metabolise the fatty acids into PHB, which is then extracted in the third chapter, *REFINERY*, and further processed in the fourth chapter, *ANACLE*, using a specially developed 3D printing technique. The resulting works resemble fossils and geological formations such as stalagmites, embodying an artistic practice dedicated to process and transformation. The fifth chapter, *WHOLE DEARTH CATALOG*, poses the question of how art can become a model for circular economies. Inspired by the legendary *Whole Earth Catalog*, a countercultural magazine from the 1960s, Feuerstein articulates the vision of an "ourobocracy" – a form of governance based on the eternal cycle of life. Sculptures previously created are metabolised and partly decomposed by microorganisms, becoming a resource for new processes. Art thus becomes a medium of transformation – not only metaphorically, but also literally.

Also part of this body of work are over one hundred ink drawings that graphically represent the conceptual cosmos of *METABOLICA* – layered, dense, fantastic, and surreal. A motif reminiscent of Walt Disney's famous mouse appears repeatedly in both drawings and mirror objects. As often in Feuerstein's work, the symbols he employs carry multiple references: the scientific representation of the PHB molecule, for instance, abstractly resembles the iconic Mickey Mouse. At the same time, the 1920s – the decade in which the comic character was created – also mark the beginning of petromodernity, that fossil-fuelled era whose consequences are now clearly visible in today's climate crisis.

With the short story *Dear Earth Dearth*, published for the first time in this catalogue, Feuerstein provides a literary foundation that complements and extends his visual works. Set in the near future, the story tells of the discovery of *HYDRA* in Antarctica – an object made of PHB that is metabolising itself. This narrative dimension points to the potential of art to create new worldviews and to establish alternative modes of knowledge production.

1 Thomas Feuerstein in conversation with Hans-Jörg Rheinberger, see p. 349 in this volume.

We are delighted that this extraordinary artistic project has found an appropriate venue in the MQ Freiraum. As part of MuseumsQuartier Wien, one of Europe's largest cultural complexes, MQ Freiraum positions itself as a place for interdisciplinary dialogue, experimentation, and critical engagement with socially relevant questions. In this sense, *METABOLICA* is an ideal project for this space: it brings together diverse fields of knowledge, sets new benchmarks in artistic-scientific collaboration, and opens up new spaces for thought and imagination.

We extend our sincere thanks to Thomas Feuerstein for his inspiring, profound, and visionary work – and for the trust he has placed in us in realising this project together. Our special thanks go to Eva M. Kobler, who manages Thomas Feuerstein's studio and has accompanied the development of the exhibition with great dedication. We also thank Maximilian Thoman and the team at gallery Elisabeth & Klaus Thoman for their professional support in realising the exhibition. Our heartfelt thanks go to Eva Luise Kühn for the precise and careful editing of this publication, and to Judy Köhler for her excellent translation of the text. We would also like to thank Johannes Schlebrügge and the publishing house SCHLEBRÜGGE. EDITOR for their outstanding collaboration. Thanks also to graphic designer Tommi Bergmann, who designed both the publication and exhibition graphics with great sensitivity and a strong sense of visual complexity. For their support in organising the exhibition, we thank Maria Stephan, Magdalena Winkelhofer, and Livia Giampieri-Deutsch, as well as all other colleagues at MuseumsQuartier who contributed their expertise, patience, and dedication to the success of this project.

May this catalogue – and the exhibition itself – help to convey the depth and richness of Thomas Feuerstein's artistic practice, and inspire reflection on the materials, processes, and stories from which our shared future might emerge.

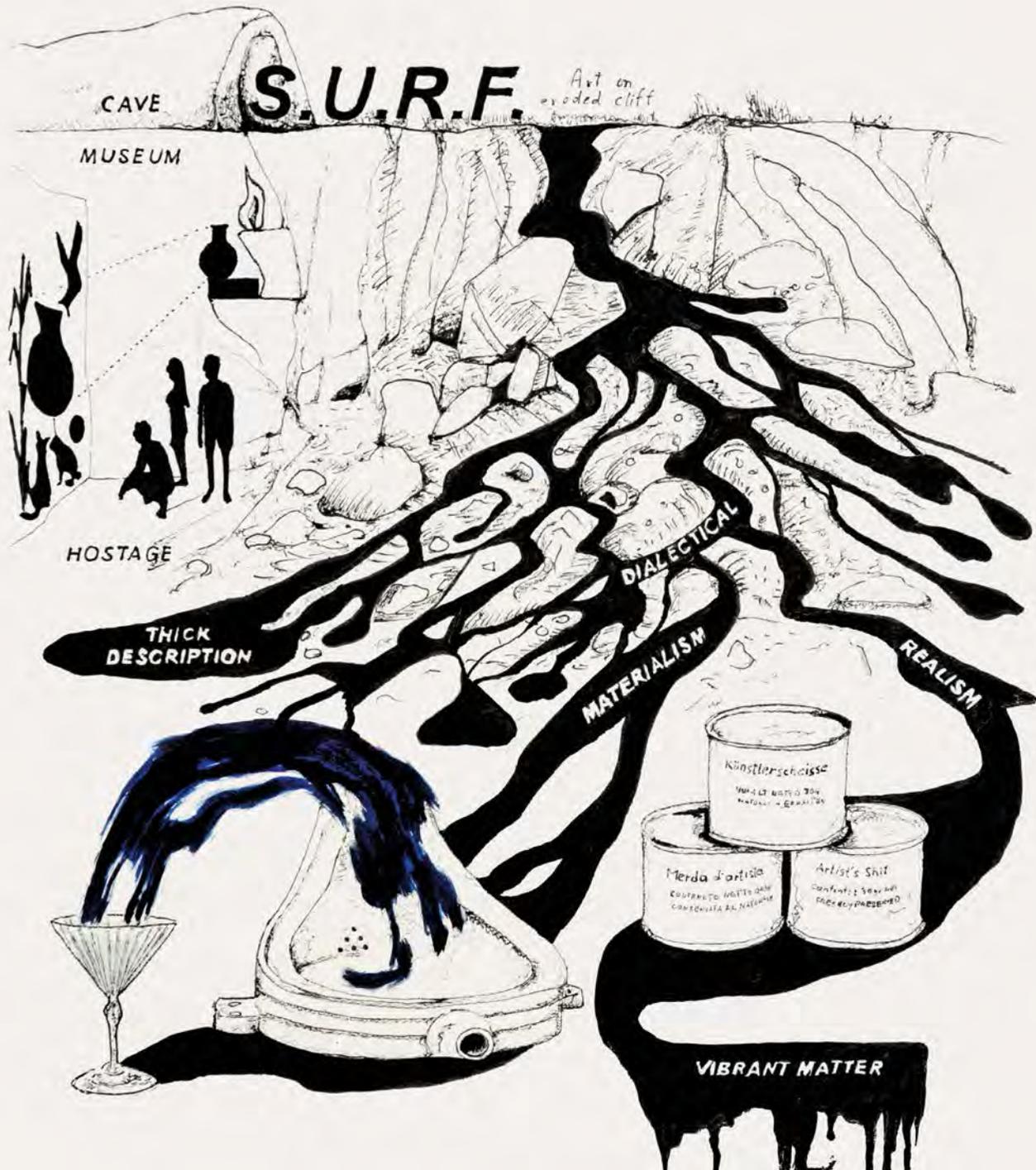
Bettina Leidl, Director, MuseumsQuartier Wien
Verena Kaspar-Eisert, Curator in Chief, MuseumsQuartier Wien





HOW TO LOOK AT METABOLIC ART

Art Ad by Ad R.



Medien, Milieus, Metabole: „Leben – Macht – Sinn“

Wenn Kunstschaffende ihre über lange Jahre erworbene Erfahrung, Kenntnis und Subtilität zu einer großen Form verdichten, sei es eine Symphonie, eine Oper, ein Roman oder ein Gedichtzyklus, wird gern von einem Opus magnum gesprochen. Dieses besteht meist aus mehreren miteinander verwobenen Teilen oder Kapiteln. Zweifelsohne ist Thomas Feuersteins *METABOLICA* ein solches Opus magnum, umso mehr, als der Begriff in der mittelalterlichen Alchemie Bestrebungen bezeichnet, die Transmutation unedler Metalle in Gold mittels Synthese einer „Stein der Weisen“ (lat. *lapis philosophorum*) genannten Substanz zu bewerkstelligen – eine Art Stoff-Wechsel also, handelt es sich doch beim alchemistischen „Großen Werk“ um Umwandlungsprozesse in vier Schritten, welche wiederum gemäß der griechischen Vorstellung von Quaternität sowie der antiken Vier-Elementen-Lehre den Urstoffen Erde, Wasser, Luft und Feuer entsprechen.

Nun setzt sich Feuersteins *METABOLICA* allerdings aus fünf Kapiteln zusammen, und man ist versucht zu mutmaßen, dass diese Steigerung darauf verweist, dass hier nicht nur inorganische, abiotische Prozesse am Werk sind, sondern auch organische, biotische. Diese dienen in der unübersichtlichen Assemblage aus Bioreaktoren, Schlauch- und Kontrollsystemen nicht der linearen Produktion von Substanzen, vielmehr fungiert jedes metabolische Produkt zirkulär wieder als Ausgangspunkt weiterer Prozesse. In den hier geschaffenen künstlichen Milieus inszeniert der Medienkünstler Feuerstein jenseits physikalisch-chemischer Transformationsprozesse vor allem biologische, wobei die molekularen und zellulären Lebensprozesse sowohl als semantische, poetische als auch als biotechnologische Narration „Sinn machen“. Der Stoff, aus dem sich die Erzählung speist, handelt nicht nur motivisch von postfossilen Energiezukünften, nachhaltigen Materialien sowie zirkulärer Ökologie und Ökonomie, sondern generiert sich qua fotosynthetischer, mikrobieller, kataboler und anaboler Prozesse konkret und jenseits des Metaphorischen. Im Gegensatz zur Vergangenheit „müssen Künstler heute über Symbole hinausgehen. Sie müssen sich vom

Metaphorischen zum Metabolischen hin orientieren“¹, so Feuerstein. Er sieht daher ein fusioniertes „Metabol“ als Bindeglied zwischen geistes- und naturwissenschaftlicher Logik.

Metamorphosen der Materie

Hier lohnt sich nun ein Blick in die Frühgeschichte des erst Anfang des 19. Jahrhunderts entstehenden Begriffs „Metabolismus“ im Sinne von Stoffwechsel, auch wenn sich vorbiologische Vorstellungen schon in der Vier-Säfte-Lehre Galens und dann als Konzept stofflicher Assimilation und Digestion beziehungsweise Verdauung seit dem 13. Jahrhundert finden lassen.² Bei Justus von Liebig heißt Stoffwechsel auch Metamorphose von Materie, „ein Stoffwechsel im Blute, ein Uebergang seiner Bestandtheile zu Fett, Muskelfaser, Nerven-, Gehirnschubstanz, zu Knochen, Haaren etc.; eine Metamorphose von Nahrungstoff in Blut, ohne gleichzeitige Bildung von neuen Verbindungen, welche durch die Organe der Sekretion wieder aus dem Körper entfernt werden, ist nicht denkbar.“³

Nun lässt aber insbesondere aufhorchen, wie Johann Christian August Heyse in seinem 1829 erstmals erschienenen *Allgemeinen Fremdwörterbuch* die Ausdrücke „Metabole“ und „Metabolismus“ durchaus ambivalent definiert: Demnach seien Metabole (griech. μεταβολή, „Wechsel“) im heilkundlichen Kontext definiert als „Umwandlung, Veränderung der Zeit, Luft oder gar Krankheit“; Metabolismus könne aber auch als eine „Versetzung der Buchstaben“⁴ verstanden werden und schließlich, gemäß der 1835 publizierten Ausgabe, als „Veränderung der Sitten“.⁵

Entgegen den heute geläufigen präzisen Definitionen von Metabolismus beziehungsweise Stoffwechsel – als der Gesamtheit der Veränderungsprozesse der von einem Organismus aus seiner Umwelt aufgenommenen Stoffe, deren Verwertung und eventuelle Umwandlung in körpereigene Stoffe sowie als kontrollierter Abbau und Austausch der im Körper vorhandenen Stoffe – hält Heyses präbiologische Polysemie im frühen 19. Jahrhundert mannigfaltige kulturelle Interpretationsebenen offen, welche dem Künstler Feuerstein nicht ungelegen kommen sollten. Nicht erst seit dem *METABOLICA*-Opus mischt er naturwissenschaftliche Forschung und elabourierte Biotechnologien mit Philosophie und Mythologie und nutzt etablierte Bild- und Erzähltraditionen als Impulsgeber für interdisziplinäre Hybride. Statt über didaktische Werkdiskurse kommentiert er seine Arbeiten oft auch anonym in Science-Fiction-Texten, die dann mit den materiellen

1 „From Metaphors to Metabols. Conversation between Thomas Feuerstein and Jens Hauser“, in: Adam Bencard, Martin Grünfeld, Jens Hauser, Louise Whiteley (Hg.): *Stofsk(r)ifter: Metabolic Machines. Thomas Feuerstein at Medical Museion*, Kopenhagen: Medical Museion 2019, S. 57.

2 Vgl. Georg Toepfer, „Stoffwechsel“, in: Ders., *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*, Bd. 3, Stuttgart, Weimar: Metzler 2011, S. 410–411.

3 Vgl. Justus von Liebig, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn 1840, S. 348.

4 Johann Christian August Heyse, „Metabole und Metabolismus“, in: *Allgemeines Fremdwörterbuch oder Handbuch zum Verstehen und Vermeiden der in unserer Sprache mehr oder minder gebräuchlichen fremden Ausdrücke, mit Bezeichnung der Aussprache, der Betonung und der nöthigsten Erklärung*, Bd. 2, Hannover: Verlag der Hahn'schen Hof-Buchhandlung 1829, S. 470.

5 Ebd., S. 86.



FROM HAND TO MOUTH, 2023
 PHB, Stahl, Glas, Werkstattkran, Bakterien,
 Schläuche, Pumpe, 235 × 190 × 80 cm

Werkelementen verwoben werden. „Kulturen bestehen aus Metaphern und Metaphern sind das Fleisch der Kulturen“, schreibt er via Pseudonym als „Candyman“. Und weiter:

„Der Mensch war ein Wesen und Werkzeug der Sprache, das aus Fleisch Wort macht – nun wird das Wort Fleisch. Wie im Mythos der Transsubstantiation übersetzt sich Sprache in Materie: Zeichen werden Moleküle, Texte werden Zellen und organisches Gewebe. Das Lesen und Imaginieren von Texten war nur die epochale Vorbereitung für die eigentliche Fleischwerdung. [...] Ab heute beginnt das Buch, das Leben ist, eine neue Form der Weltliteratur zu schreiben, die als Laborprosa die Wirklichkeit verändern wird.“⁶

Ohne den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen gleich Letztbegründungsansprüche zuzuschreiben, habe sich „der Ort des Kreativen [...] vom Atelier der Kunst in das Labor der Biowissenschaften verlagert,

6 Candyman (Thomas Feuerstein), „Pancreas. Alles Fleisch“, in: Hans-Peter Wipplinger (Hg.), *Thomas Feuerstein. Trickster*, Köln: Snoeck 2012, S. 237.



HYDRA, 2020
Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Stahl, Glas,
Schläuche, Pumpen, Maße variabel
Ausstellungsansicht *Earthwise*, Beijing Art &
Technology Biennale 2024

wo Bilder und Skulpturen ebenso wie Möbel, Kleider und Computer gezüchtet werden“⁷. Während die Künste als Produzenten von Symbolwelten nach und nach in Randbereiche verschwänden, seien „Formen eines ‚Neo-materialismus‘, die über eine Immanenz des Denkens in die Tiefe der Teilchen vordringen, [...] über Physik, Biologie und Chemie beziehungsweise Quantenforschung, Bio-, Gen- und Nanotechnologie sowie Computerwissenschaften im Vormarsch, um den Code der Welt und des Lebens neu zu verhandeln“, wie Feuerstein bereits 2002 in *Biophily* schreibt.⁸ Und er konstatiert: „Für die Kunst scheint im Bereich der kulturellen Produktivkräfte die Weiche für das 21. Jahrhundert längst gestellt und ihre Statistenrolle als bourgeoises Rudiment sanktioniert.“⁹ Entsprechend enthusiastisch arbeitet sich Feuerstein seit drei Jahrzehnten gründlich, technikaffin und mit kritischem epistemologischem Geist in die diversen sich der Kunst neu eröffnenden technowissenschaftlichen Orte des Kreativen ein.

Die fünf Kapitel der monumentalen performativen *METABOLICA*-Installation und die darin verschränkten Erzählebenen gipfeln nun in einer Art holistischer Weltmaschine. Deren experimentelle Materialität stellt zeitgenössische sozioökonomische Fragen nach nachhaltigem Kreislaufwirtschaften, befruchtet ästhetisch kunst- und kulturgeschichtliche Querverweise und ruft transhistorische philosophische und erkenntnistheoretische Paradoxien auf, welche hier alle über das Paradigma des Metabolismus kondensiert werden: über das Prinzip der Wandelbarkeit als *Conditio sine qua non* und Chiffre des Lebendigen an sich. Denn, so Feuerstein, „metabolische Kunst kann Geschichten nicht nur traditionell erzählen, sie kann Wirklichkeiten über Prozesse real performieren und diese über eine symbolische, ikonische oder sprachliche Vermittlung hinaus molekular verhandeln.“¹⁰

Nachdem in den ersten vier Prozessabschnitten einzellige *Chlorella vulgaris*-Algen gezüchtet und zielgerichtet zur Produktion von Fettsäuren animiert werden, aus denen *Cupriavidus necator*-Bodenbakterien den Biokunststoff Polyhydroxybutyrat (PHB) synthetisieren, welcher dann mittels 3D-Drucker zu Skulpturen modelliert wird, verschränken und verdichten sich insbesondere im fünften Kapitel all jene ideengeschichtlichen Fragen, die mit dem Begriff „Metabolismus“ assoziiert sind. In der Installation *FROM HAND TO MOUTH* enthält ein in Stahl gefasster gläserner Fermenter inmitten von Pumpen, Schläuchen und einem Werkstattkran eine aus dem Biopolymer PHB gefertigte Nachbildung der rechten Hand von Michelangelo *David*, und zwar im Maßstab 1:1. So erscheint das Fragment der fünf Meter hohen Monumentalstatue der Hochrenaissance als überdimensioniertes Körperteil – hier allerdings nicht aus auf Ewigkeit ausgerichtetem Marmor geschaffen, sondern ephemere von Mikroorganismen, die dieses in einem weiteren metabolischen Schritt auch wieder abbauen und verdauen. Dies regt sowohl auf der materialsemantischen als auch auf der symbolischen Ebene zahlreiche Gedankenspiele an. Sieht so die zukunftstaugliche nachhaltige Skulptur aus? Holt der unterschätzte *David* der nachhaltigen Biochemie dank PHB als Energie- und Kohlenstoffspeicher zum Steinwurf

7 Ebd.

8 Thomas Feuerstein, „Biophily: Better Dead than Read“, in: Ders. (Hg.), *Biophily: Better Dead than Read*, Wien: Triton 2002, S. 15–16.

9 Ebd.

10 „Thomas Feuerstein im Gespräch mit Anett Holzheid“, S. 287 in diesem Band.

aus gegen den übermächtigen Goliath der auf fossilen Quellen fußenden Petrochemie – oder gar gegen autoritäre Regime des Petrofaschismus? Spielt die fragile Materialität auf die vielen Versuche in der Ausstellungsgeschichte an, die illustre Marmorskulptur vor Umwelt- und Natureinflüssen sowie vor Vandalismusattacken zu schützen? Symbolisiert die von Bakterien als „uralten Architekten“ konstruierte überdimensionierte menschliche Hand, dass hier durchaus werkzeugherstellende Agenten am Werk sind, die dank ihrer „interspezifischen sensorischen und koordinierten physiologischen Aktivität [...] die geläufige Auffassung infrage stellen, dass bewusste, vom Menschen geschaffene Architektur ein Alleinstellungsmerkmal darstellt“¹¹? Derart unterschätzt, überleben sie wahrscheinlich uns alle ... Und schließlich verweist die Prozessanordnung, in der dieselben *Cupriavidus necator*-Bakterien Biokunststoff als Material für Skulpturen zunächst auf- und dann wieder abbauen – und so sukzessiv als Steinbruch und Bildhauermeißel gleichermaßen fungieren –, auf ein zentrales metabolisches Grundprinzip: dass sich nämlich Assimilation und Dissimilation, *Anabolismus* im Sinne des aufbauenden und *Katabolismus* im Sinne des abbauenden Stoffwechsels gegenüberstehen und wechselseitig bedingen, wobei Organismen im Kreislauf des Lebensprozesses konstitutiv vom Stoff- und Energieaustausch mit ihrer Umwelt abhängen. Dies wiederum birgt die ontologische Frage nach der Identität eines Organismus an sich, wenn seine Teile doch beständig ausgetauscht werden – ein Paradoxon, an dem sich unter anderem bereits René Descartes, John Locke und Gottfried Wilhelm Leibniz abarbeiteten. Philosophisch wie physiologisch stellt sich im biotechnischen Zeitalter das seit Plutarch überlieferte Gedankenexperiment des „Schiffs des Theseus“ neu: Wenn über Jahrhunderte hinweg die verwitterten Planken eines Schiffskörpers nach und nach ausgetauscht werden, das Schiff in seiner Form aber erhalten bleibt, lässt sich dann behaupten, dass es sich um dasselbe Boot handelt, auch wenn alle Planken erneuert wurden? Machen die materiellen Bestandteile das Schiff aus oder seine strukturelle Organisation? Angesichts von Feuersteins *METABOLICA*-Zyklus, in dem mit Algen und Bakterien nun nichtmenschliche Organismen die Hauptrollen spielen und dieselben *Cupriavidus necator*-Bakterien, die in *FROM HAND TO MOUTH* das Körper-Material produzieren, dieses auch verstoffwechseln, verändern und verdauen, korreliert diese Streitfrage mit Debatten rund um menschliche Identität: In der Mikrobiom-Forschung wird heute nämlich mit Verve darauf hingewiesen, dass der menschliche Körper von signifikant mehr Prokaryoten bevölkert wird als die Anzahl seiner eukaryotischen Zellen beträgt.

Kunstpraxen der letzten Dekade sind insbesondere auch von dem 1991 von der Evolutionsbiologin Lynn Margulis popularisierten Konzept des Holobionten inspiriert worden,¹² welches alles eukaryotische Leben in der Biosphäre als Ergebnis von Fusion beziehungsweise Inkorporation von Einzellern durch gegenseitige Symbiose beschreibt. Zum Beispiel waren Zellorganellen wie Mitochondrien und Chloroplasten einst unabhängige Einzeller, die nun in eukaryotische Zellen integriert sind. Gemäß der



AHEAD, 2023
3D-Druck, PHB, Edelstahl, Duroplast,
60 × 90 × 60 cm

11 Wolfgang E. Krumbein, Celeste A. Asikainen, „Ancient Architects“, in: Lynn Margulis, Celeste A. Asikainen, Wolfgang E. Krumbein (Hg.), *Chimeras and Consciousness*, Cambridge: MIT Press 2011, S. 63–65.

12 Vgl. Thomas Feuerstein, Jens Hauser, Lucie Strecker (Hg.), *Life Is Other. A/Biotic Entanglements in Art and Curating*, Berlin, Boston: De Gruyter, Edition Angewandte 2025.

ebenfalls von Margulis mitentwickelten Gaia-Hypothese¹³ werden tierische und pflanzliche Holobionten mit ihren zahlreichen assoziierten Mikroorganismen – einschließlich Protisten, Archaeen, Bakterien, Pilzen und Viren – nun als Teil eines komplexen, selbstregulierenden Systems auf der Erde aufgefasst, in dem sich Organismen nicht nur gemeinsam mit ihrer Umwelt entwickeln, sondern auch ihre abiotische Umwelt beeinflussen oder gar erschaffen. So verschwinden denn auch kategorische Grenzen zwischen lebenden und nichtlebenden, zwischen biotischen und abiotischen Sphären und Stoffwechselaktivitäten, wenn „die Umwelt zum Organismus und der Organismus zur Umwelt wird“ und Metabolismus „als eine evolutionäre Kraft und als eine anorganische Aktivität“ verstanden wird, „durch die sich Zellen, Organismen, Leben und Nichtleben erhalten, entwickeln und aufeinander reagieren“¹⁴.

Im *METABOLICA*-Labyrinth wirkt Davids überproportionale Hand da fast wie ein fossiles, anthropomorphes Relikt. Sie „steht für Arbeit und Technologie“ und „symbolisiert das vermittelnde Organ zwischen Kultur und Natur“¹⁵. An der Arbeit ist nunmehr aber vor allem ein breites Spektrum an nichtmenschlichen, mikroperformativen Akteuren beziehungsweise Handlungsmächten,¹⁶ biologischen und technischen zugleich. Dabei bezeichnet das Konzept der Mikroperformativität die „aktuelle Tendenz in Theorien der Performativität wie in performativen künstlerischen Praktiken, menschliche Maßstäbe (sowohl räumliche als auch zeitliche) als dominante Bezugsebene zu destabilisieren und biologische und technologische Mikroakteure in den Blick zu nehmen, die über den mesoskopischen menschlichen Körper hinaus die Unsichtbarkeit des Mikroskopischen mit der Unbegreifbarkeit des Makroskopischen verbinden“¹⁷. Trotz des quasi industriell hergerichteten apparativen Dispositivs illustriert *METABOLICA*, dass die menschliche Arbeitssphäre „nicht länger von Bio-, Geo-, Hydro- oder Atmosphäre getrennt werden [kann]“, was „eine Reformulierung dessen [bedingt], was wir bislang als menschliche Kultur im Sinne der Souveränität über natürliche Stoffwechselkreisläufe beanspruchten“¹⁸.

Wenn man in *METABOLICA* möglicherweise auch das darin verborgene „*METALLICA*“ heraushört, so hat dies mitunter weniger mit den in der Installation aktiven Bakterien zu tun, die hohen Metallkonzentrationen gegenüber tolerant sind, als vielmehr mit den vielen „harten“ Materialien der Bioreaktoren, Flaschen und Filtervorrichtungen sowie anderer computergesteuerter Hard- und Software, auf Basis derer die verzweigten metabolischen Prozesse in nachgestellten künstlichen Milieus überhaupt erst stattfinden können. Als technisches System verkörpert *METABOLICA* auch die konzeptuelle Unterschiedlichkeit von Organismen und Maschinen,

13 Lynn Margulis, James E. Lovelock, „Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the gaia hypothesis“, in: *Tellus* 26 (1–2), 1974, S. 2–10.

14 Myra J. Hird, „Digesting Difference: Metabolism and the Question of Sexual Difference“, in: *Configurations* 20 (2012), H. 3, S. 232 und 216.

15 „Thomas Feuerstein im Gespräch mit Anett Holzheid“ (wie Anm. 10), S. 260.

16 Vgl. Jens Hauser, „Molekulartheater, Mikroperformativität und Plantamorphisierungen“, in: Susanne Stemmler (Hg.): *Wahrnehmung, Erfahrung, Experiment, Wissen. Objektivität und Subjektivität in den Künsten und den Wissenschaften*, Zürich: Diaphanes 2014, S. 173–189.

17 Jens Hauser, Lucie Strecker, „Editorial: On Microperformativity“, in: Dies. (Hg.), *On Microperformativity, Performance Research* 25.3., London: Routledge 2020, S. 1.

18 „Thomas Feuerstein im Gespräch mit Anett Holzheid“ (wie Anm. 10), S. 260.

insofern als Letztere keine semipermeable Membran haben und beim Stoffwechsel nicht alle Stoffe ausgewechselt werden.¹⁹ So macht Hans Jonas für brennstoffbetriebene Fahrzeuge geltend, dass die mechanischen Teile des Motors nicht am Verbrennungsprozess teilhaben – „ihre Substanz ist nicht einbezogen in die Umwandlungen“ –, während für den lebenden Organismus gelte, „daß das System selber gänzlich und stetig das Ergebnis seiner metabolischen Tätigkeit ist, und ferner, daß kein Teil des ‚Ergebnisses‘ aufhört, Objekt des Metabolismus zu sein, während er gleichzeitig Vollzieher desselben ist.“²⁰

Biomedialität

Es ist nun das Inszenieren der die organischen Prozesse ermöglichenden *Milieus*, das Thomas Feuerstein hier als *Medien*-Künstler in Erscheinung treten lässt. So hat zum Beispiel Peter Berz darauf hingewiesen, dass in der ersten deutschen, von Ernst Haeckel initiierten Übersetzung von Lamarcks *Philosophie zoologique*²¹ das französische „milieu“ im Plural mit „Medien“ übersetzt worden ist und somit einen Präzedenzfall darstellt; die „Medien, zu denen bei Lamarck Elektrizität und Magnetismus kommen, wirken so unübersehbar vielfältig auf die Lebewesen wie die gesamte Welt der physikalischen und biologischen Erscheinungen“.²² Und Erik Porath erinnert daran, dass das Lehnwort „Medium“ im 17. Jahrhundert bei der Übertragung aus dem Lateinischen in die modernen europäischen Sprachen mehr im natur- denn im geisteswissenschaftlichen Kontext Verwendung fand, „bevor es dann in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch ein verbreitetes Verständnis von ‚Medium‘ als ‚vermittelndes Element‘ und, allgemeiner, als ‚Mittel‘ oder ‚Werkzeug‘ überlagert wird“.²³ Entgegen der in Zirkeln objektbasierter Kunst oft noch anzutreffenden klischeehaften Vorstellung von digitaler Medienkunst im Sinne archetypischer Mensch-Maschine-Interfaces und einer damit häufig assoziierten spielerischen Interaktionsästhetik des „Knöpfchendrückens und Handauflegens“ entspricht Feuersteins Praxis der Dynamik eines sich stetig wandelnden Medienbegriffs und der Notwendigkeit, über die Auffassung von Medien als Kommunikationsmedien hinauszudenken – zum Beispiel durch den heutigen Einfluss der Biologie. Wird weithin akzeptiert, dass es sich bei Medientechnologien gemäß der nunmehr kanonischen Definition Friedrich Kittlers „um Übertragung,

19 Vgl. Georg Toepfer, „Metabolismus“, in: *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*, Bd. 3, Stuttgart, Weimar: J. B. Metzler 2011, S. 418.

20 Hans Jonas, „Ist Gott ein Mathematiker? Vom Sinn des Stoffwechsels“, in: Ders., *Das Prinzip Leben*, Frankfurt a. M.: Insel Verlag 1994, S. 145–146 (zuerst erschienen als „Is God a mathematician?“, in: *Measure* Nr. 2, 1951, S. 404–426).

21 Jean-Baptiste Lamarck, *Philosophie zoologique, ou Exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux*, Paris: Dentu 1809. Deutsche Ausgabe: *Zoologische Philosophie. Nebst einer biographischen Einleitung von Charles Martins*, übers. v. Arnold Lang, Jena: Hermann Dabiz 1876.

22 Peter Berz, „Die Kommunikation der Täuschung. Eine Medientheorie der Mimikry“, in: Andreas Becker, Martin Doll, Serjoscha Wiemer, Anke Zechner (Hg.), *Mimikry. Gefährlicher Luxus zwischen Natur und Kultur*. Schliengen: Edition Argus 2008, S. 38.

23 Erik Porath, „Begriffsgeschichte des Mediums oder Mediengeschichte von Begriffen? Methodologische Überlegungen“, in: Ernst Müller, Falko Schmieder (Hg.): *Begriffsgeschichte der Naturwissenschaften. Zur historischen und kulturellen Dimension naturwissenschaftlicher Konzepte*. Berlin, New York: De Gruyter 2008, S. 254.

Speicherung, Verarbeitung von Information“²⁴ handelt, so operieren biotechnologische Kunstarbeiten in zunehmenden Maße mit Instanzen von *Biomedialität*, bei denen lebensermöglichende *Milieus*, biotechnische *Mittel* sowie Instanzen der *Messung* eingesetzt, zweckentfremdet und ästhetisiert werden.²⁵ Gewiss lässt sich das Paradigma des Speicherns auf die in der DNA gespeicherte Erbinformation, die Informationsübertragung auf Viren oder Boten-RNA und das Verarbeiten beziehungsweise Prozessieren auf die Proteinbiosynthese oder auf apparative Biotechniken wie Cellular Computing oder DNA Computing übertragen, mit denen biologische Systeme theoretisch Leistungen emulieren und erweitern können, die wir von physikalischen Medien kennen. Doch ein „Stoff-Wechsel“ des Medienbegriffs bedeutet ebenso, über Medien des Speicherns, der Übertragung und der Informationsverarbeitung hinaus auch naturwissenschaftlich inspirierte Medienkonzeptionen – inklusive vermeintlich vergangene – und Arten eines biologischen „Dazwischens“ in den Blick zu rücken.

Ersucht man statt Koryphäen der Gegenwartskunst oder der Geisteswissenschaften einmal Forschende der Biologie darum, doch bitte ihre „Medien“ mitzubringen, so kommen sie wohl kaum mit einem Fernseher oder Tabletcomputer und wohl ebenso wenig in Begleitung visionärer Schaman:innen – womöglich aber mit einem Flacon mit Nähr-Medien als Wachstums-Milieu für Zellkulturen oder gar mit einem Thermocycler, einer Art molekularer „Fotokopiermaschine“. Verändern sich Medien technisch, so verändern sie auch unsere Vorstellung von dem, was ein Medium ist. Es ist deshalb notwendig, sowohl über die historische, etymologische und epistemologische Herleitung des nur scheinbar selbstverständlichen Terminus „Medium“ nachzudenken als auch darüber, wie unter dem Einfluss naturwissenschaftlicher Disziplinen auch die Ausrichtung des Medialitätsbegriffs der *studia humanitatis* und der Kunst mutiert. Welche Medien würde der Medienkünstler Thomas Feuerstein nun mitbringen?

Ist der inflationäre und oft missverständliche Rekurs auf den Begriff „Medienkunst“ auf die explosionsartige Integration elektronischer Bild-, Ton-, Kommunikations- und Informationsverarbeitungsgeräte und -prozesse einerseits sowie auf die bewusste Abgrenzung experimenteller Praxen vom etablierten Gegenwartskunstsystem andererseits zurückzuführen, so eignen sich spezifische technische Eigenschaften und Funktionen der jeweiligen Apparate heute kaum als definitorisches Distinktionsmerkmal. Beim Versuch, qualitativ herausragende Medienkunst zu definieren, mag es nicht ausschlaggebend sein, ob „Netzkunst, Computerkunst, Videokunst, Pigmentkunst, Ölkunst, Malereikunst, Bildhauereikunst Kunst ist oder nicht“, wie Hans Ulrich Reck argumentiert, „sondern wie die Herstellungstechnologien, die physikalisch-chemischen, bio-technologischen, medial-prozeduralen Erzeugungs- und Fertigungsweisen das ermöglichen, verhindern, modifizieren und prägen, was im Blick einer Gesellschaft auf bestimmte Weisen und Gegenstände des Erzeugens ‚Kunst‘ genannt wird. [...] Kunst im Brennpunkt der Medialisierungen interessiert als spezifisch



Hausmusik, 1993
 Netzwerkinstallation, Konzert für
 Börsendaten
 Die Hausse und Baisse von Aktien wird
 über automatisierte Instrumente zur
 Kammermusik globaler Finanzmärkte.

24 Friedrich Kittler, *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*. Leipzig: Reclam 1993, S. 8.
 25 Vgl. Jens Hauser, *Biotechnologie als Medialität – Strategien organischer Medienkunst*, Bochum: Ruhr Universität 2014; sowie Jens Hauser, „Biomediality and Art“, in: Jill Scott, Irene Hediger (Hg.), *Artists-in-Labs: Recomposing Art and Science*, Berlin: Springer 2016, S. 201–219.

inspiriertes Vermögen der Verbindung von Vision, Wissen und alltäglicher Lebenswelt.“²⁶

Hier wird auch das Desiderat formuliert, die immer noch tiefe Kluft zwischen den oft antagonistisch agierenden Systemen Medienkunst einerseits und zeitgenössischer Gegenwartskunst andererseits zu überwinden, die Lev Manovich auch als Inkompatibilität zwischen einem „Turing-Land“ mit seiner Computerkunst und seinen Medienfestivals und einem „Duchamp-Land“ (in Anlehnung an Disneyland) mit seiner Kunst der Galerien und Museen beschrieben hat. Während Ersteres sich auf die ernsthafte Auseinandersetzung mit neuen Technologien statt auf Inhalte und Motive konzentrierte, sei Letzteres konzeptuell „kompliziert“ und zeuge stets von einer „ironischen, selbstreferenziellen und oft buchstäblich destruktiven Haltung gegenüber seinem Material, d. h. seiner Technologie, sei es Leinwand, Glas, Motoren, Elektronik usw.“. Auch wenn Duchamp-Land „schließlich Computer entdeckt hat und sie mit seiner üblichen Ironie und Raffinesse einsetzt“, wolle dieses lediglich „Kunst, keine Erforschung der neuen ästhetischen Möglichkeiten der neuen Medien“.²⁷ Von Turing-Land wiederum solle keine Kunst erwartet werden, die in Duchamp-Land akzeptiert würde. Hinzu kommt, dass der Kunstmarkt weiterhin weitaus mehr nach Flatware verlangt als nach Software, Hardware und Wetware und nur wenige Protagonist:innen der Medienkunst auch objektbasierte Arbeiten mitkonzipieren, mit denen Galerien konzeptuell und kommerziell operieren können. Manovichs Fazit lautet also kategorisch: „Die Konvergenz wird nicht stattfinden.“²⁸ In Feuersteins Arbeiten und Projekten der letzten drei Jahrzehnte hingegen befinden sich beide Sparten in permanenter Oszillation – und das macht ihn zu einer Ausnahmeerscheinung und zum systemischen Grenzgänger. Neben vermeintlich klassischen Objekten, Skulpturen, Installationen, Zeichnungen, Fotografien und Malereien mit oft eigens synthetisierten Pigmenten – weswegen der Name Feuerstein dann auch nicht spontan oder allein im Kontext der Medienkunstszene fällt – umfassen sie Video, Hörspiele, Bühnenstücke, Robotik, internet- oder KI-basierte sowie stets und in zunehmenden Maße auch biotechnologische Arbeiten.

Diese zunächst eklektisch anmutende Vielfalt dient jedoch nicht einer Neuauflage des *Paragone*²⁹ also dem wertenden Vergleich und Wettstreit zwischen konkurrierenden Kunsttechniken und -gattungen; vielmehr geht es um die jeweils spezifische Medienadäquanz: In jedem transformativen oder narrativen Prozess soll je nach Kontext eine immanente Dynamik identifiziert und jedes Mal aufs Neue in singuläre Kunstformen oder -systeme übersetzt werden.

So ist es denn auch nicht überraschend, dass Feuerstein nie als vehementer Verfechter vorzugsweise interaktiver Digitalart in Erscheinung getreten ist – nicht aus Desinteresse an deren Versprechungen



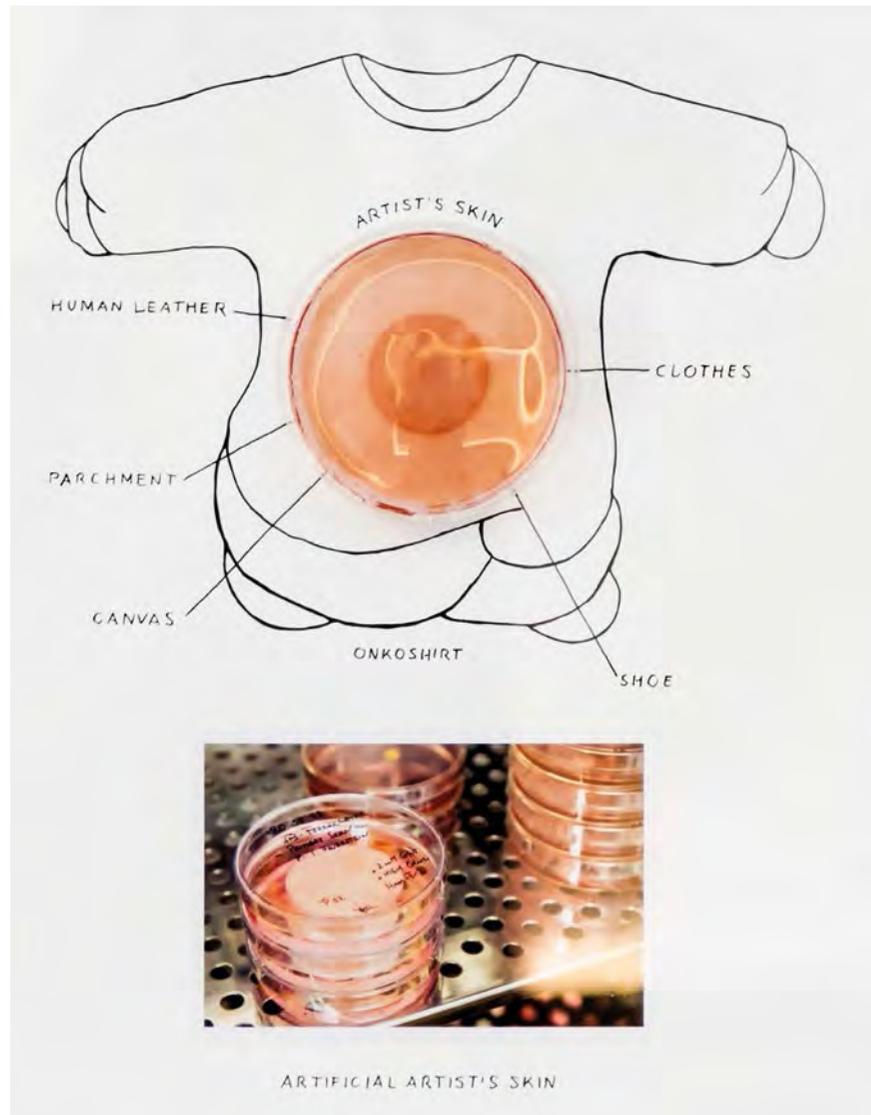
Thomas Feuerstein,
BIOPHILY HONEYMOON, 1996
Eheschließung des Künstlers mit einem Gummibaum durch einen hinduistischen Avatar in Trivandrum, Indien.
1998 wurde DNA des Künstlers in Zellkerne von *Ficus elastica* eingebracht, um transgene Pflanzen zu züchten.

26 Hans Ulrich Reck, *Mythos Medien Kunst*, Köln: Verlag der Buchhandlung Walther König 2002, S. 20 und S. 93.

27 Lev Manovich, „The Death of Computer Art“, 22. 10. 1996, *Rhizome*, <https://rhizome.org/community/41703/>; erweiterte Version (2001): http://absoluteone.ljudmila.org/lev_manovich.php.

28 Ebd.

29 Vgl. Jens Hauser, „A Contemporary Paragone: Staging Aliveness and Moist Media“, in: Gunhild Borggreen, Maria Fabricius Hansen, Rosanna Tindbæk (Hg.), *Dead or Alive! Tracing the Animation of Matter in Art and Visual Culture*, Aarhus: Aarhus University Press 2020, S. 371–412.



Onko-Shirt, 1998
 Petrischale, Fotografie und Tusche auf
 Papier, 29,7 × 21 cm
 In der Petrischale wurden Hautzellen des
 Künstlers kultiviert.

demokratisierender Teilhabe, sondern eher aus Zurückhaltung gegenüber einer Ästhetik und Haltung, bei der Homo Faber mit seinen eigenen technischen Schöpfungen interagiert.³⁰ Wenn nun die Kunsttheoretikerin Louise Poissant vorschlägt, den Begriff der Interaktivität durch „Alter-action“ zu ersetzen, der „wichtiger noch als die Betonung der Handlung die Begegnung mit dem Anderen“³¹ impliziere, mit nichtmenschlichen Akteuren, dem Tierischen, Pflanzlichen und Mineralischen, so trifft dies auch den Nerv der Feuersteinschen Medienkunst: In Frühwerken wie *Hausmusik* (1993) thematisiert er, wie sich der Sinn des griechischen *oikos*-Konzepts im Sinne des „Haushaltens“ vom Ökologischen zum Ökonomischen verschiebt: Börsendaten von Kapitalmärkten – an denen ganz tierisch der Bulle für Hausse und der Bär für Baisse steht – werden in ein automatisiertes, in der Besetzung dann aber gewollt klassisches Konzert für Violine

30 Vgl. Jens Hauser, „Who's Afraid of the In-Between?“, in: Ders. (Hg.): *sk-interfaces. Exploding Borders – Creating Membranes in Art, Technology and Society*. Liverpool: FACT / Liverpool University Press 2008, S. 6–17.

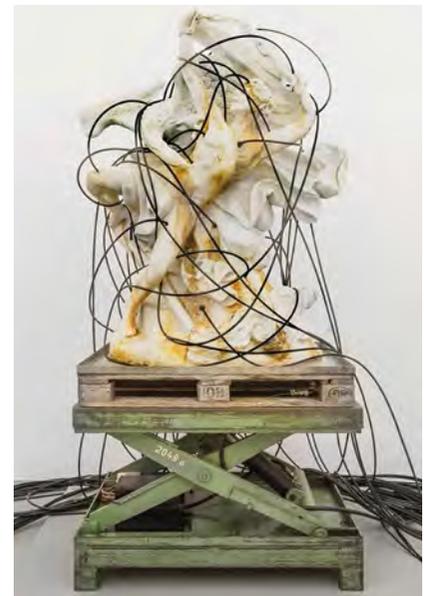
31 Louise Poissant, „The Passage from Material to Interface“, in Oliver Grau (Hg.), *MediaArtHistories*, Cambridge: MIT Press 2007, S. 244.



KASBEK (Detail), 2017
Glas, Stahl, Pyrit, chemolithoautotrophe
Bakterien (*Acidithiobacillus ferrooxidans*),
Mess- und Steuertechnik, 260 × 100 × 75 cm

Ausstellungsansicht PROMETHEUS DE-
LIVERED, Haus am Lützowplatz, Berlin 2017

und Klavier übersetzt, bei dem die traditionell menschliche Autorschaft der Komposition dem wild gewordenen Metabolismus der Finanzmärkte weicht. *Honeymoon* (1996) inszeniert eine metaphorische wie physiologische Hochzeit in Indien zwischen dem Künstler und einem Gummibaum (*Ficus elastica*), in dessen Zellen dann mittels Genkanone mit der DNA des Künstlers beschichtete Goldpartikel injiziert werden, um diese transgenen Zellen anschließend zu kultivieren (*Biophily*, 1993–2002). Mit *Onko-Shirt* (1998) antizipiert er die biotechnische Produktion von Kunsthaut, indem er Miniaturhosen und -jacken aus seinen eigenen Fibroblasten in Nährmedien züchtet und diese tätowiert. Sein *Mikrobograph* (2002) steht wiederum in der Tradition von Analyse- und Observationsmedien, wobei er mit einer modifizierten Hasselblad-Kamera Mikroorganismen aus der Luft filtert, um Bilder zu produzieren. Frei nach Henry Fox Talbots „Zeichenstift der Natur“ und als medienarchäologisches *clin d'œil* wird hier aus der Belichtungszeit eine Belüftungszeit, während sich auf einem Agarfilm mikrobielle Spuren entwickeln. Hackerkultur sieht sich bei Feuerstein jenseits von Software und Hardware schon vom Wunsch nach Körperlichkeit durchzogen, wenn in *Arbeit am Fleisch* (2005) eine Computertastatur aus Hackfleisch geformt wird. In den *Manna Machines* (2005) wachsen *Chlorella vulgaris*-Algen, um einerseits Pigmente für eine autarke Malpraxis zu generieren und andererseits *Drosophila melanogaster*-Fliegen zu ernähren. In der Glasskulptur *Parlament* (2009) werden Wahlprozesse von verschiedenen Kulturen der Schleimpilzart *Physarum* nachgeahmt, welche auf der Suche nach Nahrung durch sechs separate Rohre wandern, sich in der „Parlamentskammer“ des Bioreaktors treffen und vor der Wahl stehen, Koalitionen zu bilden oder getrennte Wege zu gehen. Es wird kolportiert, dass sich der ehemalige Bundespräsident Heinz Fischer bei einem Ausstellungsbesuch daran erfreute, dass sich die bräunliche *Physarum*-Kultur in Opposition zur Mehrheit der anderen Kulturen befand. Und in *Prometheus delivered* (2017) wird in einem raumgreifenden Laboratorium aus Stein Fleisch: Eine Replik von Nicolas-Sébastien Adams Marmorskulptur *Prométhée enchaîné* (1762) aus dem Louvre wird mithilfe chemolithoautotropher Bakterien zersetzt, wobei aus diesen zugleich auch Nährstoffe gewonnen werden, um eine Form aus menschlichen Leberzellen zu züchten. Hier ist nicht Prometheus der



PROMETHEUS DELIVERED, 2017
Marmor, Scherenhubtisch, Holzpalette,
Edelstahl, Schläuche, 280 × 145 × 85 cm
Chemolithoautotrophe Bakterien
verstoffwechseln in der Reaktor-Skulptur
KASBEK Pyritgestein. Dabei reichert sich
das Prozesswasser mit Schwefelsäure an,
das zur Pufferung des pH-Werts über die
Prometheusskulptur aus Marmor gepumpt
wird und diese langsam zersetzt.
Aus der Biomasse der Bakterien werden
Nährstoffe für menschliche Leberzellen
extrahiert, die in einem Bioreaktor
gezüchtet werden: Stein verwandelt sich in
organisches Fleisch.

PARLAMENT, 2009
Glas, Myxomyceten (Physarum ssp.),
Sockelschrank, 170 × 85 × 75 cm



Protagonist – der an den Kaukasus gefesselte Halbgott, dem ein Adler täglich die nachwachsende Leber ausreißt –, sondern es sind vielmehr die steinfressenden Bakterien, die sich von Pyrit, auch Leberkies genannt, ernähren. Und Leberkies wiederum bezeichnet organförmige Aggregate aus Eisendisulfid, das auch als Markasit bekannt ist. Der Name stammt aus dem Arabischen und heißt so viel wie „Feuerstein“, weil beim Schlagen auf härtere Materialien Funken entstehen – *nomen est omen!*

Nun will Thomas Feuerstein Kunstpraxen mit „weichen“ und „nassen“ Biomedien nicht als technoaffirmative neue Avantgarde verstanden wissen, sondern sie in der Tradition einer etablierten Bildsprache als Impulsgeber für neue interdisziplinäre Verbindungen nutzen. Als Medien-Prometheus lässt Feuerstein seine performativen Dispositive biotechnologische, semantische wie auch poetische Operationen ausführen. Dazu inszeniert er in Anlehnung an biosemiotische Vorstellungen insbesondere nichtmenschliche Akteure. Die Biosemiotik als integrative Forschungsagenda zielt darauf ab, Kausalität zu dezentralisieren und den Schwerpunkt von Information auf Interpretation zu verlagern. Das gesamte Spektrum lebender Systeme wird als semiotisches Zusammenspiel unterschiedlichster biologischer Zeichenprozesse betrachtet – chemischer, neuronaler, immunologischer, visueller, akustischer, haptischer, olfaktorischer et cetera –, von genetischen Codesequenzen über interzelluläre Signalprozesse und tierisches Ausdrucksverhalten bis hin zu humanen semiotischen Artefakten wie Sprache und abstraktes symbolisches Denken – ohne Hierarchie, aber unter Berücksichtigung der jeweils spezifischen Materialität. Der biosemiotische Ansatz kann laut einem seiner Hauptbegründer, Thomas Albert Sebeok, „letztlich als ein Zweig der Lebenswissenschaften betrachtet werden oder als

zu einem großen Teil zur Natur und zu einem Teil zur Kultur gehörend, die natürlich auch Teil der Natur ist.“³² Zeicheninterpretation auf allen Ebenen, das Lebendige als Sinn produzierender autopoietischer Prozess, Lebendigkeit als *per se* von „Bedeutung“ durchzogen, *Leben – Macht – Sinn*. Liebe, Poesie, Theater, Molekül ...

... und sogar Atom: Im Gegensatz zu den zahlreichen medienkünstlerischen Positionen, die dem Trend soft- und hardwarebasierter *Artificial Life*-Recherchen und Kunst der 1990er-Jahre folgend gegen das wetterten, was Carl Sagan einst als „Kohlenstoffchauvinismus“³³ bezeichnete, spielen das Kohlenstoffatom und die Vielfalt der darauf aufbauenden Lebensformen bei Feuerstein seit jeher eine zentrale Rolle. Protagonist:innen der Medienkunst postulierten meist, dass Leben auch auf andere Weisen als auf Kohlenstoffchemie basierend existieren und emuliert werden könne. Sie simulierten Evolutions-, Mutations-, Replikationsprozesse et cetera *ex silico*, ganz im Sinne des wortwörtlich ausgelegten Manifests des *Artificial Life*-Pioniers Christopher Langton. Demnach verfolgt „*Artificial Life* die Untersuchung von menschengemachten Systemen mit für natürliche lebende Systeme charakteristischen Verhaltensweisen. Es ergänzt die traditionellen Biowissenschaften, die sich mit der Analyse lebender Organismen befassen, indem es versucht, lebensähnliche Verhaltensweisen in Computern und anderen künstlichen Medien zu synthetisieren.“³⁴

Denn, so Langton:

„Da wir wissen, dass es möglich ist, die logische Form einer Maschine von ihrer physischen Hardware zu abstrahieren, ist es natürlich zu fragen, ob es möglich ist, die logische Form eines Organismus von seiner biochemischen Wetware zu abstrahieren.“³⁵

Künstliches Leben solle daher „die empirische Grundlage, auf der die Biologie basiert, über das auf der Erde entstandene, aus Kohlenstoffketten bestehende Leben hinaus erweitern“ („beyond the carbon-chain [sic] life that has evolved on Earth“), indem es „das Leben, wie wir es kennen, in den größeren Zusammenhang des Lebens, wie es sein könnte, einordnet“ (“by locating *life-as-we-know-it* within the larger picture of *life-as-it-could-be*“³⁶). Ironischerweise scheint Langton dabei so allergisch gegen Kohlenstoff zu sein, dass er das Wort „carbon“ auf der ersten Seite seines Manifests falsch schreibt und das „R“ vergisst, so als wolle er unbewusst die organisierende Funktion des Kohlenstoffatoms³⁷ mit seinen vier Bindungsarmen



POEM., (Molecular Drinking Sculpture # 3), 2010
Aminosäuren, Alkohol, Wasser, Glasflasche, C-Print auf Metallfolie, 30 × 7 × 7 cm

32 Thomas Albert Sebeok, *A Sign is Just a Sign*, Bloomington: Indiana University Press 1991, S. 22.

33 Carl Sagan, *Carl Sagan's Cosmic Connection: An Extraterrestrial Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press 1973, S. 46.

34 Christopher G. Langton, „Artificial Life“, in: Ders. (Hg.), *The Proceedings of an Interdisciplinary Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems held September 1987 in Los Alamos, New Mexico*, Vol. 6, Redwood City: Addison-Wesley 1989, S. 1.

35 Ebd., S. 21.

36 Ebd., S. 1.

37 Die organisierende Funktion des Kohlenstoffatoms mit seinem großen Bindungspotenzial ist als molekulare Grundlage irdischen Lebens relevant. Kohlenstoff kann mit bis zu vier Bindungsarmen und mit seiner mittelstarken Elektronegativität außergewöhnlich stabile Einfach-, Doppelt- oder Dreifachbindungen eingehen sowie Ketten, Ringe, Gitter oder dreidimensionale Strukturen mit sich selbst und anderen Elementen bilden und somit eine nahezu beliebige Anzahl gerader oder verzweigter Strukturen generieren.



VERBALE Condenser Phone, 2010
 Umwälzthermostat, Stahl, Schläuche,
 Maße variabel
 Die Atemluft der Besucher:innen
 kondensiert und gefriert an der Oberfläche
 der gekühlten Stahlkugel. Das Tauwasser
 fließt in die Skulptur POEM. zur Synthese
 von Aminosäuren.

beziehungweise Valenzelektronen auslöschen.³⁸ Unverblümt gedenkt er, „Inkubatoren, Kulturschalen, Mikroskope, Elektrophorese-Gele, Pipetten, Zentrifugen und andere Wet-Lab-Utensilien“³⁹ loszuwerden. Damit wurde sein Text zum Ausgangspunkt hitziger Auseinandersetzungen über die Kriterien, nach denen nun heute sogenannte „Bio-Kunst“ zu definieren sei, und zu einem *Paragone* zwischen „Carbophobikern“ und „Carbophilien“⁴⁰ – wobei Thomas Feuerstein klar zu Letzteren zählt.

Patabiologische Kohlenstoffkreisläufe

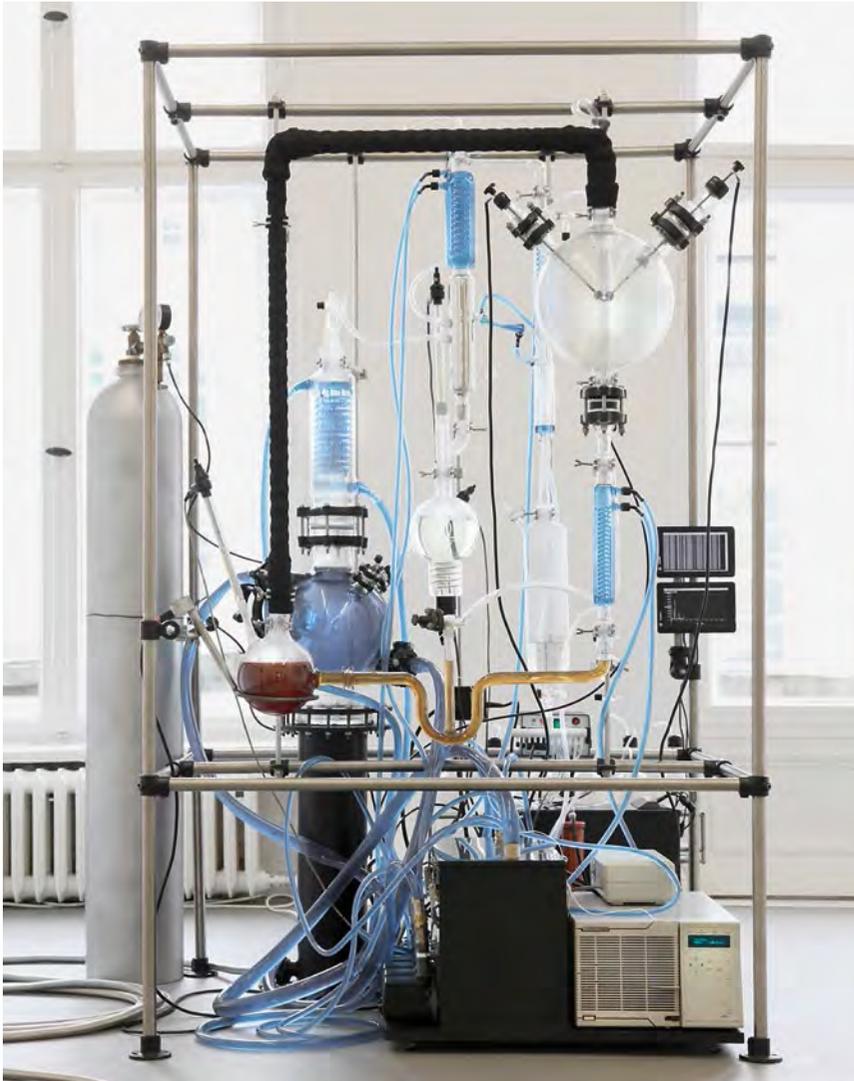
In vielen der Werke, die der *METABOLICA*-Installation vorausgehen, bilden Kohlenstoffkreisläufe als Grundlage des Lebens bereits sowohl technisch als auch erzählerisch die Schaltstellen der Metabole. In *HYDRA* wie auch in der früheren Werkserie *Manna Machine* mit ihren übermannsgroßen Fotobio-reaktoren und mäandernden Schläuchen wachsen *Chlorella vulgaris*-Algen heran, die geerntet zu alkoholischen Getränken, Malpigmenten oder gar zu im Schnellverfahren hergestellter Kohle werden. Die igelartige, wie von zahlreichen Kohlenstoffatomen gespickte und als „Zeitmaschine“ apostrophierte Skulptur *Futur II* transformiert die Biomasse im chemischen Prozess der hydrothermalen Karbonisierung zu Kohlenstoffpulver – wie ein geologischer Metabolismus im Zeitraffer. Zu Stiften gepresst, dient dieses dann für Kohlezeichnungen hochsymbolischer Motive. Als narrativer Subtext beziehen sich die Manna-Maschinen dann aber nicht nur auf das biblische Wunder der essbaren Substanz, die Gott den Israeliten während ihres Exodus durch die Wüste bescherte; vielmehr spielen sie darauf an, wie das religiöse Glaubenssystem zeitgenössischen Versprechen von Paradiesmaschinen mit ihren technowissenschaftlichen Lösungen weicht und nachhaltige Wunder statt in komplexen soziotechnischen Prozessen lieber in Produkten wie etwa Algen gesucht werden, auf die dann alle Hoffnungen projiziert werden – sei es Biokraftstoff zu produzieren, Nahrungsmittelknappheit zu beseitigen oder den Klimawandel durch Kohlendioxidbindung aufzuhalten. Und nicht ohne Ironie spiegelt sich das Versprechen eines ökologischen Wandels gemäß dem Motto „Grün ist das neue Schwarz“ in der in *Futur II* vollzogenen Umkehrung „Schwarz ist das neue Grün – just im Kontext der neuen EU-Taxonomie, nach der infolge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine sogar fossiles Gas und Atomkraft als „grün“ eingestuft werden.

Angesichts solcher Paradoxien sind in all diese apparativen und funktionalen Versuchsaufbauten deshalb stets absichtlich logische Kurzschlüsse beziehungsweise Sprünge eingebaut. Der Künstler wäre kein Künstler, wenn er bei gleichzeitiger Anwendung techno- beziehungsweise ingenieurwissenschaftlicher Prozedere (Turing-Land) nicht auch stets den zeitgenössischen Herrschaftsanspruch rational naturwissenschaftlicher Weltinterpretation zur Debatte stellen würde (Duchamp-Land). Er kann sich dabei auf die Vorläufer absurder Maschinen in der Kunst des 20. Jahrhunderts berufen: Etwa auf die sogenannten „Junggesellenmaschinen“ beziehungsweise *Machines célibataires* gemäß dem von Marcel Duchamp mit

38 Vgl. Jens Hauser, „Art between Synthetic Biology and Biohacking: Searching for Media Adequacy in the Epistemological Turn“, in: *Leonardo Electronic Almanac* 22 (2017) H. 1, S. 128–136.

39 Christopher G. Langton, „Artificial Life“ (wie Anm. 34), S. 39.

40 Vgl. Jens Hauser, „A Contemporary Paragone“ (wie Anm. 29), S. 378–380.



POEM., 2010
 Glas, Stahl, Heiz-, Kühl-, Regel- und
 Messtechnik, 200 × 120 × 120 cm
 Ausstellungsansicht POEM., Galerie
 401contemporary, Berlin 2011
 Das von VERBALE gewonnene Kondens-
 wasser speist die chemischen Prozesse der
 Skulptur POEM.
 Der vordere Teil (*LE PÈRE RÉPÉTITIVE*)
 zitiert das Miller-Urey-Experiment, der
 hintere (*LE GRAND VERRE*) simuliert einen
 schwarzen Raucher. In beiden Teilen werden
 in einer sauerstofffreien Atmosphäre
 aus anorganischen Substanzen unter
 Verwendung von Wärme, Elektrizität und
 Katalysatoren organische Moleküle wie
 Aminosäuren und Ethanol hergestellt.
 Je mehr Ausstellungsbeucher:innen über
 Kunst sprechen, desto mehr Kunst in Form
 von Wasser, Aminosäuren und Alkohol
 entsteht, und je mehr sie trinken, desto
 gesprächiger werden sie.

seinem *Grand Verre* (1915–1923) initiierten und später von Harald Szeemann und Jean Clair popularisierten Konzept fiktiver Gedankenmaschinen, die mechanistische Weltvisionen in geschlossenen Kreisläufen von auf sich selbst bezogenen „Gesamtkunstwerken“ in Szene setzen;⁴¹ sodann auf die *Physique amusante*, mit der Duchamp künstlerische Experimente bezeichnete, die auf humorvolle Weise die Gesetze der Physik herausfordern sollten, um den zunehmenden Einfluss von deren Logik zu konterkarieren. Diese wiederum ist inspiriert von der von Alfred Jarry 1893 ausgerufenen Disziplin der „Pataphysik“⁴². Mit dieser absurd-parodistischen Wissenschaftsphilosophie verballhornte der französische Literat die Mechanismen der Theoriebildung in der modernen Wissenschaft und ließ Wortspiele etwa in Form von Palindromen oder Homophonien mit physikalischer Materialität kollidieren.

Unter diesen Vorzeichen ist dann auch Feuersteins transformative, biotechnische Installation *POEM.* zu „lesen“, in der es technisch gesehen um

41 Jean Clair, Harald Szeemann (Hg.): *Jungesellenmaschinen/Les machines célibataires*, Venedig: Alfieri 1975.

42 Alfred Jarry, *Gestes et opinions du docteur Faustroll, pataphysicien*, Paris: Eugène Fasquelle 1911.



MANNA MASCHINE II, 2005
Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Fruchtfliegen
(*Drosophila melanogaster*), Acrylglas,
Schläuche, Pumpe, Maße variabel
In der Skulptur werden Algen als Nahrung
für Fruchtfliegen gezüchtet.

die Synthese präbiotischer Moleküle geht, symbolisch aber um die Wandelbarkeit von dem, was als „Sprache“ verstanden werden kann im Fortlauf von Welt-Werdung. Inszeniert werden daher sowohl Prozesse der Lebensentstehung wie der Kunstentstehung in Form von „molekularen Skulpturen“. Als „patachemische Maschine“ ausgewiesen, zitiert die Installation einerseits ausdrücklich Duchamps *Grand Verre*⁴³ und stellt andererseits ein *Reenactment* der bahnbrechenden „Ursuppen-Experimente“ von Stanley Lloyd Miller und Harold Clayton Urey an der Universität Chicago in den 1950er-Jahren dar. In diesen setzten sie ein steriles Gemisch aus Methan, Ammoniak, Wasserstoff und entmineralisiertem Wasserdampf hochenergetischen elektrischen Ladungen aus und brachten so binnen einer Woche eine Reihe einfacher Aminosäuren hervor, die bei der Entstehung des Lebens vor etwa vier Milliarden Jahren von zentraler Bedeutung waren.⁴⁴ Gemeinhin gilt dies als erster experimenteller Beleg für die Hypothese der chemischen Evolution. In *POEM* wird ein solches Experimentalsystem nun in einem Dispositiv aus Rundkolben, Kunststoffschläuchen, Blitzsimulator, Kontroll- und Messgeräten sowie Gasflaschen ästhetisiert nachgestellt und um die Synthese von organischen Eisen-Schwefel-Verbindungen in Simulationen sogenannter „Schwarzer Raucher“ – geothermale Quellen am Meeresgrund in der Tiefsee – bereichert. Die „patachemische“ Verdrehung liegt nun in dem subversiven Versuchsaufbau, dessen experimentelle Materialität sich als elliptisch erweist und dem hybriden Plot sowie Feuersteins ironischer Feststellung dient, dass Kunst heute vor allem aus Diskurs besteht. „Kunst“ und „Leben“ assoziativ gleichsetzend, übersetzt Feuerstein daher die „sprachliche Verfasstheit von Kunst“ in „Destillate aus Sprache“ – konkret: in Spirituosen – und überführt diese wiederum in die „biochemischen und sozialen Prozesse des Lebens.“ Er ersinnt einen Regelkreis, in dem „das Sprechen über Kunst [...] zum Material von Kunst [wird], das als Spirituose dem physischen Metabolismus der sprechenden Körper zurückgeführt wird.“⁴⁵ Hierzu wird das Publikum aufgefordert, Aussagen über Kunst in eine Kälteskulptur in Form eines Mikrofons zu sprechen. Das dabei gewonnene Kondenswasser wird in den miller-ureyschen Versuchsaufbau gepumpt, wo organische Moleküle wie Aminosäuren und Ethanol in einer sauerstofffreien Atmosphäre hergestellt werden. Die daraus produzierten Alkoholika sollen wieder auf die soziale Dimension zurückwirken, denn „je mehr Menschen über Kunst sprechen, desto mehr Kunst entsteht in Form von Eis, Wasser und Alkohol, und je mehr Menschen trinken, desto gesprächiger werden sie“⁴⁶. Dabei ist der Inhalt der metaphorischen Kunstdiskurse unerheblich, das Kondenswasser aber wird zum Rohstoff für die diversen Syntheseschritte der Metabole.

Eine ähnliche, hier „patabiologische“ Bedeutungsumkehrung liegt der Arbeit *Pancreas* zugrunde, in welcher „Metabolismus“ im Sinne von Verdauung verstanden wird. Hierbei handelt es sich um eine aus Zellkulturen

43 https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/20_POEM./01_POEM.

44 Stanley Lloyd Miller, „A Production of Amino Acids Under Possible Primitive Earth Conditions“, in: *Science* 117 (1953), H. 3046, S. 528–529; Stanley Lloyd Miller, Harold Clayton Urey, „Organic Compound Synthesis on the Primitive Earth“, in: *Science* 130 (1959), H. 3370, S. 245–251.

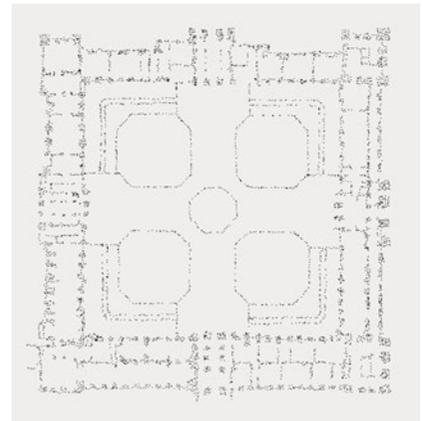
45 Thomas Seppi, „Ursuppe“, in: Herbert Fuchs, Klaus Thoman (Hg.), *Thomas Feuerstein. POEM*. Wien: Schlebrügge, Editor 2011, o. S.

46 Ebd.

gewachsene skulpturale Form eines Gehirns. Dabei soll das Gehirn mit seinem „symbolischen Stoffwechsel von Zeichen und Symbolen“ nicht nur als Ort rein kognitiver Aktivitäten verstanden werden, sondern auch als Verdauungsorgan: „Wir lesen, sprechen, lernen und konsumieren Daten, als würden wir Nahrung zu uns nehmen“, zieht Feuerstein einen Vergleich mit Verweis auf den deutschen Romantiker Jean Paul, der einst nach dem Lesen keinen Hunger mehr verspürt haben will. Und er ergänzt: „Ich glaube, dass der Konsum von Symbolen tatsächlich eine materielle Wirkung auf unseren Körper hat.“ Dabei seien „Verdauungssysteme, Gedächtnis und Speicherung in unserem Gehirn und im Rest unseres Körpers“⁴⁷ als reziproke Kooperationspartner zu denken – insbesondere angesichts der heutigen Erforschung des Mikrobioms sowie der neuroendokrinen Kommunikation der sogenannten Darm-Hirn-Achse. In *Pancreas* wachsen in einem transparenten Zylinder rosafarbene Gliazellen durch ein zu einem überdimensionalen Zerebrum geschwungenen Glasröhrchenlabyrinth. Gliazellen haben im Gehirn eine Stütz- sowie Stoffwechselfunktion für die erregungsübertragenden Neuronen. Hier werden die Gliazellen durch Glukose ernährt, die in einem Bioreaktor durch einen bakteriellen und enzymatischen Zersetzungsprozesses aus längererkettiger Zellulose gewonnen wird. Diese stammt ausschließlich von in Echtzeit aufgeweichten, zerfaserten und „verdauten“ Seiten aus Hegels *Phänomenologie des Geistes*. Auch hier wird im ironischen Experimentalprozess das Zeichen und sein materieller Träger vertauscht, das gedruckte Wort als geistige zur physiologischen „Gehirn“-Nahrung. Der Titel *Pancreas* verweist auf die Bauchspeicheldrüse als Verdauungsorgan ebenso wie auf die Etymologie des Begriffs im Sinne von „All-Fleischlichkeit“ (griech. *pán-kréas*), lässt aber auch Assoziationen zu der wiederum im Gehirn lokalisierten Kreativität mitschwingen.

Feuerstein will historische Hierarchisierungen zwischen den *artes mechanicae* und den *artes liberales* überwinden. Während Erstere in der Hierarchie der Künste niedrig eingestuft wurden, da sie auf materialen Qualitäten beruhten und dem Broterwerb dienten, galten Letztere, darunter Musik und Rhetorik, als immaterielle Kunst und damit als höherwertig. Diese Hierarchie gehöre im molekularen Zeitalter aufgehoben, das „gekennzeichnet [ist] durch die Verbindung von digitaler bzw. immaterieller Information und den sich daraus ergebenden Potenzialen materieller Transformation“, so Feuerstein. „Aus dem früheren Manko wird nun eine spezifische Qualität der bildenden Kunst gemacht, mit der es möglich ist, mit Atomen und Molekülen zu arbeiten und das Schisma zwischen Körper und Geist, Materialität und Information aufzulösen.“⁴⁸

Die in Feuersteins Medienkunst verschachtelten Reflexionsebenen – Gegenstand, Metaphern, Metabole, Technik, epistemologischer Kontext, Rolle der Kunst et cetera – betreffen somit mitunter ganz unterschiedliche Zeiträume, die „aus dem Bild fallen“. Denn während die Technowissenschaften heute selbst zu potenten Gestaltern ästhetisierter Bilder geworden sind, erfordert seine Kunst eine Analyse, die nicht vornehmlich auf Bildlichkeit, sondern auf den materiellen Medien und epistemischen Verknüpfungen gegründet ist – denn diese sind nicht nur Mittel zum Zweck, sondern vollwertige Elemente des ästhetischen Objekts.



FLY ROOM (Louvre), 2011
Zucker, Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*) auf Papier, 120 × 120 cm
Für die Bildserie *FLY ROOM* wurden mit transparenter Zuckerlösung Gebäudegrundrisse auf Papier gemalt. Vom Zucker angezogen, saugen Fruchtfliegen, die in Biologie und Genetik als Modellorganismus fungieren, an den Pinselstrichen, bleiben kleben und werden zu Bildpunkten. Die architektonischen Grundrisse – u.a. Schule, Bibliothek, Gefängnis, Mausoleum – markieren Stationen, an denen Menschen für einen bestimmten Zeitraum ihres Lebens festsitzen, sich verändern und „mutieren“.

47 Thomas Feuerstein, Jens Hauser, „From Metaphors to Metabols“ (wie Anm. 1), S. 56.

48 Ebd., S. 50.



NYMPHAE, 2016, Green algae (*Chlorella vulgaris*), glass, steel, LED, hoses, pump, 235 × 35 × 35 cm

Media, Milieus, Metaboles: “Life – Makes – Sense”

When artists distil the experience, knowledge and subtlety they have acquired over many years into a grand form – be it symphony, opera, novel or cycle of poems – one readily speaks of an Opus Magnum, which usually consists of several interwoven parts or chapters. Without doubt, Thomas Feuerstein’s *METABOLICA* is such a work, all the more so since Opus Magnum is also a synonym in alchemy for the medieval attempt to transmute base metals into gold by synthesising a substance known as the ‘Philosopher’s Stone’ or *Lapis Philosophorum* – a kind of metabolism, then, since the alchemical Great Work involves processes of transformation in four stages, corresponding in turn to the Greek conception of quaternity and the ancient theory of the four elements – earth, water, air and fire.

Feuerstein’s *METABOLICA*, however, consists of five chapters, and one is tempted to speculate that this increase hints at the fact that not only inorganic, abiotic processes are at work here but also organic, biotic ones. In the complex assemblage of bioreactors, tubing and control systems, substances are not linearly produced; rather, each metabolic product functions in a circular way as the starting point for further processes. In these artificially created milieus the media artist Feuerstein stages, beyond physicochemical transformations, primarily biological ones, whereby molecular and cellular life processes ‘make sense’, as semantic, poetic and biotechnological narration alike. The substance feeding this narrative deals not only thematically with postfossil energy futures, sustainable materials and circular ecology and economy, but also emerges concretely through photosynthetic, microbial, catabolic and anabolic processes, beyond the merely metaphorical. Unlike in the past, “artists today need to go beyond symbols. They need to turn from metaphors to metabols.”¹ Feuerstein therefore sees a fused

1 Feuerstein, Thomas and Hauser, Jens: ‘From Metaphors to Metabols.’ In: Bencard, Adam ; Grünfeld, Martin ; Hauser, Jens and Whiteley, Louise (Eds.): *Stofsk(r)ifter: Metabolic Machines by Thomas Feuerstein*. Copenhagen: Medical Museion 2019, p. 57.

'metabol' as the link between the logics of the humanities and the natural sciences.

Metamorphoses of Matter

It is worth looking at the early history of the concept of *metabolism*, which arose only at the beginning of the nineteenth century in the sense of *Stoffwechsel*, even though pre-biological notions can already be found in Galen's humoral pathology of the four bodily fluids, and later, from the thirteenth century onwards, in the concept of material assimilation and digestion.² For Justus von Liebig, *Stoffwechsel* denotes a metamorphosis of matter: "a metabolism in the blood, a transition of its constituents into fat, muscle fibre, nervous and cerebral substance, into bones, hair etc.; a metamorphosis of nutrient matter into blood, without the simultaneous formation of new compounds, which are once again removed from the body through the organs of secretion, is inconceivable."³

Of particular note, however, is Johann Christian August Heyse's ambivalent definition of the terms *Metabole* and *Metabolismus* in his *General Dictionary of Foreign Words*, first published in 1829. Accordingly, *Metabole* (Greek μεταβολή, change) was defined in a medical context as "transformation, alteration of time, air or even disease," but metabolism could also be understood as "transposition of letters,"⁴ and finally, in a 1835 edition, as "shift in morals."⁵ In contrast to today's common and precise definitions of metabolism or *Stoffwechsel* as the sum of the processes of transformation of substances taken up by an organism from its environment, their utilisation and possible conversion into endogenous substances, as well as the controlled breakdown and exchange of substances already present in the body, Heyse's pre-biological polysemy in the early nineteenth century left open manifold levels of cultural interpretation – something which well suits Feuerstein's artistic project. Long before the *METABOLICA* opus, he was already interweaving scientific research and elaborate biotechnologies with philosophy, mythology and traditions of established visual language and narratology, using them as impulses for interdisciplinary hybrids. Instead of commenting on his works through didactic discourse, he often comments anonymously through science fiction texts, which then become woven into the material elements of the work. "Cultures consist of metaphors and metaphors are the flesh of cultures," he writes under the pseudonym 'Candyman': "Man was a being and instrument of language, which made word out of flesh – now the word becomes flesh. As in the myth of transubstantiation, language is translated into matter: signs become molecules, texts become cells and organic tissue. The reading and imagining of texts

2 See Georg Toepfer: 'Stoffwechsel'. In: *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*. Bd. 3. Stuttgart/Weimar: J. B. Metzler 2011, pp. 410–411.

3 Von Liebig, Justus: *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn 1840, p. 348.

4 Heyse, Johann Christian August: *Metabole und Metabolismus*. In: *Allgemeines Fremdwörterbuch oder Handbuch zum Verstehen und Vermeiden der in unserer Sprache mehr oder minder gebräuchlichen fremden Ausdrücke, mit Bezeichnung der Aussprache, der Betonung und der nöthigsten Erklärung*. Hannover: Verlag der Hahn'schen Hof-Buchhandlung, Vol. 2 1829, p. 470.

5 *Ibid.*, p. 86.

was only the epochal preparation for the actual incarnation. [...] From today onwards begins the book that is life, writing a new form of world literature, which as laboratory prose will change reality.”⁶

Without ascribing to the natural and engineering sciences the right to ultimate explanation, “the place of the creative has shifted from the artist’s studio into the laboratory of the life sciences, where images and sculptures are cultivated alongside furniture, clothes and computers.”⁷ The role of the arts as producers of symbolic worlds is slowly disappearing into the margins, since “forms of a ‘neomaterialism’, which penetrate through an immanence of thought into the depth of particles, are on the advance – through physics, biology and chemistry, or through quantum research, bio-, gene- and nanotechnology as well as computer sciences – in order to renegotiate the code of the world and of life,” Feuerstein wrote already in 2002 in *Biophily*⁸. “For art, the course seems long since set within the cultural productive forces of the twenty-first century, with its walk-on role sanctioned as a bourgeois remnant.”⁹ Accordingly, Feuerstein has for three decades been working enthusiastically, thoroughly, with technical affinity and with critical epistemological spirit, in the various techno-scientific sites of creativity newly opening to art.

The five chapters of the monumental, performative *METABOLICA* installation and the interwoven narrative levels within them culminate in a kind of holistic world machine. Its experimental materiality simultaneously poses contemporary socio-economic questions of sustainable circular economies, fertilises aesthetic cross-references in art and cultural history, and invokes transhistorical philosophical and epistemological paradoxes, all condensed here through the paradigm of metabolism: the principle of mutability as *conditio sine qua non* and cipher of life itself. For “metabolic art,” as Feuerstein says, “not only can tell stories in the traditional sense, it can actually perform realities through processes and negotiate them at the molecular level beyond symbolic, iconic or linguistic mediation.”¹⁰

After in the first four processual stages unicellular *Chlorella vulgaris* algae are cultivated and induced to produce fatty acids, from which *Cupriavidus necator* soil bacteria synthesise the bioplastic polyhydroxybutyrate (PHB), which is then modelled into sculptures by 3D printer, it is especially in the fifth chapter that all those intellectual-historical questions associated with the concept of *metabolism* converge and intensify. In the installation *FROM HAND TO MOUTH*, a glass fermenter set in steel, amidst pumps, tubes and a workshop crane, contains a replica of Michelangelo’s David’s right hand, made from the biopolymer PHB, on a 1:1 scale. Thus, the fragment of the five-metre-high monumental statue of the High Renaissance appears as an oversized body part – but here, rather than carved in marble destined for eternity, it is ephemerally created by microorganisms, and in another metabolic step also broken down and digested. This provokes numerous reflections both on the level of material semantics and



FROM HAND TO MOUTH, 2023
PHB, bacteria, glass, steel, workshop crane,
tubes, pump, 235 × 190 × 80 cm

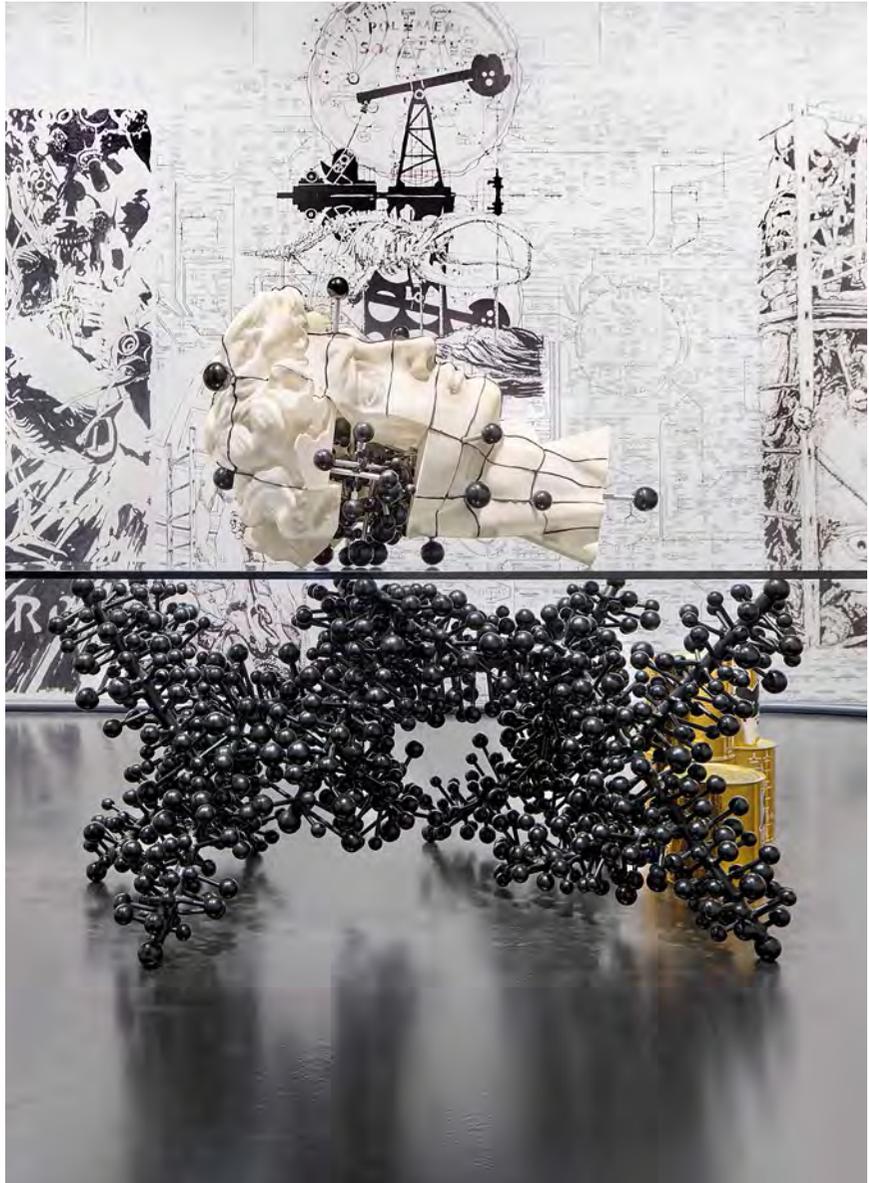
6 Candyman (Thomas Feuerstein): ‚Pancreas. Alles Fleisch‘. In: Wipplinger, Hans-Peter (Ed.): Thomas Feuerstein. Trickster. Cologne: Snoeck 2012, p. 237.

7 Ibid.

8 Feuerstein, Thomas: *Biophily::Better Dead than Read*. In: Idem. (Ed.): *Biophily::Better Dead than Read*. Vienna: Triton 2002, pp. 15–16.

9 Ibid.

10 Thomas Feuerstein in conversation with Anett Holzheid, in this volume, p. 327.



AHEAD, 2023
3D printing, PHB, steel, duroplast,
60 × 90 × 60 cm
Exhibition view *Renaissance 3.0.*
ZKM | Center for Art and Media, Karlsruhe
2023

of symbolism. Is this what the sustainable sculpture of the future looks like? Does the underestimated David of sustainable biochemistry, thanks to PHB as energy and carbon store, take aim against the mighty Goliath of fossil-based petrochemistry, or even against authoritarian regimes of petro-fascism? Does the fragile materiality allude to the many attempts, throughout its exhibition history, to protect the illustrious marble sculpture from environmental influences and vandalism? Does the oversized human hand constructed by bacterial “ancient architects” symbolise that there are indeed tool-making agents at work here, which, thanks to their “interspecific sensory and coordinated physiological activity [...] challenge the preconceived idea that conscious, human architecture constitutes an exceptional feature?”¹¹ Underestimated, they will probably outlive us all... Finally, the

11 Krumbein, Wolfgang E. and Asikainen, Celeste A.: ‘Ancient Architects’, in: Margulis, Lynn; Asikainen, Celeste A. and Krumbein, Wolfgang E. (Eds.): *Chimeras and Consciousness*, Cambridge: MIT Press 2011, pp. 63–65.

processual arrangement, in which the same *Cupriavidus necator* bacteria first build up bioplastic as material for sculptures and then break it down again, functioning in succession both as quarry and sculptor's chisel, points to a central metabolic principle: assimilation and dissimilation, *anabolism* (building up) and *catabolism* (breaking down), stand in opposition and condition one another, organisms being constitutively dependent in the cycle of life on the exchange of matter and energy with their environment. This, in turn, raises the ontological question of the identity of an organism as such, when its parts are constantly being replaced – a paradox with which René Descartes, John Locke and Gottfried Wilhelm Leibniz already wrestled. Philosophically as well as physiologically, in the biotechnological age the thought experiment of the Ship of Theseus, transmitted since Plutarch, is renewed: over centuries, the weathered planks of a ship's hull are gradually replaced, while the form of the ship remains intact. If all the planks are renewed, can one still say it is the same ship? Is it the material components that make the ship, or its structural organisation? In Feuerstein's *METABOLICA* cycle, in which algae and bacteria now play the leading roles, and the same *Cupriavidus necator* bacteria that in *FROM HAND TO MOUTH* produce, metabolise, transform and digest body material, this dispute correlates with debates around human identity, when microbiome research today vigorously points out that the human body is populated by significantly more prokaryotes than it consists of eukaryotic, human cells. Artistic practices of the last decade have been particularly inspired by the concept of the holobiont¹², popularised in 1991 by the evolutionary biologist Lynn Margulis, which describes all eukaryotic life in the biosphere as the result of fusion or incorporation of unicellular organisms through mutual symbiosis – for example, that cell organelles such as mitochondria and chloroplasts were once independent unicellular beings now integrated into eukaryotic cells. Animal and plant holobionts with their numerous associated microorganisms, including protists, archaea, bacteria, fungi and viruses, are, in accordance with the Gaia hypothesis¹³, also co-developed by Margulis, now understood as part of a complex self-regulating system on Earth, in which organisms not only evolve together with their environment but also influence or even create their abiotic surroundings and milieus. In this way, categorical boundaries between living and non-living, between biotic and abiotic spheres and metabolic activities, dissolve, when “the environment becomes the organism and the organism becomes the environment,” and metabolism – as Myra J. Hird understands it – is “an evolutionary force; that is, metabolizing as a force of evolution and an inorganic activity through which cells, organisms, life, and nonlife maintains, develops, and responds.”¹⁴ In the *METABOLICA* labyrinth, David's oversized hand appears almost like a fossil, anthropomorphic relic, it “stands for work and technology [and] symbolises the mediate organ between culture and nature.”¹⁵ Yet now it is above all a wide spectrum of nonhuman, microperformative

12 Feuerstein, Thomas; Hauser, Jens and Strecker, Lucie (Eds.): *Life Is Other. A/Biotic Entanglements in Art and Curating*. Berlin/Boston: De Gruyter, Edition Angewandte 2025.

13 Margulis, Lynn and Lovelock, James E.: 'Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the gaia hypothesis', in: *Tellus*, 26 (1-2) 1974, pp. 2-10.

14 Hird, Myra J.: 'Digesting Difference: Metabolism and the Question of Sexual Difference,' in: *Configurations* 20, Nr. 3 (2012), p. 232 and 216.

15 Thomas Feuerstein in conversation with Anett Holzheid, in this volume, p. 305.



EUGEN – *Hire All My Information*, 1996
Mixed media installation and internet
project, dimensions variable
Exhibition view *Coming up*, Museum
Moderner Kunst Stiftung Ludwig/20er Haus,
Vienna 1996

actors or agencies¹⁶, both biological and technical, that are at work. The concept of microperformativity designates that current tendency in theories of performativity and performative artistic practices “to destabilise human scales (spatially and temporally) as the dominant frame of reference, and to take into view and stage biological and technological micro-actors, which connect the invisibility of the microscopic with the ungraspability of the macroscopic, beyond the mesoscopic human body.”¹⁷ Despite the quasiindustrial apparatus at play, *METABOLICA* illustrates that the “sphere of human labour [can no longer be separated] from the bio-, geo-, hydro-, or atmo-sphere: a reformulation is required of what we have hitherto laid claim to as human culture in the sense of sovereignty over natural metabolic cycles.”¹⁸

If in *METABOLICA* one perhaps also hears the hidden *METALLICA*, this has less to do with the bacteria active in the installation, which are tolerant to high metal concentrations, than with the many ‘hard’ materials such as the metal and glass of the bioreactors, gas cylinders and filters, as well as other computer-controlled hardware and software, on the basis of which the branching metabolic processes in reconstructed artificial milieus can take place at all. As a technical system, *METABOLICA* itself also embodies the conceptual difference between organisms and machines, insofar as the latter have no semipermeable membrane and not all body substances are replaced in their metabolism, as is the case with fuel-driven vehicles.¹⁹ Following an argument by Hans Jonas, the mechanical parts of an engine do not participate in the combustion process, “their substance is not involved in the transformations,” whereas for the living organism it applies “that the system itself is entirely and continually the outcome of its metabolic activity, and further, that no part of the ‘outcome’ ceases to be the object of metabolism, while at the same time being its performer.”²⁰

Biomediality

It is now the staging of milieus that make organic processes possible which allows Thomas Feuerstein to emerge here as a media artist. Thus, for example, Peter Berz has pointed out that in the first German translation of Lamarck’s *Philosophie zoologique*²¹, initiated by Ernst Haeckel, the French *milieu* in the plural was rendered into German as *Medien* (media), thereby creating a precedent: “Their media, to which Lamarck adds electricity and

16 Hauser, Jens: ‘Molekulartheater, Mikroperformativität und Plantamorphisierungen’, in Susanne Stemmler (Ed.): *Wahrnehmung, Erfahrung, Experiment, Wissen. Objektivität und Subjektivität in den Künsten und den Wissenschaften*, Zurich: Diaphanes 2014, pp. 173–89.

17 Hauser, Jens: ‘Molekulartheater, Mikroperformativität and Plantamorphisierungen’, in Susanne Stemmler (Ed.): *Wahrnehmung, Erfahrung, Experiment, Wissen. Objektivität und Subjektivität in den Künsten und den Wissenschaften*, Zurich: Diaphanes 2014, pp. 173–89.

18 Thomas Feuerstein in conversation with Anett Holzheid, in this volume, p. 305.

19 Georg Toepfer: *Metabolismus*, in: *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*. Vol. 3. Stuttgart/Weimar: J. B. Metzler, 2011, p. 418.

20 Jonas, Hans: ‘Is God a mathematician?’, in: *Measure* Nr. 2 1951, S. 404–426.

21 Lamarck, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de: *Philosophie Zoologique, ou Exposition des considérations relatives à l’histoire naturelle des animaux; à la diversité de leur organisation et des facultés qu’ils en obtiennent; aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvements qu’ils exécutent; enfin, à celles qui produisent, les unes le sentiment, et les autres l’intelligence de ceux qui en sont doués*. Paris: Dentu 1809.

magnetism, act upon living beings with a diversity as striking as that of the entire world of physical and biological phenomena.”²² And Erik Porath reminds us that the loanword *medium* in the seventeenth century, when transferred from Latin into the modern European languages, was used more in the natural than in the human sciences, “before it was, then, in the second half of the 18th century, superimposed by connotations through a broader understanding of ‘medium’ as ‘intermediary element’ and, more generally, as ‘means’ or ‘tool’.”²³ Contrary to the clichéd idea still often encountered in circles of object-based art that conceives of digital media art as being characterized by archetypal human-machine interfaces and the playful “button-pushing and hand-laying-on” aesthetics often associated with it, Feuerstein’s practice corresponds to the dynamics of the constant transformation of the concept of media and the necessity of thinking beyond the understanding of media as mere communication media – for instance, through today’s influence of biology. If it is widely accepted that, in Friedrich Kittler’s now canonical definition, media technologies involve “the transmission, storage, and processing of information,”²⁴ “... then biotechnological artworks increasingly operate with instances of *biomediality*, in which life-enabling *milieus*, *biotechnical means* and *measuring* instances are deployed, repurposed and aestheticised”²⁵. The paradigm of storage may certainly be extended to hereditary information ‘stored’ in DNA; transmission of information to viruses or messenger RNA; processing to protein biosynthesis or to apparatus-based biotechnologies such as cellular or DNA computing – systems through which biological processes can theoretically emulate and expand performances we know from physical media. Yet a ‘Stoffwechsel’ of the concept of media also entails bringing into focus, beyond media of storage, transmission and processing of information, scientifically inspired concepts of media – including seemingly bygone ones – and forms of biological “in-betweenness”.

If, instead of luminaries of contemporary art or the humanities, one were to ask researchers in biology to “please bring along your media”, they would hardly appear with a television set or tablet computer, no more likely accompanied by visionary shamans – but perhaps with a vial of nutrient media as growth milieu for cell cultures, or even with a thermocycler, a kind of molecular “photocopier.” As media change technically, so too does our conception of what a medium is. It is therefore necessary to reflect both upon the historical, etymological and epistemological derivation of the seemingly self-evident term *medium*, and on how, under the influence of the natural sciences, the orientation of the concept of *mediality* itself, even within the *studia humanitatis* and the arts, mutates. What media, then, would the media artist Thomas Feuerstein bring along?

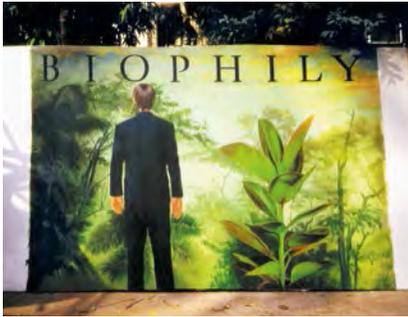


Sperm donation by the artist for the Internet project *BIOPHILY: Hire All My Information*, California Cryobank, Los Angeles 1996



Collection Kit for *BIOPHILY: Hire All My Information*, 1996

- 22 Berz, Peter: ‚Die Kommunikation der Täuschung. Eine Medientheorie der Mimikry‘, in: Becker, Andreas; Doll, Martin; Wiemer, Serjoscha and Zechner, Anke (Eds.): *Mimikry. Gefährlicher Luxus zwischen Natur und Kultur*, Schliengen: Edition Argus 2008, p. 38.
- 23 Porath, Erik: ‚Begriffsgeschichte des Mediums oder Mediengeschichte von Begriffen? Methodologische Überlegungen‘, in: Müller, Ernst and Schmieder, Falko (Eds.): *Begriffsgeschichte der Naturwissenschaften. Zur historischen und kulturellen Dimension naturwissenschaftlicher Konzepte*. Berlin/New York: De Gruyter 2008, S. 254.
- 24 Kittler, Friedrich: *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*. Leipzig: Reclam 1993, p. 8.
- 25 Hauser, Jens: *Biotechnologie als Medialität – Strategien organischer Medienkunst*. Bochum: Ruhr Universität, 2014; and: Hauser, Jens: ‘Biomediality and Art’, in: Scott, Jill and Hediger, Irene (Eds.): *Artists-in-Labs: Recomposing Art and Science*. Berlin: Springer 2016, pp. 201–219.



BIOPHILY: In Search of the Avatar, 1996
Oil on canvas, 220 × 330 cm
In Thiruvananthapuram, the artist was married to a rubber plant by a Hindu avatar. In Mumbai, Bollywood painters produced a series of wedding pictures.



Honeymoon, 1996
Oil on canvas, 220 × 330 cm

If the inflationary and often misleading recourse to the term media art is attributable on the one hand to the explosive integration of electronic image, sound, communication and information-processing devices and processes, and on the other to a deliberate demarcation of experimental practices from the established system of contemporary art, then specific technical characteristics and functions of the respective devices hardly serve any longer as definitional distinguishing features. In attempting to define media art of outstanding quality, what matters may not be, as Hans Ulrich Reck has put it, “whether net art, computer art, video art, pigment art, oil art, painting art, sculpture art is art or not, but how the technologies of production – the physicochemical, biotechnological, media-procedural modes of generation and fabrication – enable, prevent, modify and shape what in a society’s view of certain ways and objects of production is called ‘art’.” Art in the focus of mediatisations, he continues, is of interest “as the specifically inspired faculty of connecting vision, knowledge and everyday reality.”²⁶

Here, too, the desideratum is formulated of bridging the still deep divide between the often antagonistic systems of media art on the one hand and contemporary art on the other – what Lev Manovich has described as an incompatibility between a ‘Turing-Land’, with its computer art and media festivals, and a ‘Duchamp-Land’, by analogy with Disneyland, as that of the gallery-based art world. Whereas the former concentrates on serious engagement with new technologies rather than motifs or content, the latter, though conceptually “complicated”, consistently adopts an “ironic, self-referential, and often literally destructive attitude towards its material, i.e., its technology, [...] be it canvas, glass, motors, electronics”. Even though Duchamp-Land itself has, for instance, “finally discovered computers and begun to use them with its usual irony and sophistication”, what it seeks is merely “art, not research into new aesthetic possibilities of new media.”²⁷ Conversely, Turing-Land should not be expected to produce art that would be accepted in Duchamp-Land. Moreover, the art market itself still demands far less *software*, *hardware* and *wetware* than *flatware*, and only a few protagonists of media art also co-conceive object-based works with which galleries operate conceptually and commercially. Manovich’s conclusion here is categorical: “The convergence will not happen.”²⁸

Yet in Feuerstein’s works and projects of the past three decades both spheres are in constant oscillation – and this makes him an exceptional figure and a systemic border-crosser. Alongside ostensibly classical objects, sculptures, installations, drawings, photographs and paintings, often with pigments he has synthesised himself – which is why the name Feuerstein does not arise exclusively in the context of the media art scene – his output encompasses video, radio plays, stage pieces, robotics, internet- or artificial-intelligence-based works, as well as, increasingly, biotechnological works.” This variety, which may initially appear eclectic, does not serve

26 Reck, Hans Ulrich: *Mythos Medien Kunst*. Cologne: Verlag der Buchhandlung Walther König 2002, p. 20 and 93.

27 Manovich, Lev: ‘The Death of Computer Art’, Oct. 22, 1996, Rhizome, Online-Publication: <https://rhizome.org/community/41703/>.
Extended Version, 2001: http://absoluteone.ljudmila.org/lev_manovich.php.

28 Ibid.

as a new edition of the *paragone*²⁹, the evaluative comparison and contest between competing art techniques and genres, but rather as the search in each transformative or narrative process for its specific medial adequacy – identifying an immanent dynamic according to context, and each time translating it anew into singular artistic forms or systems.

It is therefore unsurprising that Feuerstein has never presented himself as the most vehement advocate of interactive digital art – not out of disinterest in its promises of democratised participation, but rather out of a reluctance towards an aesthetic and attitude in which *Homo faber* interacts with his own technical creations.³⁰ When the art theorist Louise Poissant proposes replacing the concept of interactivity with the term ‘alter-action’, which “puts the emphasis not only on the action but also on the encounter with the other”³¹ – with nonhuman actors, the animal, vegetal and mineral – this strikes at the very core of Feuerstein’s media art. In early works such as *Hausmusik* (1993) he addressed the way the meaning of the Greek *oikos* concept of ‘householding’ shifts from the ecological to the economic: stock-market data from capital markets – where, in decidedly animal fashion, the bull stands for boom and the bear for slump – are translated into an automated but deliberately classical violin and piano concerto, in which traditional human authorial composition gives way to the wild metabolism of financial markets. *Honeymoon* (1996) stages a metaphorical as well as physiological wedding in India between the artist and a rubber plant of the genus *Ficus elastica*, for which in *Biophily* (1993–2002) gold particles coated with the artist’s DNA are injected by particle or gene gun into the cells of the rubber tree, which are then cultivated. With *Onko-Shirt* (1998) he anticipates the biotechnical production of artificial skin by cultivating miniature trousers and jackets grown from his own fibroblasts in nutrient media and tattooing them. His *Mikrobograph* (2002) stands in the tradition of media of analysis and observation, filtering microorganisms from the air with a modified Hasselblad camera in order to produce images. In a free variation on Henry Fox Talbot’s ‘pencil of nature’, and as a media-archaeological *clin d’œil*, exposure time here becomes aeration time, while microbial traces develop on an agar film.

Hacker culture, for Feuerstein, is already suffused with the desire for corporeality beyond software and hardware, as in *Arbeit am Fleisch* (2005), where a computer keyboard is moulded from minced meat. In the *Manna Machines* (2005) *Chlorella vulgaris* algae are cultivated to generate pigments for self-sufficient painting practice and, simultaneously, to feed *Drosophila melanogaster* flies. In the glass sculpture *Parliament* (2009), voting processes are emulated by various cultures of the slime mould species *Physarum*, which, like party members, wander through six separate tubes in search of food, convene in the ‘parliament chamber’ of the bioreactor, and face the decision whether to form coalitions or to go their separate ways. It is said



Cyberflower, 1996
Oil on canvas, 220 × 330 cm
After marrying a rubber tree, the artist’s DNA was transferred into the cell nuclei of *Ficus elastica* to breed transgenic plants.

29 Hauser, Jens: ‘A Contemporary Paragone: Staging Aliveness and Moist Media’, in: Borggreen, Gunhild Ravn; Hansen, Maria Fabricius and Tindbæk, Rosanna Maj Kloster (Eds.): *Dead or Alive! Tracing the Animation of Matter in Art and Visual Culture*. Aarhus: Aarhus Universitetsforlag 2020, pp. 371–412.

30 See Hauser, Jens: ‘Who’s Afraid of the In-Between?’, in: Idem. (Eds.): *sk-interfaces. Exploding Borders - Creating Membranes in Art, Technology and Society*. Liverpool 2008, pp. 6–17.

31 Poissant, Louise: ‘The Passage from Material to Interface’, in Grau, Oliver (Ed.): *MediaArtHistories*. Cambridge: MIT Press 2007, p. 244.

Arbeit am Fleisch (*Working on flesh*), 2005
Colour photography, 34,5 × 80 cm



that former Federal President Heinz Fischer, visiting the exhibition, was pleased that the brownish *Physarum* culture placed itself in opposition to the majority. In *Prometheus delivered* (2017), a laboratory installation filling an entire room, stone becomes flesh: a replica of Nicolas-Sébastien Adam's marble sculpture *Prométhée enchaîné* (1762) from the Louvre is decomposed thanks to chemolithoautotrophic bacteria, from which nutrients are likewise extracted in order to cultivate a form of human liver cells. Less Prometheus, the demigod bound to the Caucasus whose regenerating liver an eagle tears out daily, is the protagonist here than the stone-eating bacteria that feed on pyrite, also called Leberkies. And Leberkies in turn denotes organ-shaped aggregates of iron disulphide, also known as marcasite, a word of Arabic origin that means... 'Feuerstein', flint – because sparks arise when it is struck against harder materials. *Nomen est omen!*

Thomas Feuerstein wishes practices of art with 'soft' and 'wet' biomedical media not to be understood as a techno-affirmative new avant-garde, but to use them within the tradition of an established visual language as impulses for new interdisciplinary connections. As a media Prometheus, Feuerstein lets his performative dispositifs carry out biotechnological, semantic and poetic operations alike, staging in particular nonhuman actors, in reference to biosemiotic conceptions. Biosemiotics, as an integrative research agenda, aims at decentralising causality and shifting emphasis from *information* to *interpretation*. The entire spectrum of living systems is considered as a semiotic interplay of the most diverse biological sign processes – chemical, neuronal, immunological, visual, acoustic, haptic, olfactory, etc. – ranging from genetic code sequences through intercellular signalling processes and animal expression to human semiotic artefacts such as language and abstract symbolic thought, without hierarchy but always with regard to their specific materiality. According to one of its principal founders, Thomas Albert Sebeok, the biosemiotic approach "can ultimately be considered a branch of the life sciences, or as belonging largely to nature and partly to culture – which, of course, is also part of nature."³² Interpretation of signs on all levels, life as a meaning-producing autopoietic process, vitality per se suffused with 'meaning': *Life – Makes – Sense*. Love, poetry, theatre, molecule... and even atom: in contrast to the many positions in media art that in the 1990s, in the trend of software- and hardware-based *artificial*

32 Sebeok, Thomas Albert: *A Sign is just a Sign*. Bloomington: Indiana University Press 1991, p. 22.

life research and art, railed against what Carl Sagan once termed “carbon chauvinism,”³³ for Feuerstein the carbon atom and the diversity of life forms based upon it have always played a central role. Protagonists of media art usually posited that life could also exist and be emulated in other ways than through carbon chemistry, and simulated processes of evolution, mutation, replication, etc. *ex silico*, very much in line with the – literally interpreted – manifesto of *artificial life* pioneer Christopher Langton. According to this, *artificial life* studies “man-made systems that exhibit behaviours characteristic of natural living systems. It complements the traditional biological sciences concerned with the analysis of living organisms, by attempting to synthesise life-like behaviours within computers and other artificial media. [...] Since we know that it is possible to abstract the logical form of a machine from its physical hardware, it is natural to ask whether it is possible to abstract the logical form of an organism from its biochemical wetware. Artificial life should therefore extend “the empirical foundation upon which biology is based, beyond the carbon-chain [sic] life that has evolved on Earth [...] by locating *life-as-we-know-it* within the larger picture of *life-as-it-could-be*.”³⁴ Ironically, Langton seems so allergic to carbon that he misspells the word on the first page of his manifesto, omitting the ‘R’, as if unconsciously wishing to erase the organising function of the carbon atom³⁵ with its four bonding arms or valence electrons.³⁶ He openly wants to dispense with “incubators, culture dishes, microscopes, electrophoretic gels, pipettes, centrifuges and other wet-lab paraphernalia.”³⁷ The text thus became the starting point of heated debates about the criteria by which so-called ‘bio-art’ is to be defined, and of a *paragone* between ‘carbophobes’ and ‘carbophilous’³⁸ – the latter of whom Thomas Feuerstein clearly belongs to.

Patabiological Carbon Cycles

In many of the works preceding the installation *METABOLICA*, carbon cycles as the foundation of life already serve both technically and narratively as the switching points of the metabolites. In *HYDRA*, as well as in the earlier work series *Manna Machine* with oversized photobioreactors and meandering tubes, *Chlorella vulgaris* algae grow, harvested to produce alcoholic beverages, painting pigments, or even charcoal manufactured in fast-track processes. The hedgehog-like sculpture *Futur II*, spiked as if with numerous

33 Sagan, Carl: *Carl Sagan's Cosmic Connection: An Extraterrestrial Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press 1973, p. 46.

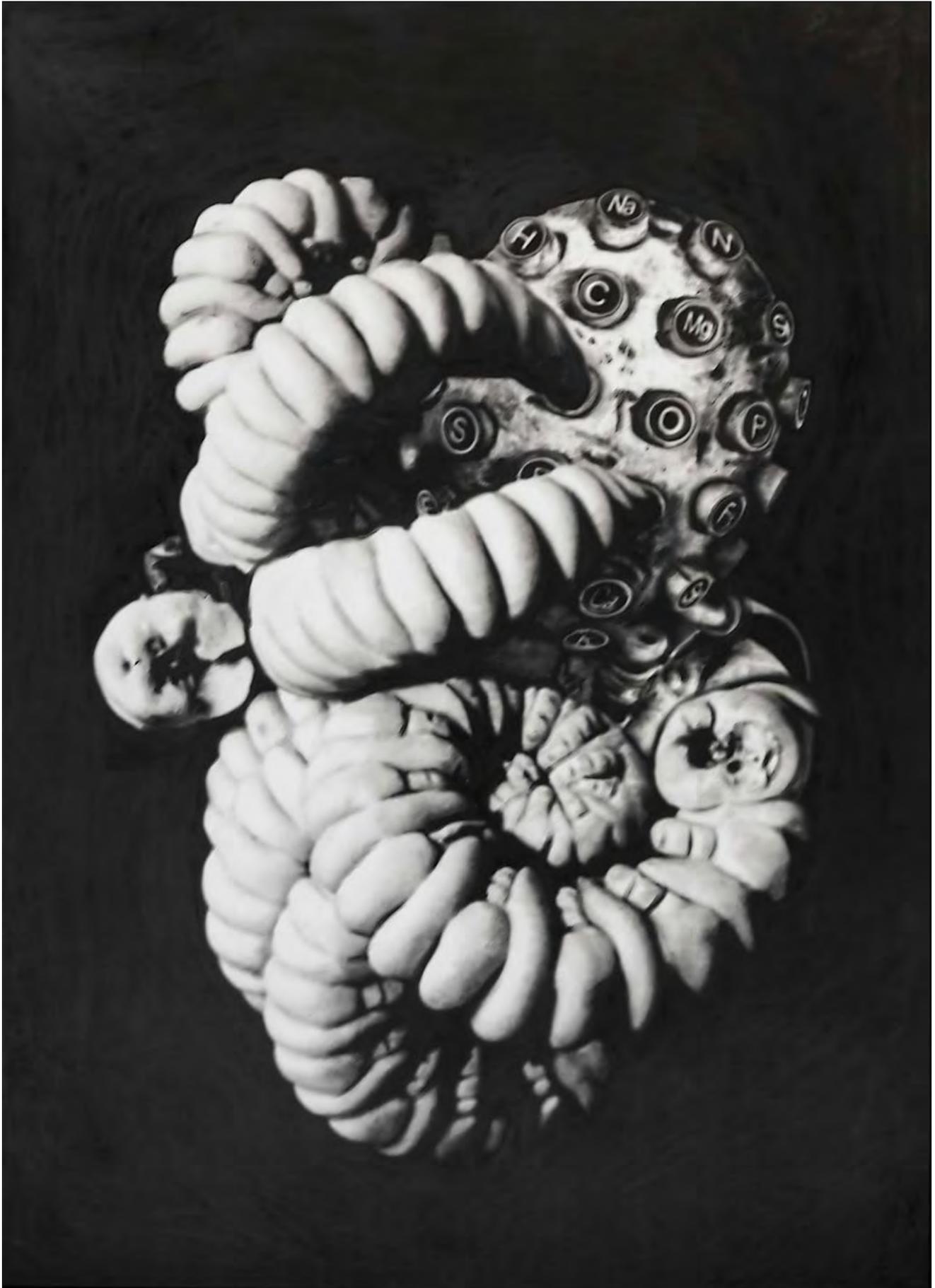
34 Langton, Christopher G.: ‘Artificial Life’, in: Idem. (Ed.): *The Proceedings of an Interdisciplinary Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems held September 1987 in Los Alamos, New Mexico*, Vol. 6, Redwood City: Addison-Wesley 1989, p. 1.

35 The organising function of the carbon atom, with its great bonding potential, is relevant as the molecular basis of terrestrial life. Carbon, with up to four bonding arms and its medium-strength electronegativity, can form exceptionally stable single, double, or triple bonds, as well as chains, rings, lattices, or three-dimensional structures with itself and with other elements, thereby generating an almost unlimited number of straight or branched structures.

36 Hauser, Jens: ‘Art between Synthetic Biology and Biohacking: Searching for Media Adequacy in the Epistemological Turn’, in: *Leonardo Electronic Almanac*, Vol. 22, no. 1, Cambridge: MIT Press 2017, pp. 128–136.

37 Langton, ‘Artificial Life’, *Ibid.*, p. 39.

38 Hauser, Jens: ‘A Contemporary Paragone: Staging Aliveness and Moist Media’, *Ibid.*, pp. 378–380.



METABOLICA, 2018

Carbon (hydrothermally carbonised algae) on paper, 181 × 133 cm

carbon atoms and apostrophised as a “time machine”, transforms biomass through the chemical process of hydrothermal carbonisation into carbon powder, like a time-lapse of geological metabolism. Pressed into pencils, this powder is then used for charcoal drawings of highly symbolic motifs. As a narrative subtext, the *Manna Machines* refer not only to the biblical miracle of the edible substance that God bestowed upon the Israelites during their exodus through the desert. Rather, they allude to how the religious belief system has yielded to contemporary promises of technoscientific solutions in the guise of paradise machines, and how instead of complex socio-technical processes, miracles are now sought in products such as algae, onto which all hopes are projected: for example, to produce biofuel, to overcome food scarcity, or to halt climate change by binding carbon dioxide. Not without irony, the promise of ecological change according to the motto “green is the new black” is mirrored in *Futur II* by the inversion “black is the new green” – particularly in the context of the European Union’s new taxonomy, which, following Russia’s war of aggression against Ukraine, even seeks to classify fossil gas and nuclear power as “green”.

Into all these apparatus-based and functional experimental set-ups deliberate logical short circuits or leaps are always inserted. The artist would not be an artist if, while applying technoscientific and engineering procedures (Turing-Land), he did not simultaneously call into question the contemporary claim to dominance of rational scientific world-interpretation (Duchamp-Land). In doing so, he can draw upon the precedents of absurd machines in twentieth-century art: for instance, the so-called *bachelor machines* (*machines célibataires*) of Marcel Duchamp’s *Grand Verre* (1915–1923), later popularised by Harald Szeemann and Jean Clair, as fictive thought-machines staging mechanistic worldviews in closed circuits of self-referential “total works of art”³⁹; then *physique amusante*, Duchamp’s designation for artistic experiments that playfully challenged the laws of physics to counter the growing dominance of their logic – itself inspired by the discipline of ‘pataphysics’⁴⁰ first proclaimed in 1893 by the French writer Alfred Jarry, a parodic philosophy of science ridiculing the mechanisms of theory-building in modern science by colliding wordplay such as palindromes and homophones with physical materiality.

Against this backdrop, Feuerstein’s transformative, biotechnical installation *POEM*. is to be “read”. Technically, it addresses the synthesis of prebiotic molecules, but symbolically it addresses the mutability of what can be understood as “language” in the ongoing process of world-becoming. Thus, it stages both processes of the origin of life and processes of the origin of art in the form of “molecular sculptures”. Explicitly designated a “patachemical machine”, it cites Duchamp’s *Grand Verre*,⁴¹ while simultaneously re-enacting the ground-breaking “primordial soup experiments” of the 1950s at the University of Chicago by Stanley Lloyd Miller and Harold Clayton Urey, who exposed a sterile mixture of methane, ammonia, hydrogen, and demineralised water vapour to high-energy electrical charges, producing within a week a range of simple amino acids that were of central importance to the



Futur II, 2013
Glass, steel, workshop crane, duroplast,
245 × 240 × 200 cm
Exhibition view *gREen. Sampling Color*,
Muffatwerk, Munich 2021
Reactor sculpture for hydrothermal
carbonisation of algae.

39 Clair, Jean and Szeemann, Harald (Eds.): *Junggesellenmaschinen/Les Machines Célibataires*. Venedig: Alfieri 1975.

40 Jarry, Alfred: *Gestes et opinions du docteur Faustroll, pataphysicien*, Paris: Eugène Fasquelle 1911.

41 https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/20_POEM./01_POEM.

Genius in The Bottle, 2009–2010
 72 bottles, in display case, 150 × 190 × 20 cm
 The bar cabinet contains distillates
 produced by POEM. from visitors' breath.
 The more people talk about art, the more art
 is created in the form of water, amino acids
 and alcohol, and the more people drink, the
 more talkative they become.



origin of life around four billion years ago.⁴² This is generally considered the first experimental evidence for the hypothesis of chemical evolution.

In *POEM.*, such an experimental system is aestheticised in an apparatus of round-bottom flasks, plastic tubes, lightning simulator, control and measuring devices, and gas cylinders, expanded by the synthesis of organic iron-sulphur compounds in simulations of so-called “black smokers” – geothermal vents on the seabed. The “patachemical” twist lies in the subversive experimental design whose materiality proves elliptical, serving the hybrid plot and Feuerstein’s ironic observation that art today above all consists of discourse. Equating “art” and “life” associatively, Feuerstein translates the “linguistic constitution of art” into “distillates of language” – concretely, into spirits – which he then transfers into “the biochemical and social processes of life”. He devises a feedback loop in which “talking about art [...] becomes the material of art, returned as spirituous liquor to the physical metabolism of the speaking bodies.”⁴³ The audience is invited to speak statements about art into a cold-sculpture shaped like a microphone, from which condensation water is collected and pumped into the Miller-Urey apparatus, where organic molecules such as amino acids and ethanol are synthesised in an oxygen-free atmosphere. The resulting alcohols are then to feed back into the social dimension, since “the more people talk about art, the more art arises in the form of ice, water, and alcohol, and the more people drink, the more talkative they become”⁴⁴ – the content of the metaphorical art

42 Miller, Stanley Lloyd: ‘A Production of Amino Acids Under Possible Primitive Earth Conditions’. In: *Science*, Vol. 117, Nr. 3046, 1953, S. 528–529; Miller, Stanley Lloyd und Urey, Harold Clayton: ‘Organic Compound Synthesis on the Primitive Earth’, in: *Science*, Vol., 130, Nr. 3370, 1959, pp. 245–251.

43 Seppi, Thomas: ‘Ursuppe’. In: Fuchs, Herbert and Thoman, Klaus (Eds.): *Thomas Feuerstein. POEM*. Vienna: Schlebrügge Editor 2011, Art book without page numbers.

44 Ibid.



Pancreas, 2012
 Brain cells, bacteria, glass, steel, technical
 equipment, 230 × 800 × 250 cm
 Exhibition view CANDYLAB, Kunsthalle
 Krems

discourses being irrelevant, as the condensation water becomes the raw material for the diverse synthetic steps of the metaboles.

A similar “patabiological” inversion underlies the work *Pancreas*, in which metabolism is understood in the sense of digestion. Here the subject is a sculptural form of a brain grown from cell cultures. The brain, with its “symbolic metabolism of signs and symbols”, is to be understood not solely as the site of cognitive activity but also as a digestive organ: “We read, speak, learn, and consume data as though we were ingesting food,” Feuerstein remarks, citing the German Romantic Jean Paul, who once claimed that after reading he no longer felt hunger. “I believe that the consumption of symbols has a material effect upon our body. Digestive systems, memory, and storage in our brain and throughout our body alike,”⁴⁵ he argues, must be thought of as reciprocal partners, especially in light of today’s research into the microbiome and the neuroendocrinological communication of the so-called gut-brain axis. Isolated in a transparent cylinder, pink-coloured glial cells grow in a glass-tube labyrinth bent into the form of an oversized cerebrum. In the brain, glial cells provide both support and metabolic function for the excitation-transmitting neurons. The glial cells are nourished with glucose obtained in a bioreactor via bacterial and enzymatic decomposition of long-chain cellulose. This cellulose derives exclusively from book pages of Georg Wilhelm Friedrich Hegel’s *Phenomenology of Spirit*, which are soaked, shredded, and “digested” in real time. Here too, the ironic experimental process swaps sign and material carrier, turning the printed word as intellectual into physiological “brain food”. The title *Pancreas* refers both to the digestive pancreas and to the Greek etymology *pan/kréas* meaning “all-flesh”, while also resonating with associations of creativity, likewise localised in the brain.

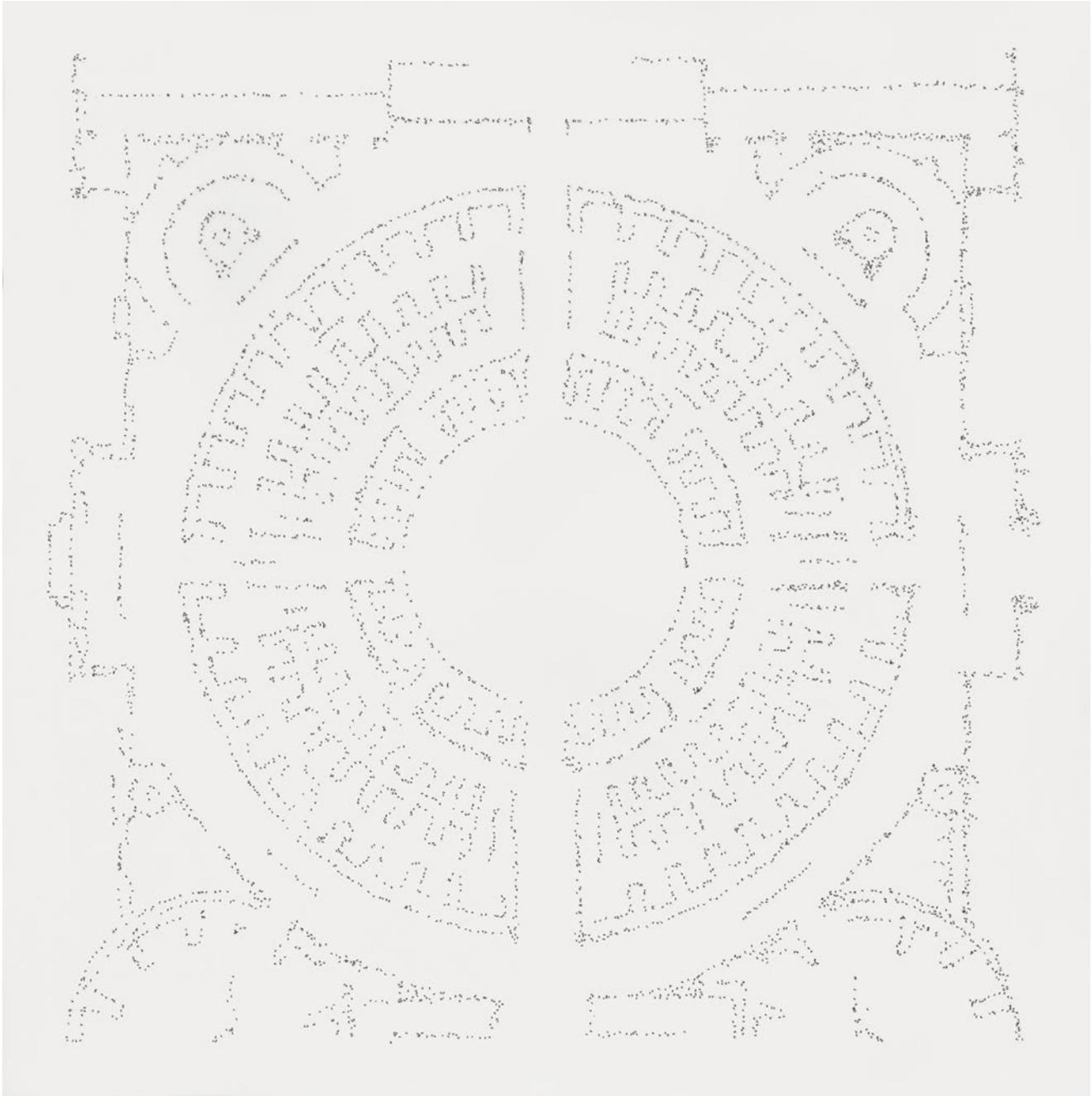
45 Feuerstein and Hauser, ‘From Metaphors to Metabols.’, *Ibid.*, p. 56.

Feuerstein seeks to overcome the historical hierarchy between the *artes mechanicae* and the *artes liberales*. Whereas the former were ranked low in the hierarchy of the arts, being based upon material qualities and serving subsistence, the latter – such as music, poetry, or rhetoric – were regarded as immaterial and thus higher. This hierarchy, he argues, must be dissolved in the molecular age: it is “characterized precisely by the wedding of immaterial digital information and its subsequent potentials of material transformation. [...] The ancient flaw is now turned into a specific quality of fine art where it offers opportunities to work with atoms and molecules, and thus dissolve the schism between body and mind, materiality, and information.”⁴⁶ The interlaced levels of reflection in Feuerstein’s media art – subject matter, metaphors, metaboles, technique, epistemological context, the role of art, and so on – thus address widely differing temporalities. While technosciences themselves have today become powerful producers of aestheticised images, his art requires an analysis founded not primarily upon imagery but upon material media and epistemic interconnections: these are not merely means to an end but integral elements of the aesthetic object.

46 Feuerstein and Hauser, ‘From Metaphors to Metabols.’, *Ibid.*, p. 50.



Mycelium, 1999
Psilocybe cubensis, growth medium, book,
17 × 22 × 16 cm

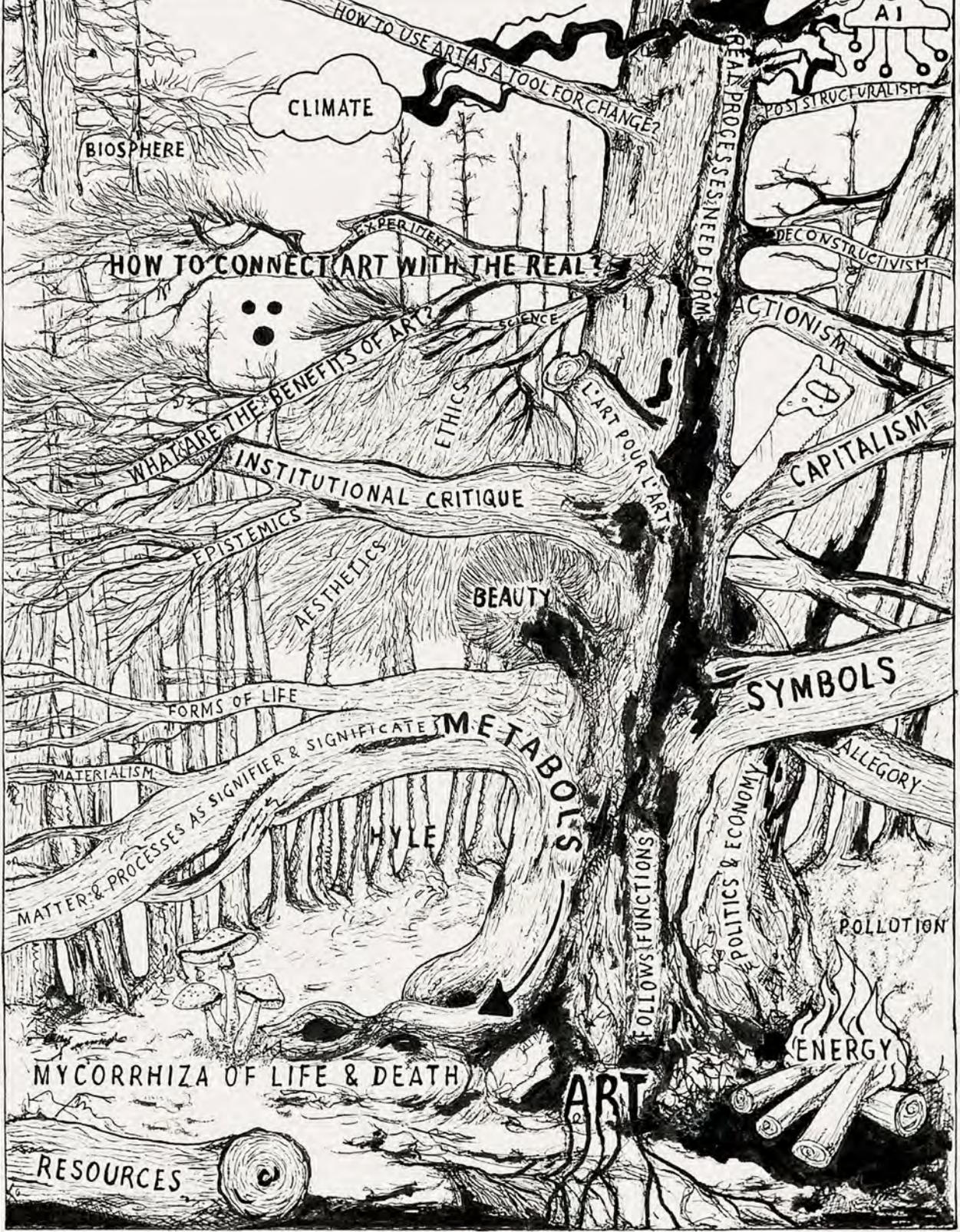


FLY ROOM (Library of Congress), 2011

Sugar, fruit flies (*Drosophila melanogaster*) on paper, 120 × 120 cm

For the *FLY ROOM* series, building floor plans were painted on paper using a transparent sugar solution. Attracted by the sugar, fruit flies, which serve as model organisms in biology and genetics, suck on the brushstrokes, stick to them, and become pixels. The architectural floor plans – including a school, library, prison, and mausoleum – mark stages in which people are stuck for a certain period of their lives, changing and “mutating.”

Art Ad by Ad R.



HOW TO LOOK AT ART & FUNCTION

Stoffwechsel und Materialwandel

Produktion, Extraktion und Verarbeitung von PHB-Biokunststoff

Als in den 1920er-Jahren der französische Biologe und Chemiker Maurice Lemoigne am Institut Pasteur in Lille den ersten biologischen Kunststoff entdeckte und aus dem Bakterium *Bacillus megaterium* Polyhydroxybutyrat (PHB) isolierte, blieb seine Forschung unbeachtet und geriet schnell in Vergessenheit.¹ Die Petromoderne stand vor ihrem Aufbruch ins polymere Kunststoffzeitalter, und es dauerte gut drei Jahrzehnte, bis Mikrobiolog:innen 1957 in den Vereinigten Staaten und 1958 in Großbritannien unabhängig voneinander PHB wiederentdeckten.² An Alternativen zu erdölbasierten Produkten bestand außer während der Ölkrise in den 1970er-Jahren wenig Interesse. Erst als die Effekte der Ausbeutung und Nutzung fossiler Ressourcen auf Klima, Umwelt, Biodiversität und Gesundheit in den 1990er-Jahren spürbar wurden, setzte ein Umdenken ein.

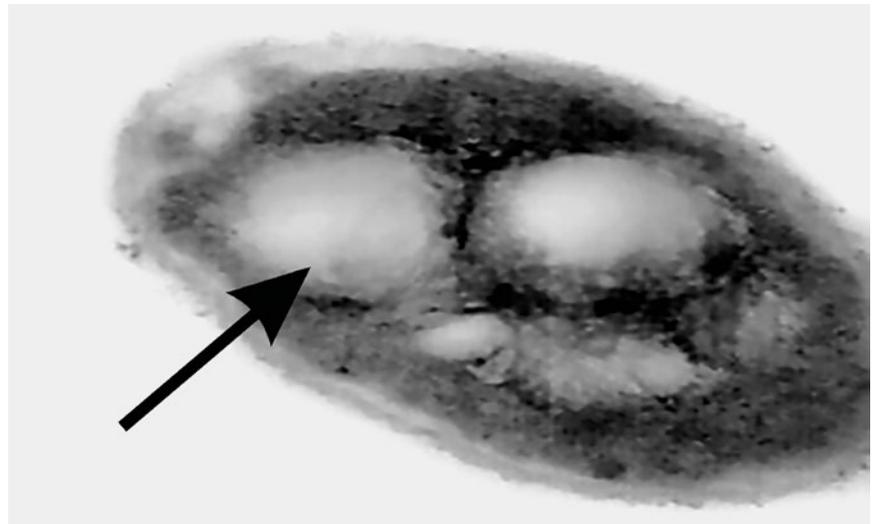
Obgleich der Bedarf an biologisch herstellbaren wie auch abbaubaren Polymeren aus ökologischen Gründen ständig wächst, erfolgt die Herstellung von Kunststoffen bis heute weitgehend petrochemisch. Aktuell beträgt der Anteil an Biokunststoffen nur 0,5 % der produzierten Gesamtkunststoffmenge weltweit.³ Insbesondere Kunststoffe aus Polyhydroxyalkanoaten (PHAs), die gegenüber anderen Arten von „Bioplastik“ wie zum Beispiel Polylactide (PLA) zur Gänze über biologische Prozesse aerob und anaerob abbaubar sind, stellen neue Materialien in Aussicht. PHAs werden von vielen natürlich vorkommenden Bakterien gebildet, wobei PHB am häufigsten akkumuliert wird. PHB ist ein Biopolymer, das sich in allen Lebewesen findet und von einigen Bakterien in großen Mengen als Reservestoff, vergleichbar mit Bauchfett bei Säugetieren, bevorratet wird.

1 Lemoigne M. Produits de déshydratation et de polymérisation de l'acide β -oxobutyrique. *Bull. Soc. Chim. Biol.* 1926, 8:770–782.

2 Lenz RW, Marchessault RH. Bacterial Polyesters: Biosynthesis, Biodegradable Plastics and Biotechnology. *Biomacromolecules*. 2005, 6(1):1–8. doi: 10.1021/bm049700c.

3 Vgl. <https://www.european-bioplastics.org/market/>.

PHAs gehören zur Gruppe der Polyester und werden von über 300 derzeit untersuchten Mikroorganismen zur Energiespeicherung genutzt. Die Polymere werden aber von nahezu allen taxonomischen und physiologischen Bakteriengruppen, die in Böden, Gewässern und Meeren leben, sowohl intrazellulär eingelagert als auch abgebaut. Für METABOLICA sind primär kurzkettige PHAs wie PHB von Interesse, deren Materialeigenschaften jenen von Polypropylen (PP) gleichen. Aufgrund der Kombinationsmöglichkeiten von PHAs ergeben sich über 150 bekannte Zusammensetzungen mit unterschiedlichen Eigenschaften. PHB ist thermoplastisch verarbeitbar, hat technisch vergleichbare Eigenschaften wie Polyethylen (PE) und PP und kann in gängigen Herstellungsverfahren wie Extrusion und Spritzguss verwendet werden. Es ist ungiftig und wird biologisch ohne schädliche Rückstände abgebaut.



Bakterium *Cupriavidus necator* mit PHB-Granula

Nährstoffquellen und Kultivierung

Um weder Nahrungsmittel noch andere knappe Ressourcen zu konkurrenzieren, ist die Wahl der Nährstoffquelle für die PHB-Produktion ökologisch und ökonomisch maßgebend. Die Versorgung der Mikroorganismen kann mit reinen Kohlenstoffquellen wie Stärke und pflanzlichen Ölen oder im industriellen Maßstab mit Abwässern⁴ und biogenen Reststoffen wie Bioabfall⁵ erfolgen. METABOLICA denkt beide Varianten, wobei im Atelier und in Ausstellungen einzellige Grünalgen (*Chlorella vulgaris*) fotosynthetisch mit Fettsäuren angereichert werden. Die Kultivierung der Algen vollzieht sich prozesstechnisch im ersten Kapitel von METABOLICA zweistufig: In der Skulptur HYDRA vermehren sich die Algen in einem kilometerlangen

- 4 Amadu AA, Qiu S, Ge S, Addico GND, Ameka GK, Yu Z, Xia W, Abbew AW, Shao D, Champagne P, and Wang S. A review of biopolymer (Poly-beta-hydroxybutyrate) synthesis in microbes cultivated on wastewater. *Sci. Total Environ.* 2021, 756:143729. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143729.
- 5 Bhatia SK, Otari SV, Jeon JM, Gurav R, Choi YK, Bhatia RK, Pugazhendhi A, Kumar V, Rajesh-Banu J, Yoon JJ, Choi KY, and Yang YH. Biowaste-to-bioplastic (polyhydroxyalkanoates): Conversion technologies, strategies, challenges, and perspective. *Bioresour. Technol.* 2021, 326:124733. doi: 10.1016/j.biortech.2021.124733.

Schlauchsystem durch Licht, Kohlendioxid und Stickstoffdüngung; in der Skulptur FATTY FANTASY wird der Stickstoff limitiert, wodurch sich die Zellen nicht weiter teilen und Energie in Form von Fettsäuren speichern.

Im zweiten Kapitel von METABOLICA verlaufen die Stoffwechselprozesse der Bakterien vergleichbar mit jenen der Algen: In der ersten Phase werden die Bakterien in einem kohlenstoff- und stickstoffreichen Medium vermehrt. Dies geschieht in der Skulptur MS MOL mit einem Reaktorvolumen von 300 Litern. Im zweiten Zyklus werden mittels Stickstofflimitierung die Bakterien in der Skulptur MR MOL „gemästet“, indem sie die Fettsäuren aus den Algen in PHB verstoffwechseln.

In Erweiterung der künstlerischen Konzeption zielen Forschungsaspekte von METABOLICA umwelttechnisch auf die Nutzung von Abwasserströmen. Da Abwässer hochwertige Kohlenstoffverbindungen enthalten, welche in Kläranlagen unter hohem Energieaufwand abgebaut werden, wäre eine Verwertung dieser Reststoffe zu Kunststoffen sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll. Für die künstlerische und zukünftig industriell angestrebte PHB-Produktion wird auf genetisch veränderte Organismen verzichtet. Für METABOLICA kommen Reinkulturen (unter anderem *Cupriavidus necator*) und Mischkulturen zum Einsatz, wobei primär aus dem Belebtschlamm von Kläranlagen stammende Bakterien von Interesse sind, um den Prozess unter nicht sterilen Bedingungen zu betreiben. Damit erreicht man im Vergleich zu sterilen Prozessbedingungen mit Reinkulturen eine deutliche Energieeinsparung. Ein weiterer Vorteil natürlicher Mischkulturen liegt in der Sicherheit, da die Organismen nicht Auflagen des Gentechnikgesetzes unterliegen, was Aufwand und Kosten ebenfalls stark minimiert.

Fraktionierung und Extraktion

Prozesstechnisch zielt METABOLICA auf eine möglichst umweltschonende Zellfraktionierung und Extraktion von PHB. Anstatt chemischer Aufreinigungsmethoden kommen mechanische und thermische Verfahren zum Einsatz. Ein in die Installation RAFFINERIE integriertes Nutschenfiltersystem scheidet die Bakterien aus dem Reaktor MR MOL kontinuierlich vom Prozesswasser ab. Nach Ernte und Trocknung der Biomasse werden die Zellen bei gleichzeitiger Anhebung des pH-Werts thermisch aufgeschlossen, um die PHB-Granula zu gewinnen. Ein Zellaufschluss ereignet sich ab einer Temperatur von 50 °C, wobei der Wirkungsgrad der PHB-Freisetzung mit Anhebung bis 200 °C steigt. Der Anteil an Verunreinigungen in der Trockenmasse sollte je nach Anwendung bestimmte Schwellenwerte nicht überschreiten, um die thermoplastische Verarbeitungsqualität zu gewährleisten. In den Versuchen zeigte sich eine Toleranz von 10–15 Gew.-% Verunreinigung in der Trockenmasse bei Verarbeitung von PHB in einem 3D-Drucker unter Verwendung einer Extruderdüse von 0,4 mm.

Während sich in der Trockenmasse gentechnisch veränderter Organismen bis zu über 90 % reines PHB findet, liegt bei einer Mischkultur die Konzentration zum Teil weit darunter. Im Gegensatz zu einer chemischen Aufreinigung verbleiben Zellreste im Werkstoff, die den Einsatz für universelle Weiterverarbeitungsprozesse einschränken, für bestimmte Nutzungen aber verbessern können. Ein mit Zellresten oder natürlichen Fasern versetzter Biokunststoff zeigt eine beschleunigte Kompostierung und bringt für spezifische Anwendungen umweltrelevante und technische



Bioreaktor mit PHB-Kultur, Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck

Vorteile.⁶ Eine kontrollierte biologische Zersetzung ist insbesondere für die „bakterielle Formung“ der aus PHB gefertigten Skulpturen erwünscht. Da ohne Beisein von Wasser, Spurenelementen und Bakterien keine Verstoffwechslung und materielle Dekomposition von PHB stattfindet, wird im fünften Kapitel von METABOLICA die metabolische „Meißelphase“ zum Teil in speziellen „Reaktorskulpturen“ vollzogen.

Verarbeitung

Aufgrund des Schmelzpunktes von PHB liegt die Verarbeitungstemperatur bei ca. 170 °C, was die Verwendung des Werkstoffs in Spritzgussanlagen und 3D-Druckern ermöglicht. In Reinform ist PHB hart und spröde (20–31 MPa) und eignet sich ohne Beimengung von Additiven nur eingeschränkt zur Herstellung von Filamenten. Für METABOLICA wurde ein 3D-Drucker entwickelt, der PHB in Pulverform mittels Extruderschnecke zur Düse befördert und eine direkte Verarbeitung erlaubt. Dies geschieht in der Skulptur ANAKEL. Entscheidend für die Nutzung von Kunststoffen in 3D-Druckern ist ihre Viskosität beziehungsweise ihre Tropf- und Standfestigkeit bei Temperaturen knapp über ihrem Schmelzpunkt. Die Glasübergangstemperatur von PHB liegt bei 0–15 °C, und die Materialeigenschaften bleiben bis zum Schmelzpunkt weitgehend konstant. Bei thermischer Verflüssigung von PHB nimmt die Viskosität der Schmelze rasch ab und vermindert die Druckqualität. Die bei industriell standardisierter Verarbeitung unerwünschte Verunreinigung von PHB erweist sich hier als Vorteil, da Füllstoffe die Viskosität erhöhen.

Der für METABOLICA konstruierte 3D-Drucker kombiniert Auf- und Abbau des Werkstoffs, indem sich die Druckplatte in der z-Achse nach unten in ein Reaktionsgefäß senkt. Der bakterielle Abbauprozess setzt somit unmittelbar nach dem Druck ein. Um mit freiem Auge sichtbare Veränderungen an den gedruckten Formen festzustellen, empfiehlt sich ein Verbleib der Objekte von mindestens sechs Wochen in der Flüssigkeit beziehungsweise eine Fortsetzung der Dekomposition in einer „Reaktorskulptur“.

Synergien zwischen Kunst und Wissenschaft

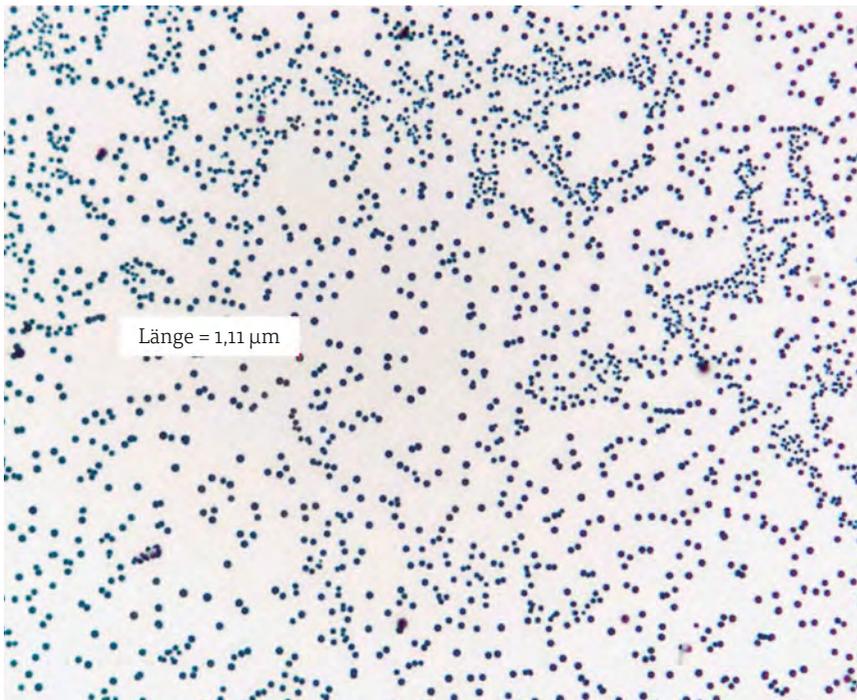
Stoffwechselprozesse, Kohlenstoff- und Stickstoffkreisläufe bilden die universelle Grundlage von belebter Natur und Biologie. Seit Einführung des Begriffs Stoffwechsel durch deutsche Biologen Anfang des 19. Jahrhunderts wurde rasch evident, dass Metabolismusforschung Mensch und Natur über Medizin und Zellbiologie hinaus betrifft. Im Sinne von *metabolē* (griech. Wandel, Veränderung) ist Metabolismus zur planetaren Existenzfrage geworden und markiert eine ökologische Wende des Denkens und Handelns. Prägen im 20. Jahrhundert unter anderem linguistische, ikonische, performative, postkoloniale Wendungen die Diskurse, tritt im 21. Jahrhundert durch Klimawandel, Artensterben und Umweltverschmutzung die dringliche Notwendigkeit eines Energie- und Materialwandels als „metabolische

6 Meereboer KW, Misra M, and Mohanty AK. Review of recent advances in the biodegradability of polyhydroxyalkanoate (PHB) bioplastics and their composites. *Green Chemistry* 2020, 22:5519–5558. doi: 10.1039/d0gc01647k.

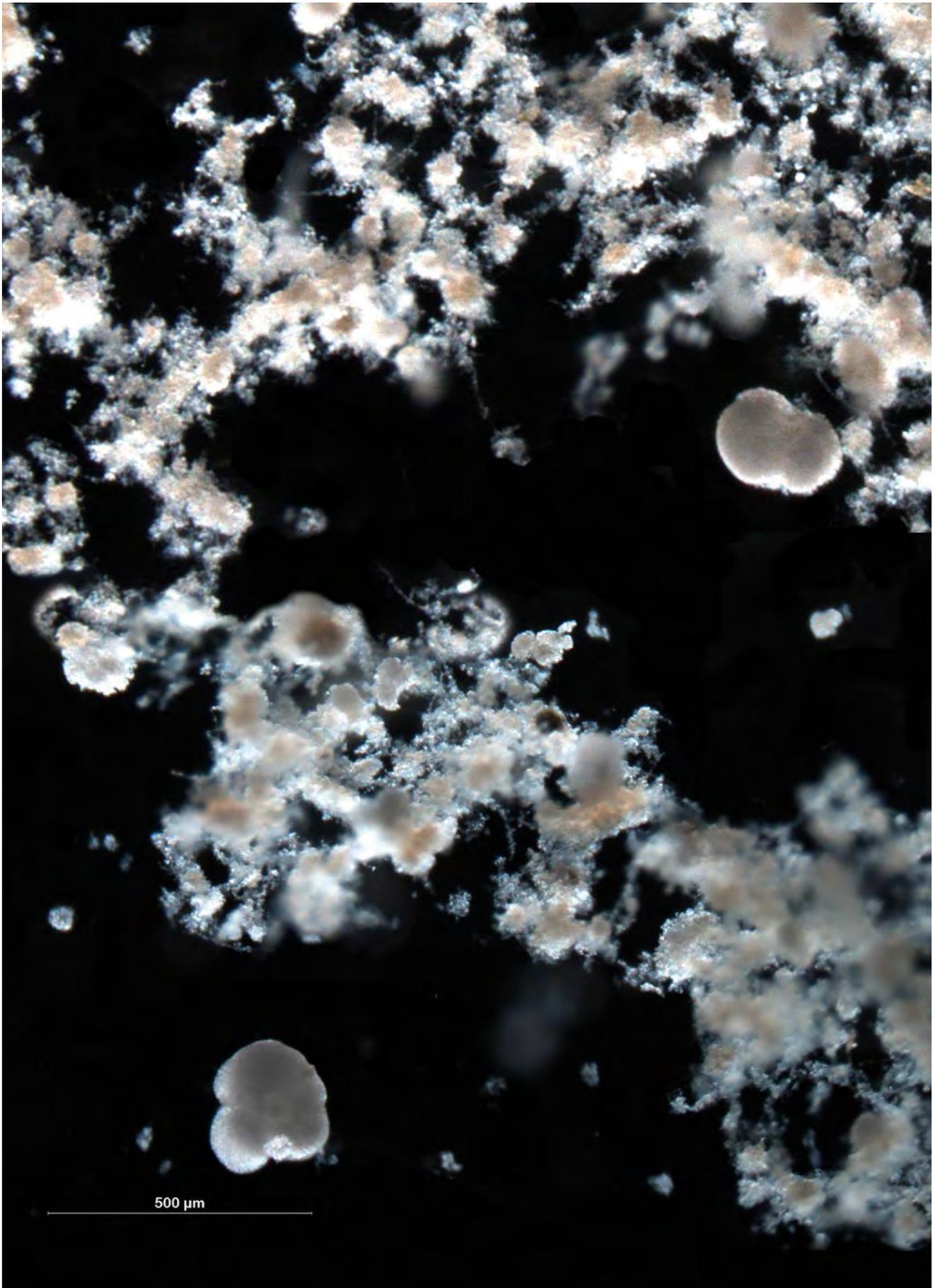
Wende“ hinzu. Ausgehend von Justus von Liebig und Karl Marx kündigte sich dies bereits im 19. Jahrhundert als Warnung vor einem „Riß im Stoffwechsel“ an. Erstmals wurden Kohlenstoff- und Stickstoffkreisläufe als alle Gesellschaften und Kulturen umfassendes globales Ressourcenproblem begriffen. Heute bilden sie die Grundlage für Debatten um das Anthropozän und adressieren über die Naturwissenschaften hinaus Sphären der Ökonomie und Politik, aber auch eine Kunst, die sich nicht mit der Darstellung idyllischer Landschaften begnügt.

Ein Projekt wie METABOLICA, das künstlerische, mikrobiologische, ökologische, prozess- und ingenieurtechnische Untersuchungen verbindet, agiert Disziplinen übergreifend. Es laboriert an konkreten Möglichkeiten für einen Wandel von der Petro- zur Biochemie, die nur transdisziplinär über alle ökonomischen und politischen Hemmnisse hinweg produktiv gemacht werden können.

Ich bedanke mich bei allen beteiligten Wissenschaftler:innen und Techniker:innen, die das Kunst- und Forschungsprojekt METABOLICA begleiteten und bis heute betreuen, namentlich bei Judith Ascher-Jenull, Peter Chiochetti, Jan Contala, Jonathan Hanny, Livia Hökl, Rudolf Markt, Thomas Pümpel, Christian Scherfler, Christoph Schinagl, Thomas Seppi, Valentine Troi und Pamela Vrabl. Die ab 2019 entwickelten Prozessverfahren wurden vom Institut für Mikrobiologie und dem Arbeitsbereich für Umwelttechnik der Universität Innsbruck, von den Firmen BioTreaT und cera.Lab sowie der Innovationsförderung des Landes Tirol unterstützt. Thomas Feuerstein gilt der Dank für seine Initiative und sein Engagement, eine weit über das Feld der Kunst hinausweisende Forschungsfrage zu bearbeiten.



Mikroskopaufnahme von PHB-Bakterien
(*Cupriavidus necator*)



Anreicherungskultur mit PHB-Bakterien aus Belebtschlamm einer Kläranlage
Enrichment culture with PHB bacteria from activated sludge of a wastewater treatment plant

Metabolism and Material Transformation

Production, Extraction and Processing of PHB-Bioplastic

When in the 1920s, the French biologist and chemist Maurice Lemoigne, working at the Pasteur Institute in Lille, discovered the first biological plastic and isolated polyhydroxybutyrate (PHB) from the bacterium *Bacillus megaterium*, his research was overlooked and soon forgotten¹. Petro-modernity was on the verge of entering the age of polymer hydrocarbons, and it would take more than three decades before microbiologists independently rediscovered PHB in 1957 in the United States and in 1958 in the United Kingdom². Interest in alternatives to petroleum-based products remained minimal, except for a brief period during the oil crisis of the 1970s. It was only in the 1990s, when the effects of fossil resource exploitation on climate, the environment, biodiversity, and human health became increasingly apparent, that a shift in thinking began.

Despite the ever-growing demand for biological and bio-degradable polymers for ecological reasons, plastic production remains largely petrochemical. Currently, biopolymers only make up around 0.5% of the globally produced polymers.³ Particularly plastics made of polyhydroxyalkanoates (PHAs), which are biodegradable through biological processes both aerobically and anaerobically, unlike other types of “bioplastic”, such as polylactide (PLA), are opening up new material possibilities. PHAs are formed by many naturally occurring bacteria, with PHB being the most commonly produced. PHB is a biopolymer found in all living things and is extensively stored by many bacteria as reserve material, comparable to belly fat on mammals.

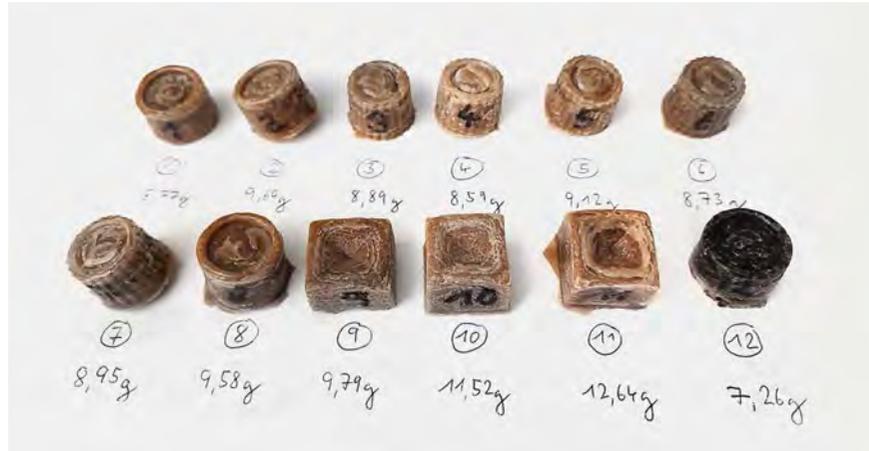
PHAs belong to the group of polyesters and are used by over 300 currently studied microorganisms for energy storage. The polymers are intracellularly stored and degraded by almost all taxonomic and physiological

1 Lemoigne M. Produits de déshydratation et de polymérisation de l'acide β -oxobutyrique. *Bull. Soc. Chim. Biol.* 1926, 8:770–782.

2 Lenz RW, Marchessault RH. Bacterial Polyesters: Biosynthesis, Biodegradable Plastics and Biotechnology. *Biomacromolecules*. 2005, 6(1):1–8. doi: 10.1021/bm049700c

3 See: <https://www.european-bioplastics.org/market/>.

bacterial groups living on soil, waters and seas. For METABOLICA, short-chain PHAs whose material qualities are the same as those of polypropylene (PP), like PHB, are of most interest. Due to the combinatorial possibilities of PHAs, over 150 known compositions with different properties exist. PHB is thermoplastically processable, has technical properties comparable to those of polyethylene (PE) and PP, and can be processed using common manufacturing methods like extrusion and injection moulding. It is non-toxic and biodegradable without harmful residues.



Degradation of PHB in compost-rich soil at 25 °C, samples after 6 weeks

Nutrient Sources and Cultivation

To avoid competition over food or other scarce resources, the choice of nutrient source for PHB production is ecologically and economically crucial. Microorganisms can be supplied with pure carbon sources like starch and vegetable oils or, on an industrial scale, with wastewater⁴ and biogenic residual materials like organic waste⁵. METABOLICA considers both options, with single-celled green algae (*Chlorella vulgaris*) being photosynthetically enriched with fatty acids in the studio and exhibitions.

The cultivation of algae in the first chapter of METABOLICA proceeds in a two-step process: In the sculpture HYDRA, the algae multiply in a kilometre-long tubing system through light, carbon dioxide, and nitrogen fertilisation; in the sculpture FATTY FANTASY, nitrogen is limited, causing the cells to cease dividing and store energy in the form of fatty acids.

In the second chapter of METABOLICA, the metabolic processes of bacteria are comparable to those of the algae: In the first phase, bacteria are cultured in a carbon- and nitrogen-rich medium. This occurs in the sculpture MS MOL with a reactor volume of 300 litres. In the second cycle, in the absence of nitrogen, the bacteria are “fattened” in the sculpture MR MOL by metabolising the fatty acids from the algae into PHB.

4 Amadu AA, Qiu S, Ge S, Addico GND, Ameka GK, Yu Z, Xia W, Abbew AW, Shao D, Champagne P, and Wang S. A review of biopolymer (Poly-beta-hydroxybutyrate) synthesis in microbes cultivated on wastewater. *Sci. Total Environ.* 2021, 756:143729. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.143729.

5 Bhatia SK, Otari SV, Jeon JM, Gurav R, Choi YK, Bhatia RK, Pugazhendhi A, Kumar V, Rajesh-Banu J, Yoon JJ, Choi KY, and Yang YH. Biowaste-to-bioplastic (polyhydroxyalkanoates): Conversion technologies, strategies, challenges, and perspective. *Bioresour. Technol.* 2021, 326:124733. doi: 10.1016/j.biortech.2021.124733.

Expanding the artistic concept, METABOLICA's research aspects environmentally aim to utilise wastewater streams. Since wastewater contains valuable carbon compounds that are broken down in sewage treatment plants with high energy expenditure, utilising these residual materials to produce plastics would be both ecologically and economically sensible. For the artistic and intended future industrial PHB production, genetically modified organisms are avoided. METABOLICA employs pure cultures (including *Cupriavidus necator*) and mixed cultures, primarily focusing on bacteria from activated sludge in sewage treatment plants to be able to perform the process under non-sterile conditions. This approach achieves a significant energy saving compared to sterile process conditions with pure cultures. An additional advantage of natural mixed cultures is safety, as the organisms are not subject to genetic engineering regulations, thereby considerably reducing effort and cost.

Fractionation and Extraction

METABOLICA aims to achieve an environmentally friendly process of cell fractionation and extraction of polyhydroxybutyrate (PHB). Instead of chemical purification methods, mechanical and thermal processes are employed. A Nutsche filtration system integrated into the installation RAFFINERIE continuously separates bacteria from process water of the reactor MR MOL. After harvesting and drying the biomass, the cells are thermally disrupted by simultaneously increasing the pH, to release PHB granules. Cell disruption occurs at temperatures starting at 50°C, with the efficiency of PHB release increasing up to 200°C. The level of impurities in the dry mass should not exceed certain thresholds, depending on the application, to ensure the thermoplastic processability. The experiments showed a tolerance of 10–15 wt.% impurities in the dry mass when processing PHB in a 3D printer using a 0.4 mm extruder nozzle.

While genetically modified organisms can yield over 90% pure PHB in the dry mass, mixed cultures often result in lower concentrations. Unlike chemical purification, cellular residues remain in the material, which may limit its use in universal processing but can enhance certain applications. A bioplastic containing cell residues or natural fibres exhibits accelerated composting and offers environmental and technical advantages for specific applications⁶. Controlled biological degradation is especially desirable for the “bacterial formation” of sculptures made from PHB. Since PHB does not metabolically decompose without the presence of water, trace elements, and bacteria, the “chiselling phase” of METABOLICA is partially carried out in special “reactor sculptures” in the fifth chapter.

Processing

Due to the melting point of PHB, the processing temperature lies around 170°C, which enables its use in injection moulding machines and 3D printers. In its pure form, PHB is hard and brittle (20–31 MPa) and has a limited



Bioreactor with PHB culture,
Unit of Environmental Engineering,
University of Innsbruck

6 Meereboer KW, Misra M, and Mohanty AK. Review of recent advances in the biodegradability of polyhydroxyalkanoate (PHA) bioplastics and their composites. *Green Chemistry* 2020, 22:5519–5558. doi: 10.1039/d0gc01647k.

suitability for filament production without additives. For METABOLICA, a 3D printer was developed that transports PHB powder to the nozzle via an extruder screw, allowing direct processing. This occurs in the sculpture ANAKEL. For the use of plastics in 3D printers, their viscosity, or rather their drip and sag resistance at temperatures just above melting point are crucial. PHB's glass transition temperature ranges from 0–15°C, and its material properties remain largely constant up to the melting point. Upon thermal liquefaction, PHB's melt viscosity decreases rapidly, reducing print quality. While the contamination of PHB is undesirable in industrial-standard processing, it proves advantageous here, as fillers increase viscosity.

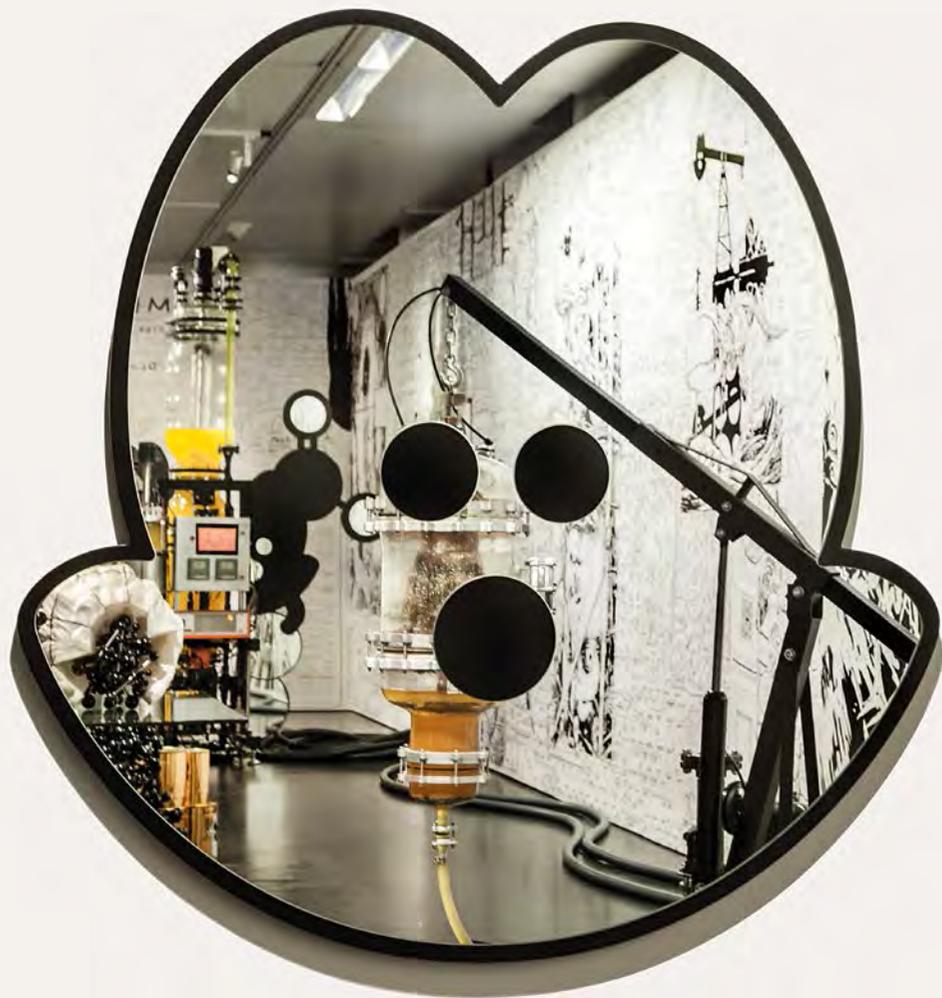
The 3D printer designed for METABOLICA combines material composition and decomposition by lowering the print bed along the z-axis into a reaction vessel. Thus, bacterial degradation begins immediately after printing. To observe visible changes in the printed forms, it is recommended to leave the objects in the liquid for at least six weeks or continue the decomposition in a “reactor sculpture”.

Synergies Between Art and Science

Metabolic processes, carbon and nitrogen cycles form the universal basis of living nature and biology. Since the introduction of the term metabolism by German biologists in the early 19th century, it quickly became evident that metabolic research concerns humans and nature beyond medicine and cell biology. In the sense of *metabolē* (Greek: change, transformation), metabolism has become a planetary existential question and marks an ecological shift in thinking and acting. While the 20th century was marked by linguistic, iconic, performative, and postcolonial shifts, the 21st century faces the urgent necessity of an energy and material transformation as a “metabolic turn” due to climate change, species extinction, and environmental pollution. Following on from Justus von Liebig and Karl Marx, this was already foreshadowed in the 19th century as a warning of a “rift in the metabolism”. For the first time, carbon and nitrogen cycles were understood as a global resource problem encompassing all societies and cultures. Today, they form the basis for debates about the Anthropocene and address, beyond the natural sciences, spheres of economics and politics, but also an art that does not content itself with depicting idyllic landscapes.

A project like METABOLICA, which combines artistic, microbiological, ecological, process and engineering experiments operates across disciplines. It labours on concrete possibilities for a shift from petrochemistry to biochemistry, which can only be productively realised across disciplines and all economic and political barriers.

I thank all the scientists and technicians involved who have accompanied and continue to support the art and research project METABOLICA, notably Judith Ascher-Jenull, Peter Chiochetti, Jan Contala, Jonathan Hanny, Livia Hökl, Rudolf Markt, Thomas Pümpel, Christian Scherfler, Christoph Schinagl, Thomas Seppi, Valentine Troi, and Pamela Vrabl. The process procedures developed since 2019 have been supported by the Institute of Microbiology and the Unit of Environmental Technology at the University of Innsbruck, the companies BioTreaT and cera.Lab, and the innovation funding of the Province of Tyrol. Thanks are due to Thomas Feuerstein, for his initiative and commitment to addressing a research question that extends far beyond the field of art.



METABOLICA

Eine molekulare Geschichte in fünf Kapiteln

METABOLICA führt in die Fabrik des Lebens und erzählt in fünf Kapiteln eine molekulare Geschichte über Stoffwechselkreisläufe – von der industriellen Revolution bis zur Gegenwart und Zukunft, vom Walfang und der Petromoderne bis zu aktuellen und zukünftigen Szenarien der Bioökonomie. Algen und Bakterien werden zu künstlerischen Kollaborateuren, die durch mikrobiologische Verfahren eine neue ästhetische und bildnerische Praxis erschließen, die Bilder, Formen und Symbole durch „Metabole“ erweitert: Symbole repräsentieren, Metabole handeln und performieren reale Prozesse.

Bakterien werden zu bildhauerischen Akteuren, indem sie in Algen angereicherte Fettsäuren zum Biokunststoff PHB (Polyhydroxybutyrat) verstoffwechseln. Kam das Material der Bildhauerei in der Renaissance aus einem Steinbruch wie Carrara und diente der Meißel als Werkzeug, sind es in *METABOLICA* Bakterien, die sowohl als „Steinbruch“ als auch „Meißel“ agieren. Sie produzieren einen neuen Werkstoff für Skulpturen, um diese wieder zu verdauen, in ihrer Form zu verändern und dem Stoffwechselkreislauf rückzuführen.

METABOLICA wurde 2017 konzipiert und wird seit 2020 von einem Team aus Wissenschaftler:innen und Ingenieur:innen unterstützt. Ziel der Forschung ist es, Kohlenstoffquellen aus Abwasserströmen in Industrie- und Kläranlagen zur Herstellung von PHB zu nutzen. PHB ersetzt petrochemische Kunststoffe wie PP (Polypropylen), wird unter aeroben und anaeroben Bedingungen in Böden und Gewässern vollständig abgebaut und steht exemplarisch für eine bioökonomische Wende.

Seite 67

METABOLICA MAP, 2024

Tusche und Aquarell auf Papier, C-Print auf Acrylglas,
195 × 140 cm

METABOLICA

A Molecular Novel in Five Chapters

METABOLICA leads us into the factory of life and tells a molecular story of metabolic cycles across five chapters – from the Industrial Revolution to the present and future, from whaling and the petromodern age to current and emerging scenarios of the bioeconomy. Algae and bacteria become artistic collaborators, forming a new visual and aesthetic practice through microbiological processes. This practice expands images, forms and symbols through what are termed metabols: while symbols signify and represent, metabols act and perform real processes.

Bacteria become sculptural agents, metabolising algae-enriched fatty acids into the bioplastic PHB (polyhydroxybutyrate). Where in the Renaissance sculptural material once came from quarries like Carrara, with the chisel as tool, in *METABOLICA* it is bacteria that act simultaneously as “quarry” and “chisel”. They produce a new material for sculpture, only to digest it again, alter its form and return it to the metabolic cycle.

METABOLICA was conceived in 2017 and, since 2020, has been supported by a team of scientists and engineers. The aim of the research is to harness carbon sources from wastewater streams in industrial and sewage treatment plants to produce PHB. PHB replaces petrochemical plastics such as polypropylene (PP), is fully biodegradable under both aerobic and anaerobic conditions in soil and water and stands as a model for a bioeconomic turn.

Page 67

METABOLICA MAP, 2024

Ink and watercolour on paper, C-print on acrylic glass,
195 × 140 cm

Kapitel 1

Chapter 1

Wie in der Natur beginnt das erste Kapitel mit Photosynthese, Wasser und Kohlendioxid. Einzellige Grünalgen (*Chlorella vulgaris*) fließen durch ein transparentes Schlauchsystem, absorbieren Licht und vermehren sich. Die Skulptur *HYDRA*, ein Hybrid aus Wal, U-Boot und Fotobioreaktor, filtert das Plankton wie die Barten eines Wals und pumpt kontinuierlich Biomasse in die Skulptur *FATTY FANTASY*. Dort reichern die Algen über einen eigenen Stoffwechselkreislauf unter Abwesenheit von Stickstoff Fettsäuren in ihren Zellen an. Die Skulptur *MOBY DICK*, eine umgebaute Ölpumpe, fördert statt fossilem nachwachsendes Plankton und unterstützt die Bildung von Fettsäuren.

As in nature, the first chapter begins with photosynthesis, water and carbon dioxide. Unicellular green algae (*Chlorella vulgaris*) flow through a transparent tubing system, absorb light and reproduce. The sculpture *HYDRA* – a hybrid of whale, submarine and photobioreactor – filters plankton like a whale's baleen and continuously pumps biomass into the sculpture *FATTY FANTASY*. There, through its own metabolic cycle and in the absence of nitrogen, the algae accumulate fatty acids within their cells. The sculpture *MOBY DICK*, a repurposed oil pump, no longer extracts fossil fuels, instead promoting the growth of renewable plankton and supporting the formation of fatty acids.

Seiten 70/71, 73, 74

HYDRA, 2020

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Stahl, Glas, Schläuche, Pumpen, Maße variabel

Pages 70/71, 73, 74

HYDRA, 2020

Green algae (*Chlorella vulgaris*), steel, glass, hoses, pumps, dimensions variable

Seiten 74, 75

FATTY FANTASY, 2023

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Stahl, LED-Leuchten, Schläuche, 390 × 110 × 90 cm

Pages 74, 75

FATTY FANTASY, 2023

Green algae (*Chlorella vulgaris*), glass, steel, LED lights, hoses, 390 × 110 × 90 cm

Seiten 74, 75, 76, 78/79

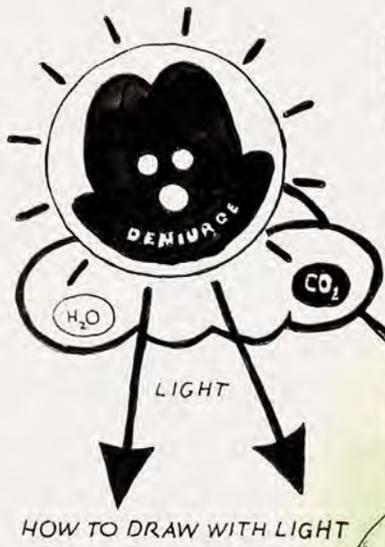
MOBY DICK, 2023

Stahl, Spiegelglas, Elektromotor, 440 × 500 × 100 cm

Pages 74, 75, 76, 78/79

MOBY DICK, 2023

Steel, mirrored glass, electric motor, 440 × 500 × 100 cm



HOW TO LOOK AT

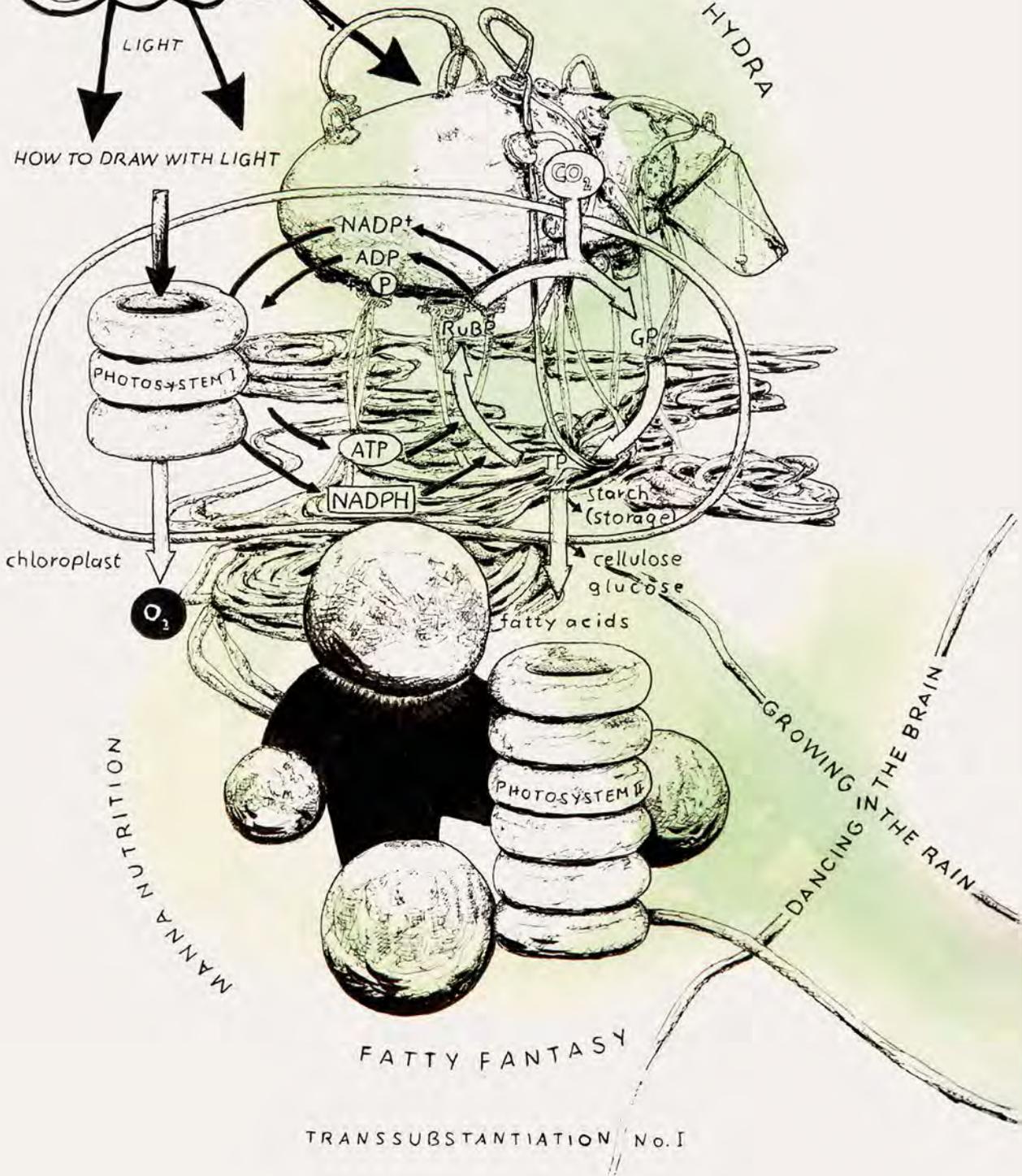
IN THE BEGINNING WAS IDEA AND FORM, SUN AND AIR

ART & CREATION

Art Ad by Ad R.

PHOTOSYNTHESIS

HOW TO DRAW WITH LIGHT



TRANSSUBSTANTIATION No. I





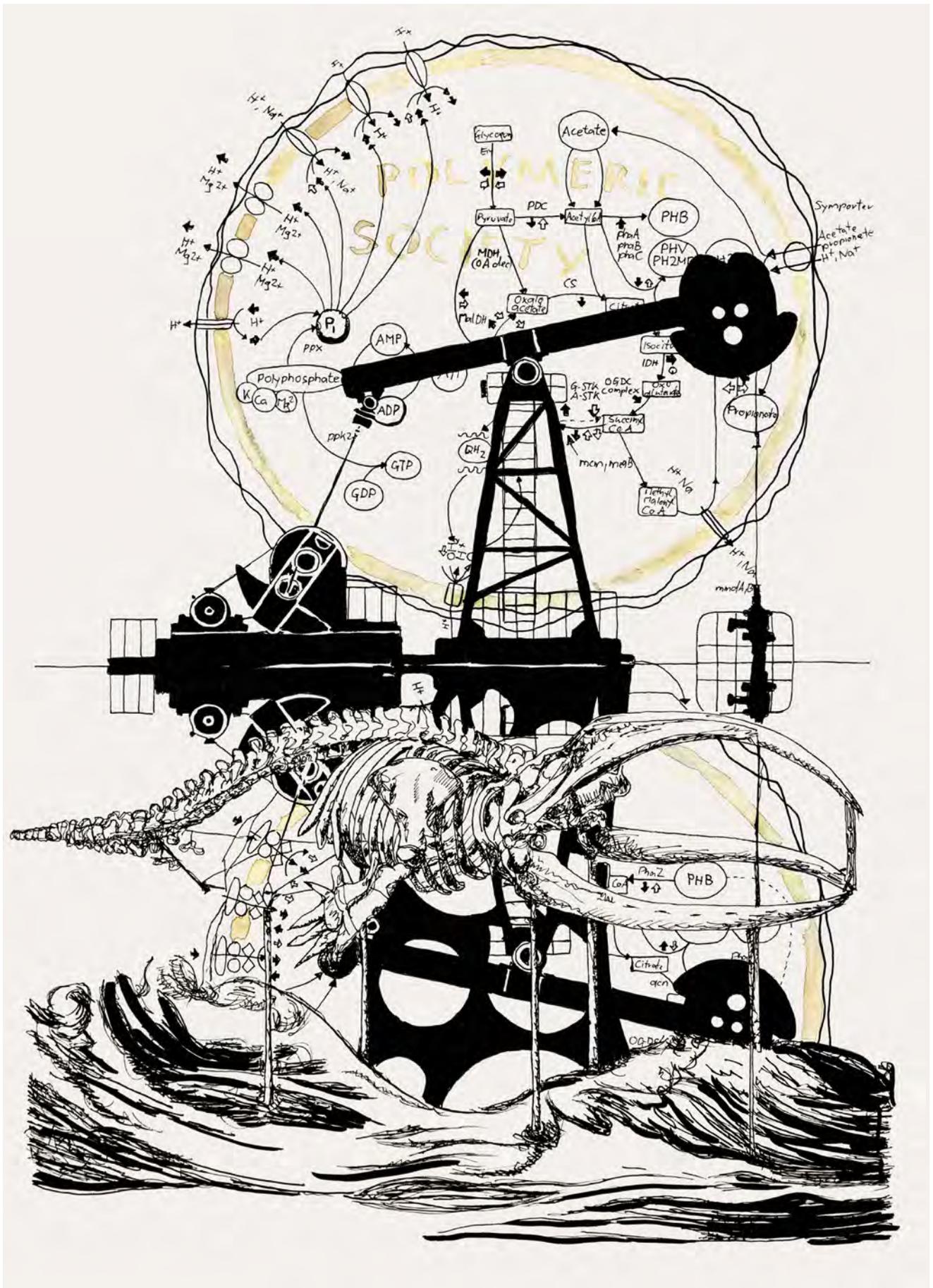
















Kapitel 2

Chapter 2

In den Bioreaktor-Skulpturen *MS MOL* und *MR MOL* wandeln Bakterien (unter anderem *Cupriavidus necator*) die Fettsäuren der Algen in den Biokunststoff PHB (Polyhydroxybutyrat). Die Kultivierung der Bakterien erfolgt zweistufig: In *MS MOL* vermehren sich die Bakterienzellen, indem sie die Fettsäuren unter Anwesenheit von Stickstoff verstoffwechseln; in *MR MOL* werden die Fettsäuren ohne Stickstoff von den Bakterien zur Energiespeicherung zu PHB metabolisiert.

Zusammen konstellieren *MS MOL* und *MR MOL* bildlich die Struktur eines PHB-Moleküls, das an eine abstrahierte Micky Maus erinnert. Während Disneys Micky Maus den Aufstieg der Öl- und Kunststoffindustrie ab 1928 begleitete, stehen *MS MOL* und *MR MOL* für den Wandel von der Petrochemie zur Biochemie.

In the bioreactor sculptures *MS MOL* and *MR MOL*, bacteria (including *Cupriavidus necator*) convert the fatty acids derived from algae into the bioplastic PHB (polyhydroxybutyrate). The cultivation process takes place in two stages: in *MS MOL*, the bacterial cells reproduce by metabolising the fatty acids in the presence of nitrogen; in *MR MOL*, the bacteria convert the fatty acids into PHB for energy storage in the absence of nitrogen.

Together, *MS MOL* and *MR MOL* visually depict the structure of a PHB molecule, reminiscent of an abstracted Mickey Mouse. While Disney's Mickey Mouse accompanied the rise of the oil and plastics industries from 1928 onwards, *MS MOL* and *MR MOL* mark the transition from petrochemistry to biochemistry.

Seiten 83, 86, 87

MS MOL, 2021

Bakterien (u. a. *Cupriavidus necator*), Stahl, Glas, Spiegelglas, Pumpen, Schläuche, Rührwerk, Mess- und Regeltechnik, 350 × 160 × 130 cm

Seiten 84, 85

MR MOL, 2021

Bakterien (u. a. *Cupriavidus necator*), Stahl, Glas, Spiegelglas, Pumpen, Schläuche, Rührwerk, Mess- und Regeltechnik, 350 × 160 × 130 cm

Pages 83, 86, 87

MS MOL, 2021

Bacteria (including *Cupriavidus necator*), steel, glass, mirrored glass, pumps, tubes, agitator, measurement and control technology, 350 × 160 × 130 cm

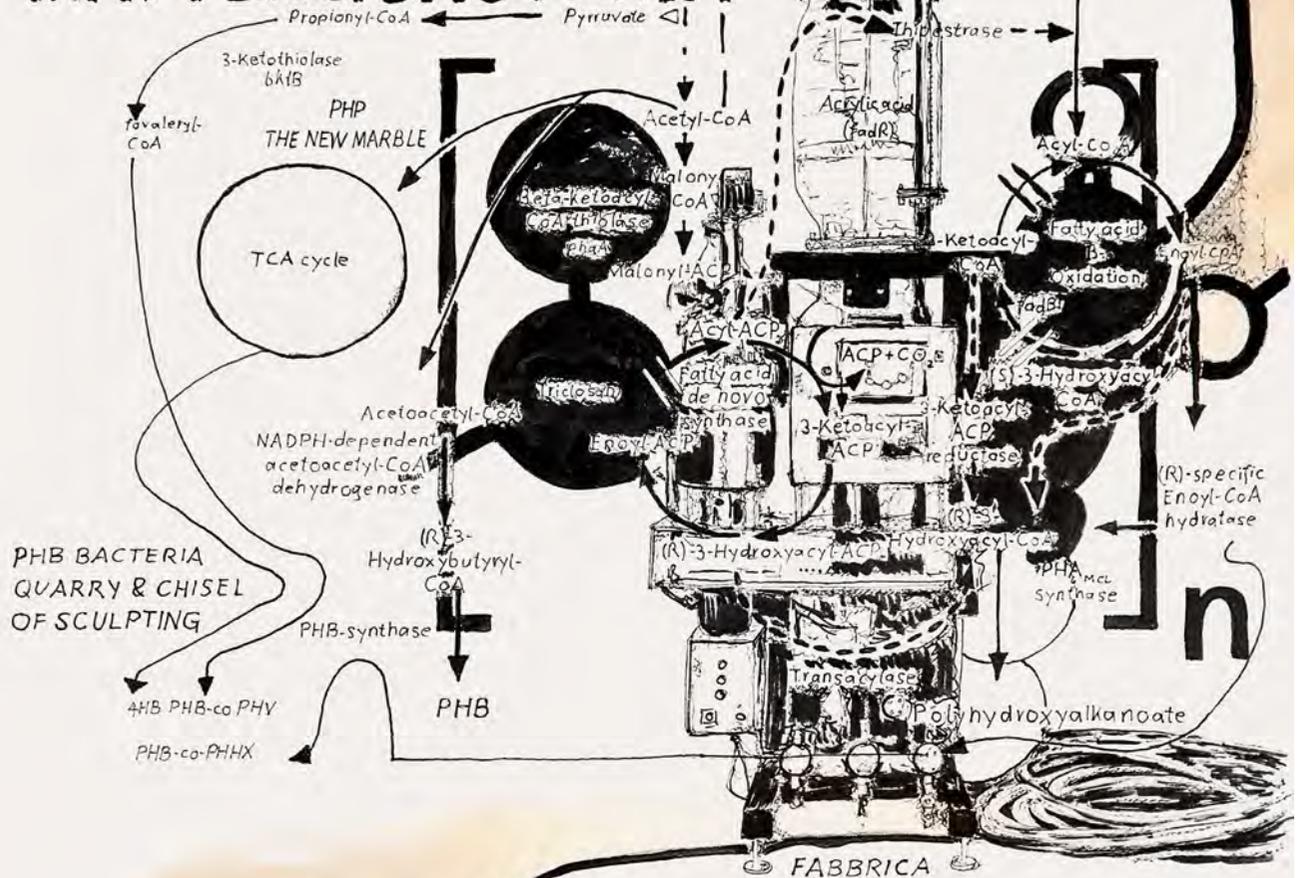
Pages 84, 85

MR MOL, 2021

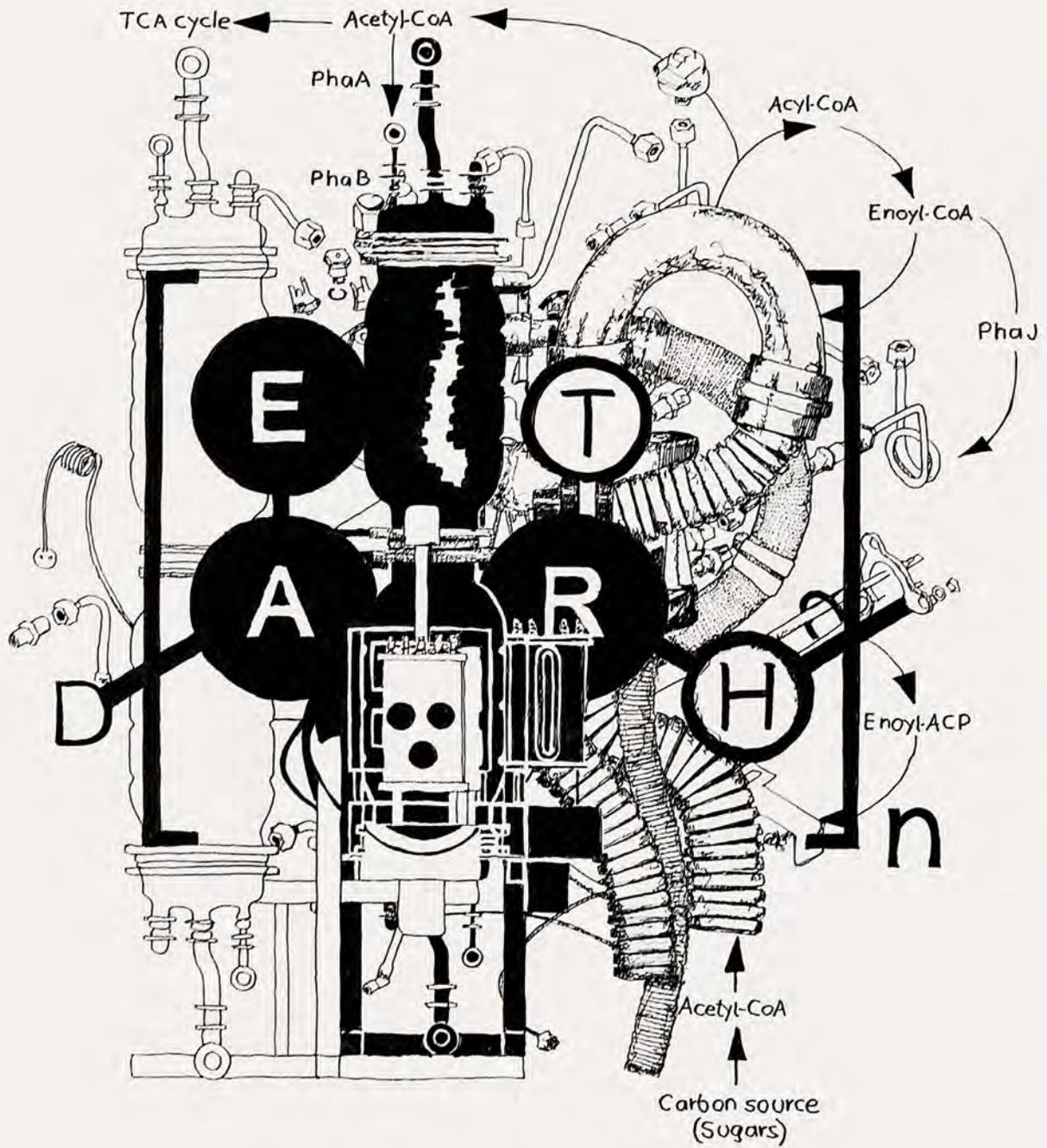
Bacteria (including *Cupriavidus necator*), steel, glass, mirrored glass, pumps, tubes, agitator, measurement and control technology, 350 × 160 × 130 cm

HOW TO LOOK AT AGENCIES OF ART MATTER & BACTERIA

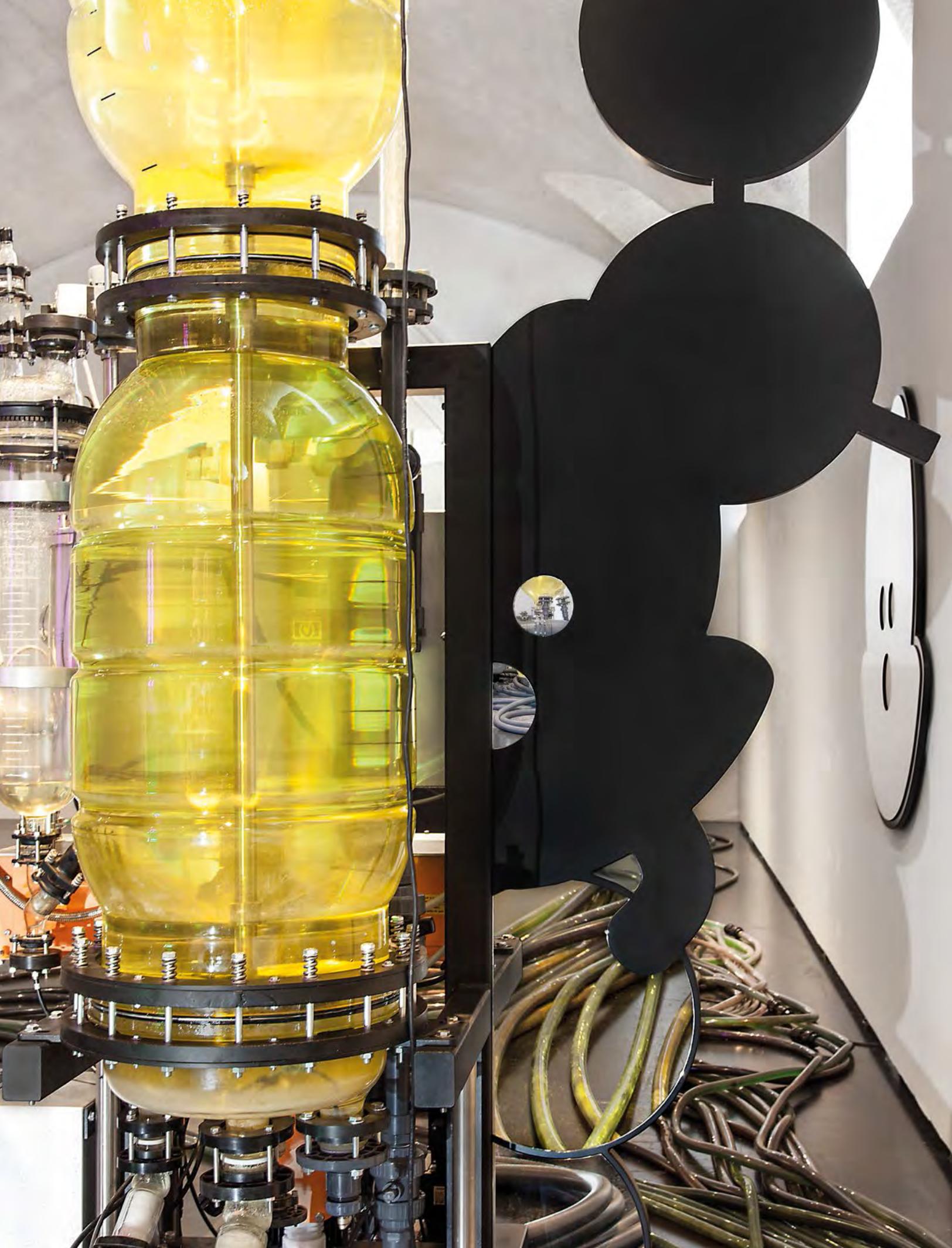
ArtAd by Ad R.

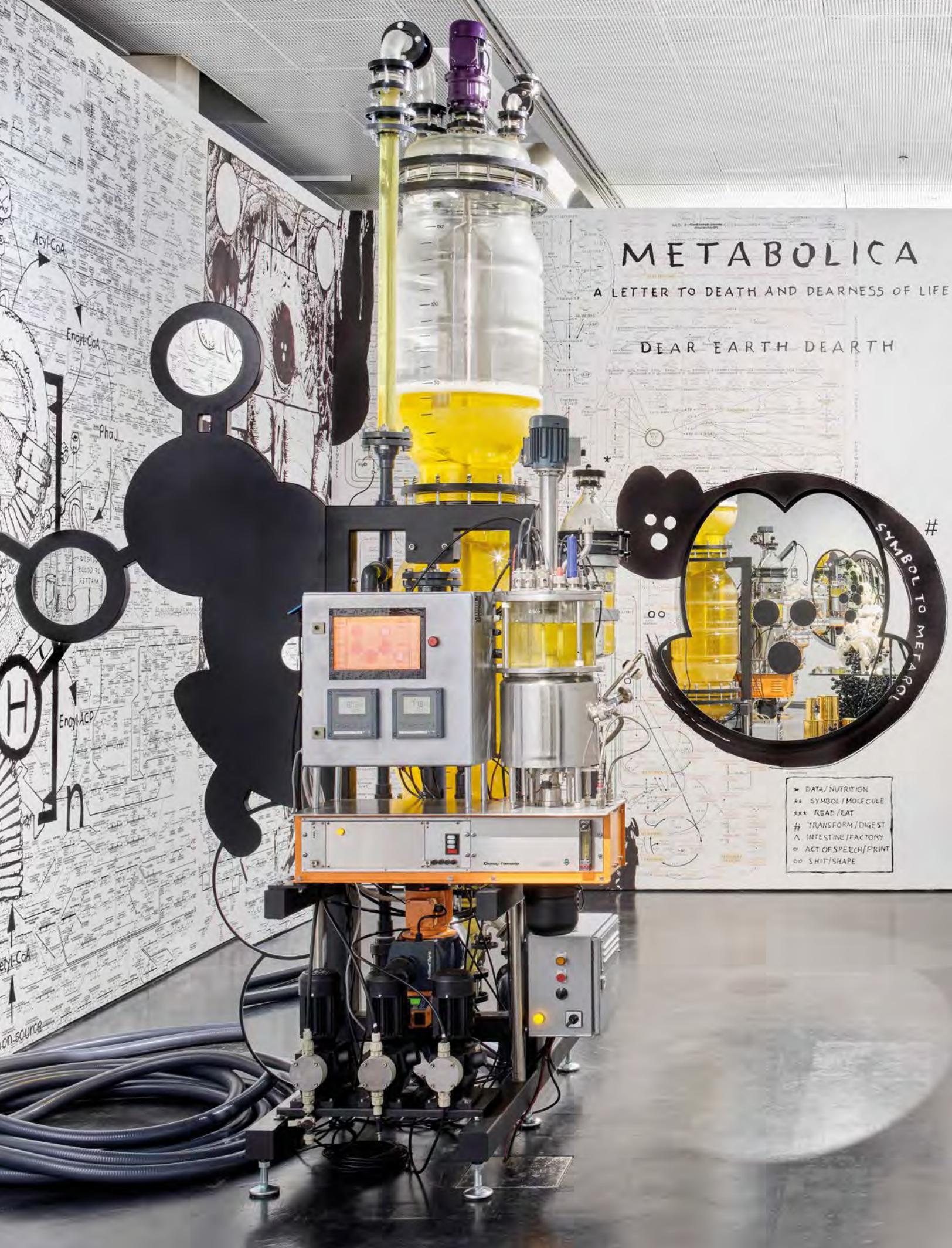


TRANSSUBSTANTIATION No. II









METABOLICA

A LETTER TO DEATH AND DEARNESS OF LIFE

DEAR EARTH DEARTH

- ▼ DATA / NUTRITION
- ** SYMBOL / MOLECULE
- *** READ / EAT
- # TRANSFORM / DIGEST
- △ INTESTINE / FACTORY
- ACT OF SPEECH / PRINT
- ∞ SHIT / SHAPE

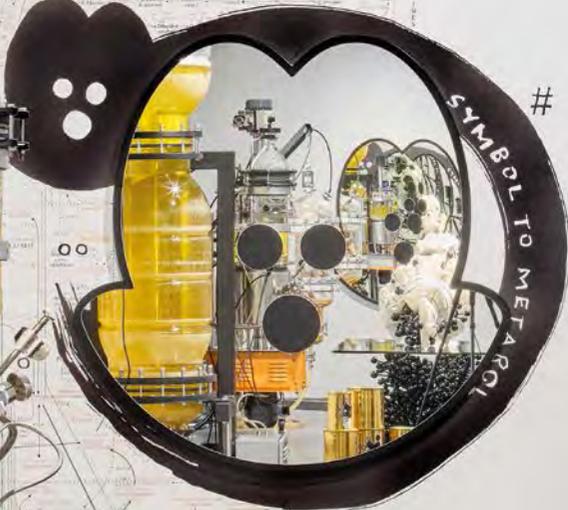
SYMBOL TO METAROI #

Acyl-CoA
 Enoyl-CoA
 Phol
 Enoyl-ACP
 H
 n
 on-source

Control panel with a digital display showing '0.00' and '7.10', and two analog gauges.

Orange control unit with a digital display and various indicator lights.

Vertical control panel with three indicator lights (red, yellow, green) and a power switch.



Large glass bioreactor vessel containing a yellow liquid, equipped with various sensors and a stirrer.

Base of the installation featuring multiple pumps, hoses, and a metal frame.



Kapitel 3

Chapter 3

In der Skulptur *RAFFINERIE* werden die in *MS MOL* und *MR MOL* kultivierten Bakterien vom Prozesswasser getrennt, getrocknet und aufgereinigt. Daraus resultiert ein feines Pulver, das in Konserven gefüllt wird.

Die apparative Anordnung aus Glaskolben, Rohrleitungen, Schläuchen, Pumpen und Filter verweist auf eine petrochemische Raffinerie, die in ihrer biochemischen Umfunktionalisierung skulptural ein PHB-Molekül bildet. Am Boden spiegelt sich das Molekül als Textwolke, deren kreisförmige Atome von der Kurzgeschichte *DEAR EARTH DEARTH* geschrieben werden.

Seiten 91, 92/93

RAFFINERIE, 2022

Glas, Stahl, Kunststoff, Nutschenfilter, Pumpen,
170 × 365 × 240 cm

Seiten 92, 95, 97

CONSERVER, 2022–2024

PHB, Weißblech, Handsiebdruck, je 30 × 20 × 20 cm

Seite 97

VENTRILOQUIST, 2022

Stahl, Stoff, Pneumatik, Audiotechnik,
140 × 120 × 120 cm

Der Brustkorb der Skulptur hebt sich im Atemrhythmus und aus dem Bauch spricht die Stimme des Hörspiels **DEAR EARTH DEARTH**.

In the sculpture *REFINERY*, the bacteria cultivated in *MS MOL* and *MR MOL* are separated from the process water, dried and purified. The result is a fine powder, which is filled into tins.

The arrangement of glass flasks, pipework, tubes, pumps and filters alludes to a petrochemical refinery which, in its biochemical refunctioning, sculpts a PHB molecule. Reflected on the floor is the molecule as a cloud of text, its ring-shaped atoms composed of the short story *DEAR EARTH DEARTH*.

Pages 91, 92/93

REFINERY, 2022

Glass, steel, plastic, nutsche filter, pumps,
170 × 365 × 240 cm

Pages 92, 95, 97

CONSERVER, 2022–2024

PHB, tinfoil, hand screenprint, each 30 × 20 × 20 cm

Page 97

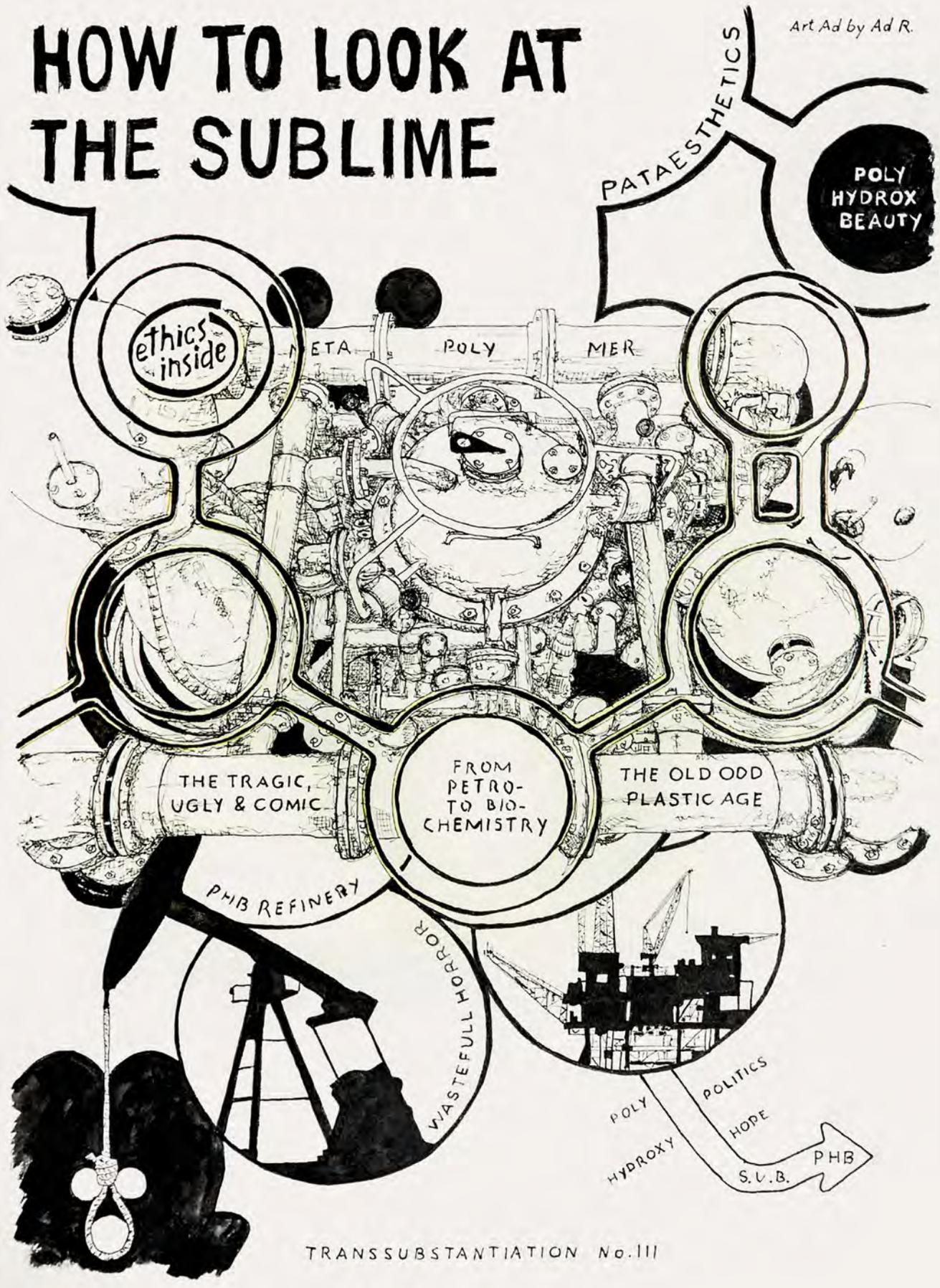
VENTRILOQUIST, 2022

Steel, fabric, pneumatics, audio technology,
140 × 120 × 120 cm

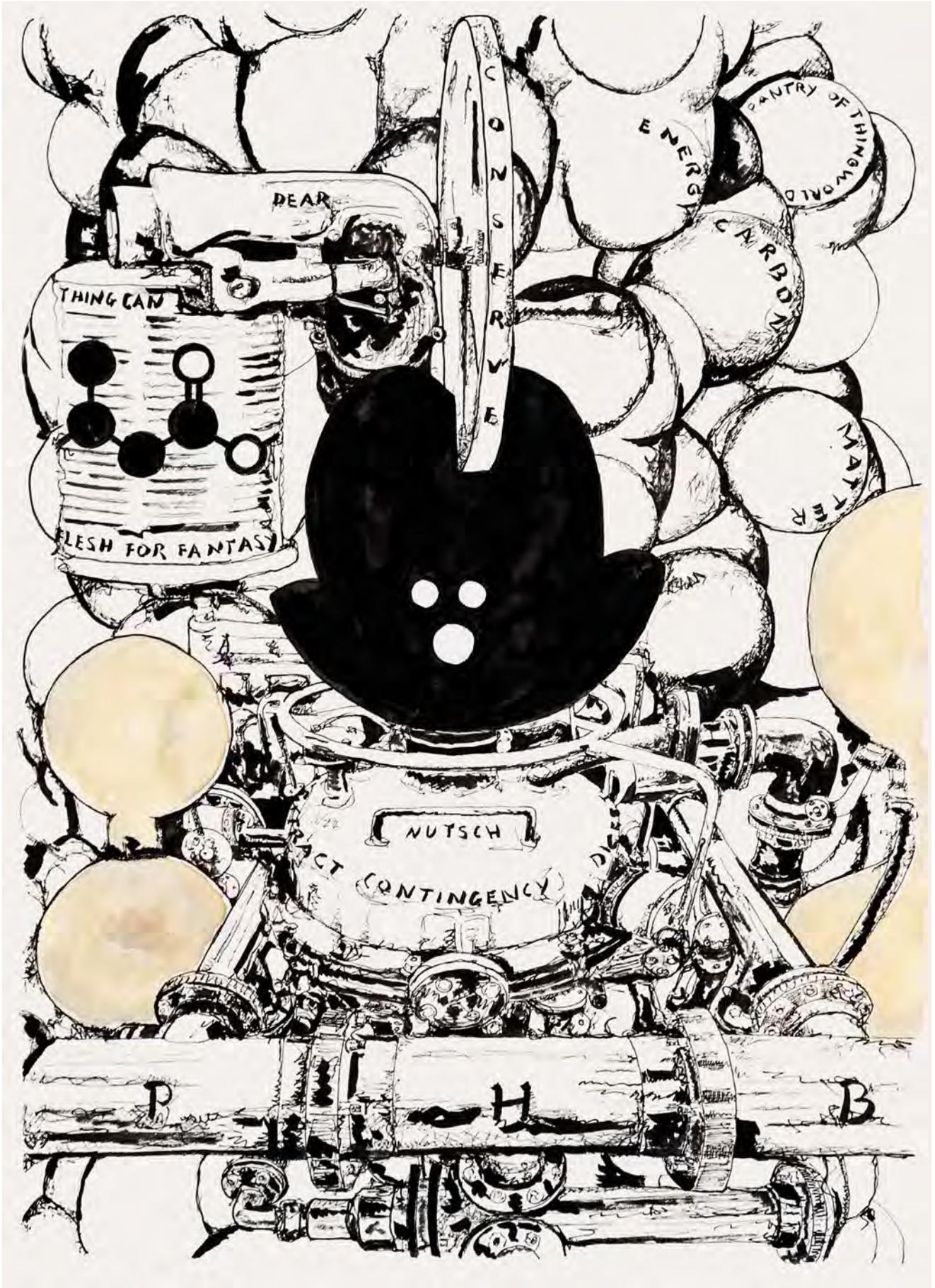
The ribcage of the sculpture rises and falls in rhythm with breathing, and the voice of the audio play **DEAR EARTH DEARTH** speaks from its belly.

HOW TO LOOK AT THE SUBLIME

Art Ad by Ad R.

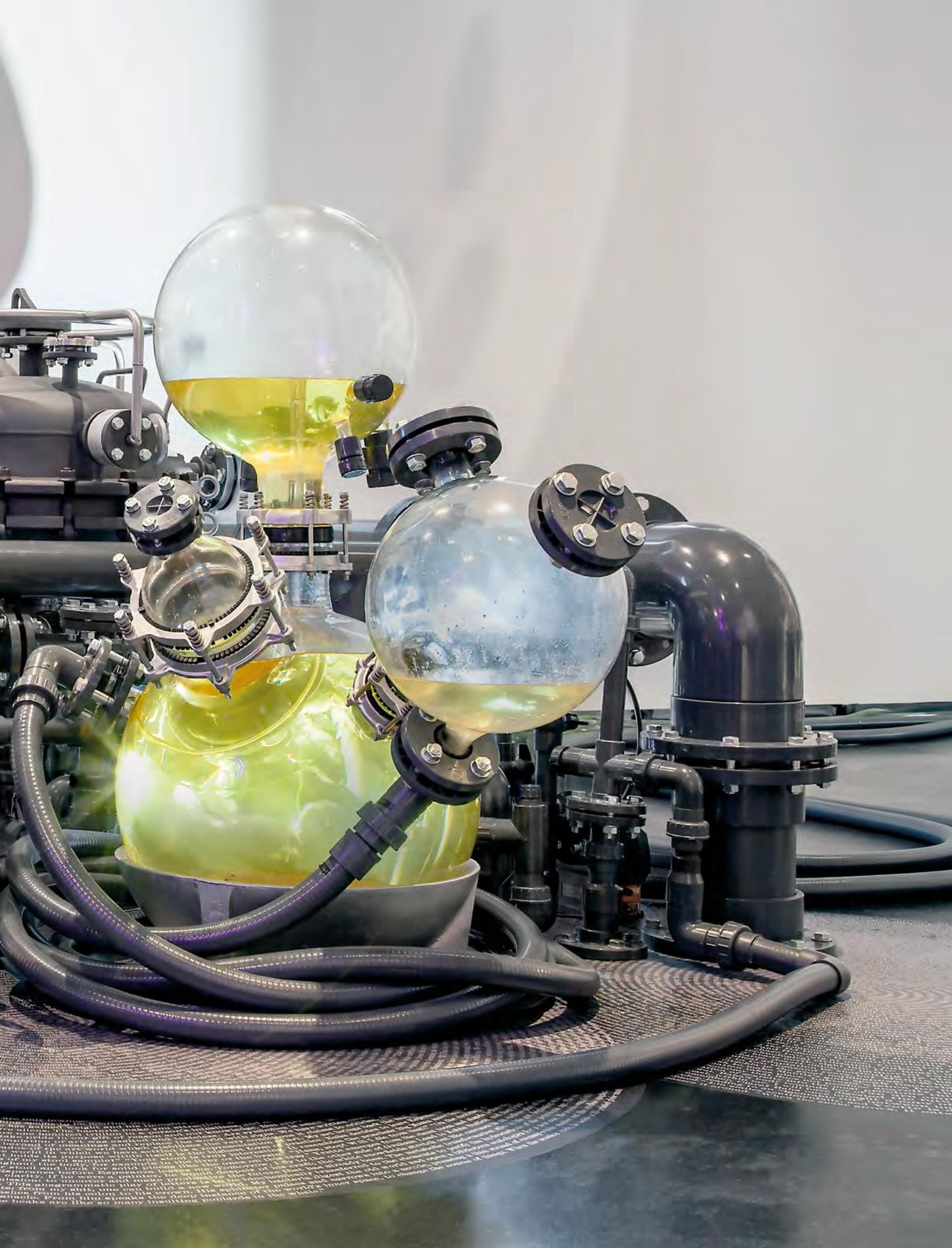


TRANSSUBSTANTIATION No.III









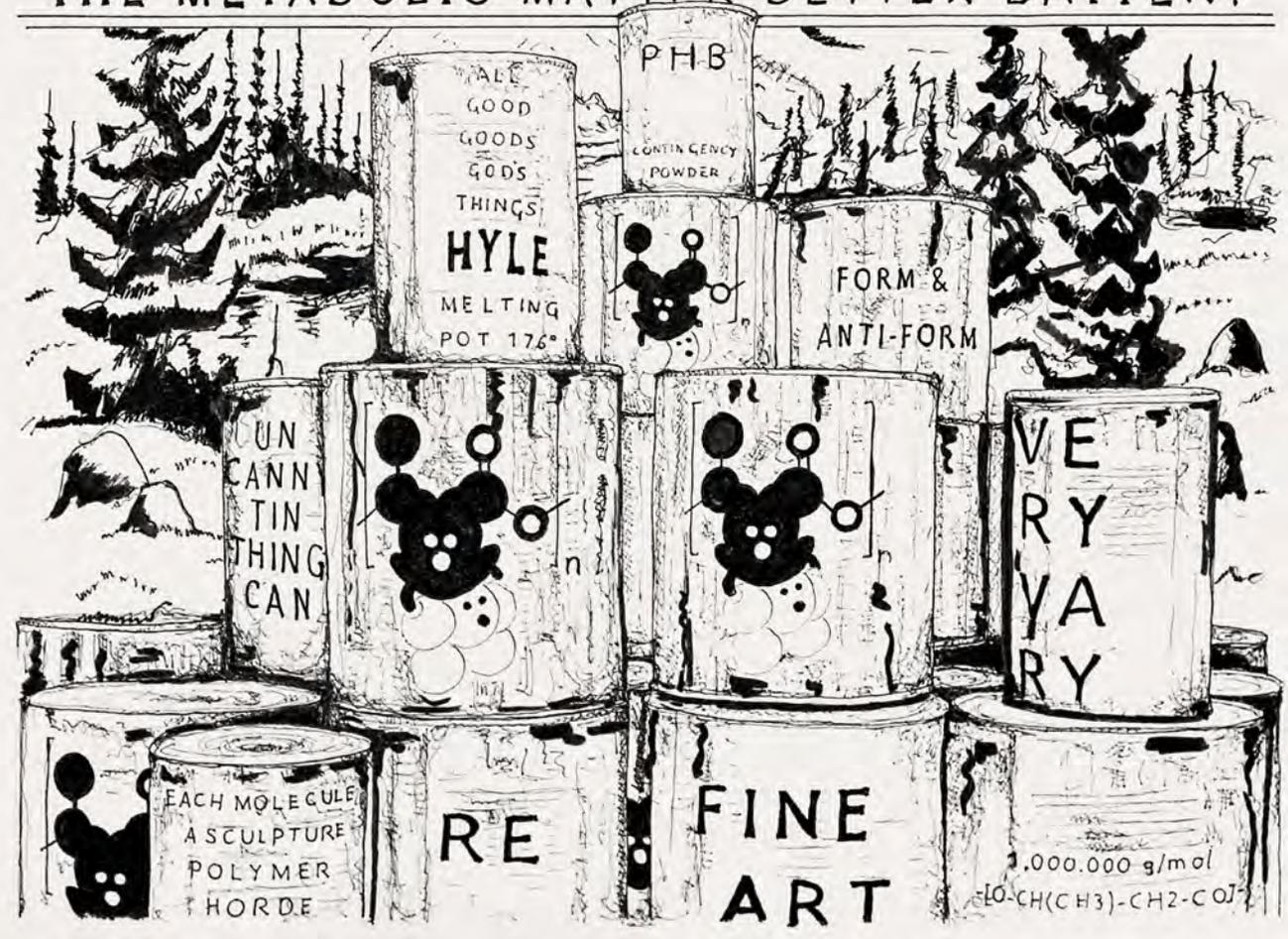
PRIMA

MATERIA

FINE ART REFINERY EXTRACTED PURIFIED A



THE METABOLIC MATTER BETTER BATTERY







Kapitel 4

Chapter 4

Das in der Arbeit *RAFFINERIE* gewonnene PHB-Pulver wird in der Skulptur *ANAKEL* geschmolzen und extrudiert. Im 3D-Druckverfahren wachsen Skulpturen wie Stalagmiten in einem gläsernen, mit flüssiger Bakterienkultur gefüllten Reaktorgefäß. Als bildhauerische Akteure verstoffwechseln die Bakterien das Material, bearbeiten die skulpturale Form und agieren gleichzeitig als „Steinbruch“ und „Meißel“.

Saß Pythia, die weissagende Priesterin des Orakels von Delphi, auf einem Dreifuß, verkehrt sich dieser bei *ANAKEL* zu einem dreibeinigen Delta-Roboter. In Abwandlung des antiken Orakels „spricht“ *ANAKEL* statt oral anal.

The PHB powder obtained in *REFINERY* is melted and extruded in the sculpture *ANACLE*. Using 3D printing technology, stalagmite-like sculptures grow within a glass bioreactor filled with liquid bacterial culture. Acting as sculptors, the bacteria metabolise the material, shape its form, and act simultaneously as “quarry” and “chisel”.

While Pythia, the oracle priestess of Delphi, once sat upon a tripod, in *ANACLE* this is inverted into a three-legged delta robot. In a twist on the ancient oracle, *ANACLE* speaks not orally, but anally.

Seiten 101, 102

ANAKEL, 2020–2024

PHB, Bakterien, Stahl, Glas, Kunststoff, Computer, Schrittmotoren, Pumpen, 350 × 130 × 130 cm

Seite 105

AHEAD, 2023

3D-Druck, PHB, Stahl, Duroplast, 60 × 90 × 60 cm

Pages 101, 102

ANACLE, 2020–2024

PHB, bacteria, steel, glass, plastic, computer, stepper motors, pumps, 350 × 130 × 130 cm

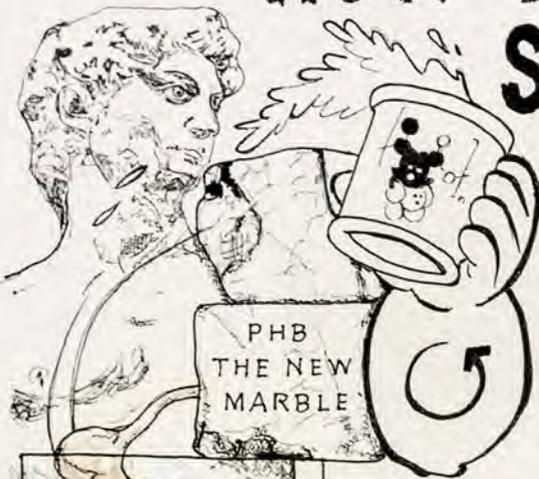
Page 105

AHEAD, 2023

3D printing, PHB, steel, thermoset, 60 × 90 × 60 cm

HOW TO LOOK AT SCULPTURE

AWAKENING TO LIFE



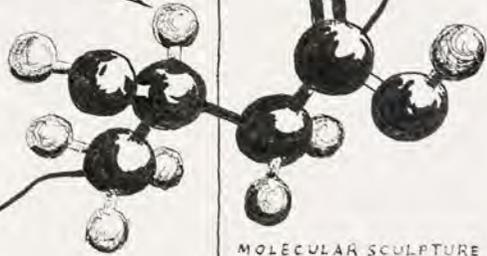
PHB
THE NEW
MARBLE

FROM ORACLE TO ANACLE
SYMBOLIC TO METABOLIC ART

REAL ART IS MORE THAN
ALLEGORY AND METAPHOR



ANACLE
THE PROPHECY OF LIFE
SCULPTURE EATS,
DIGESTS AND SHITS
NEW SCULPTURES



MOLECULAR SCULPTURE

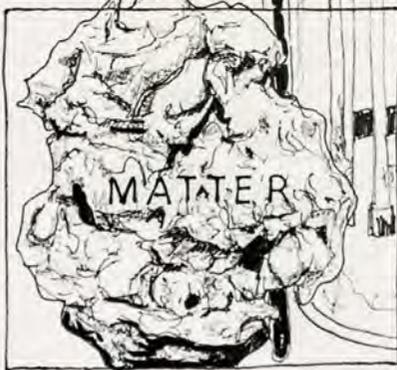


THE SELF-DIGESTING SCULPTURE
GIVES BIRTH TO ITSELF



READY-MADE

3D PRINTING AS(S) METABOLIC SCULPTURE SHITTING



MATTER



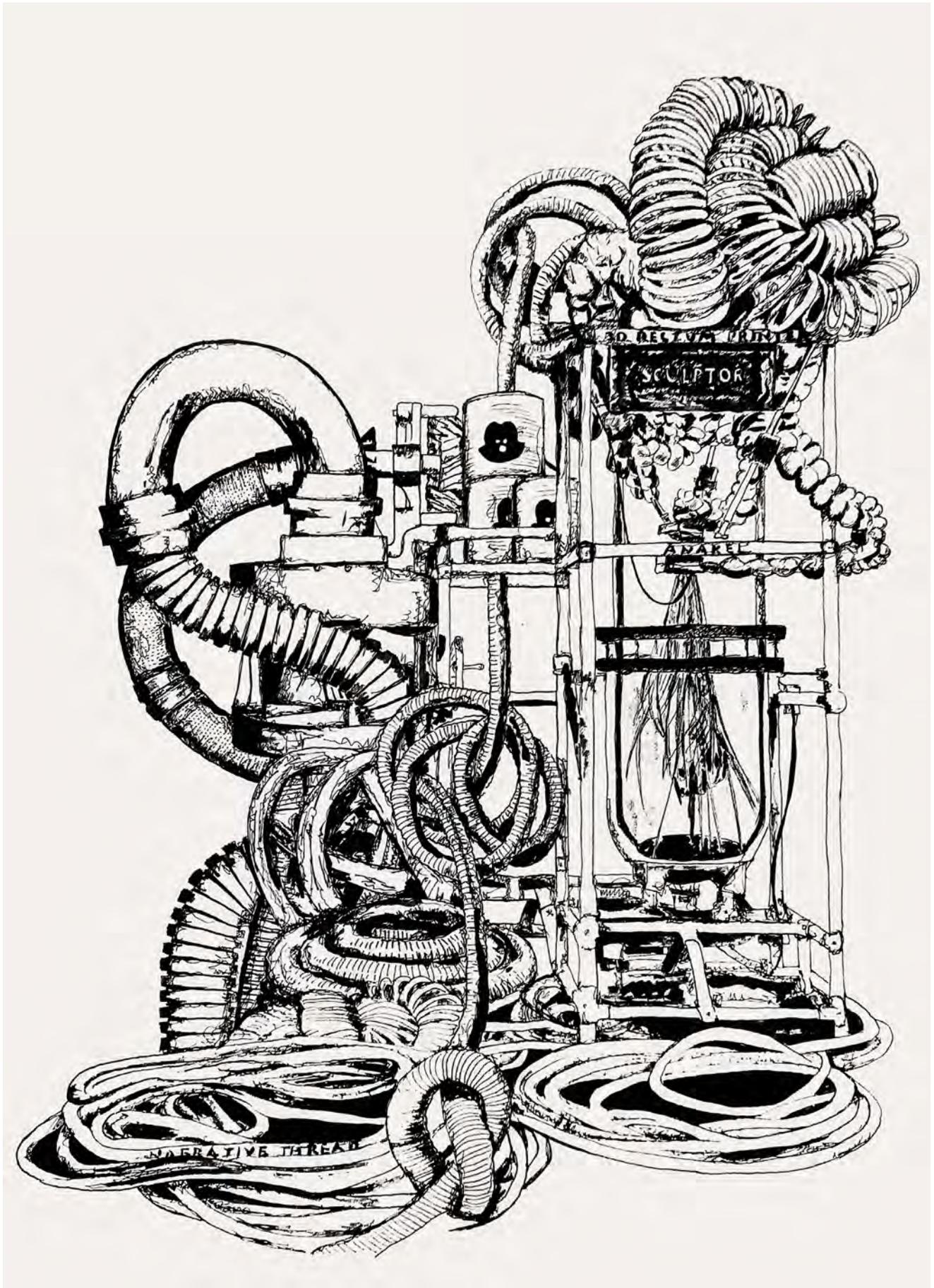
PHB BACTERIA
QUARRY & CHISEL

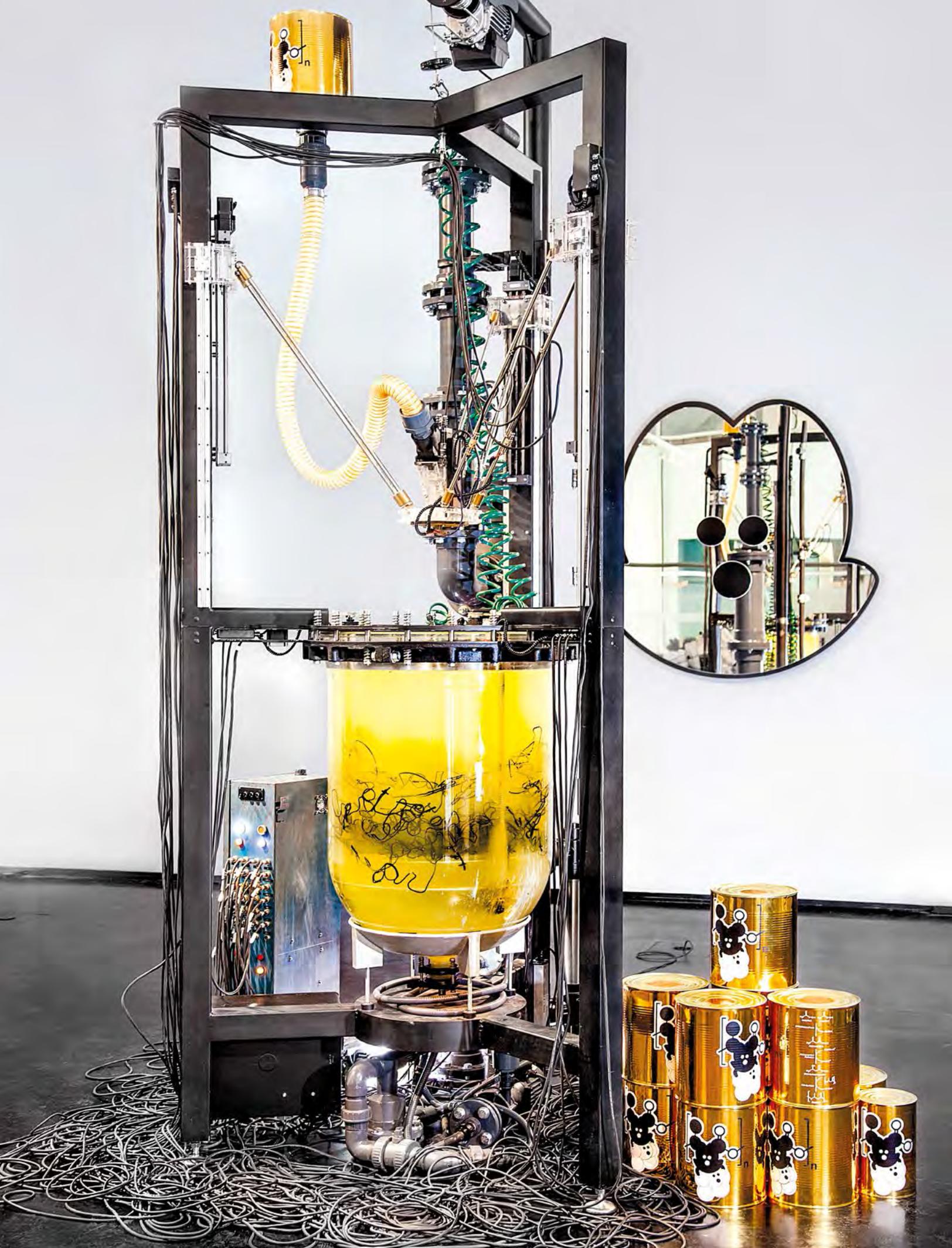
NATURE-MADE



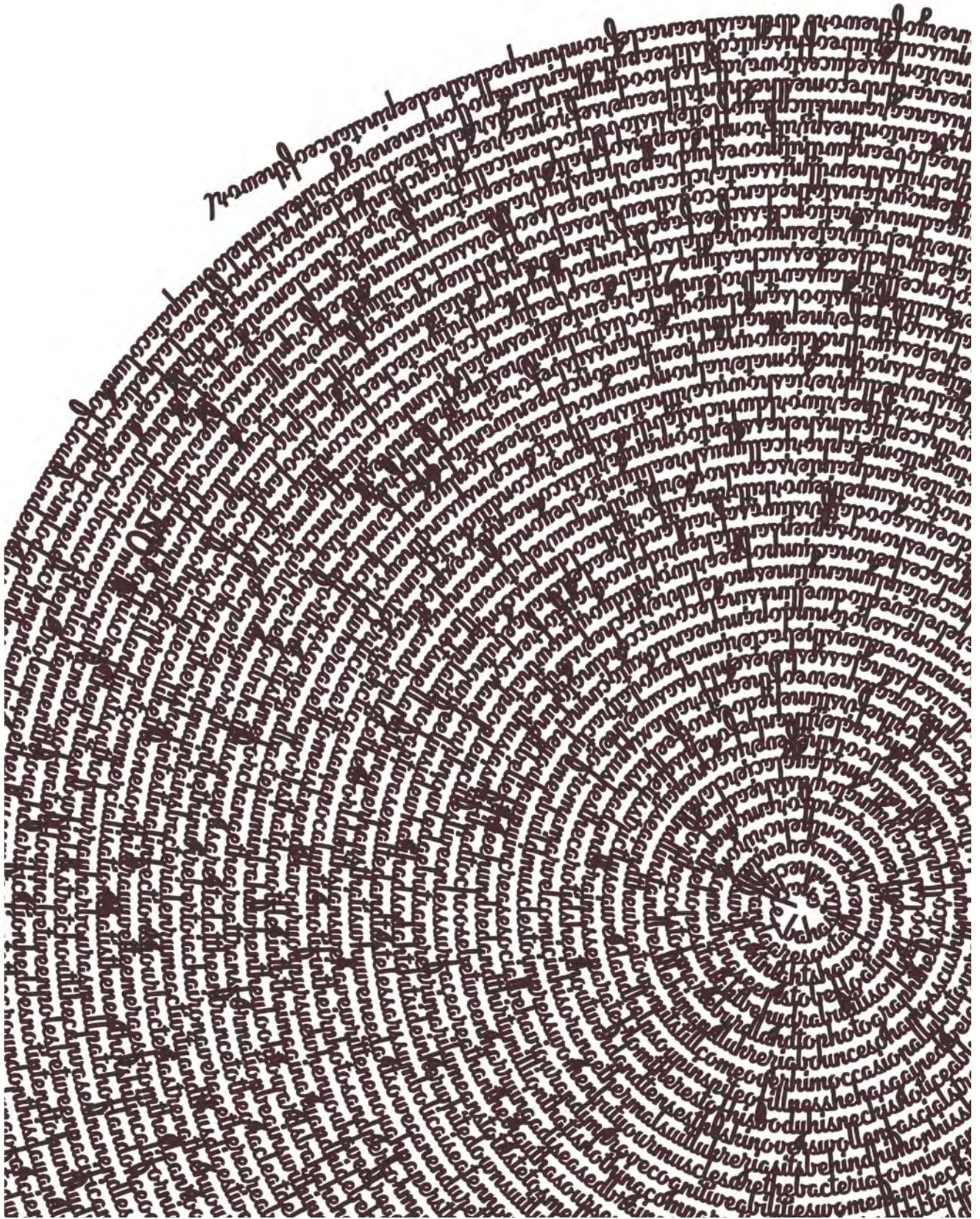
MY NAME IS
SCULPTURE
FOR WE
ARE MANY

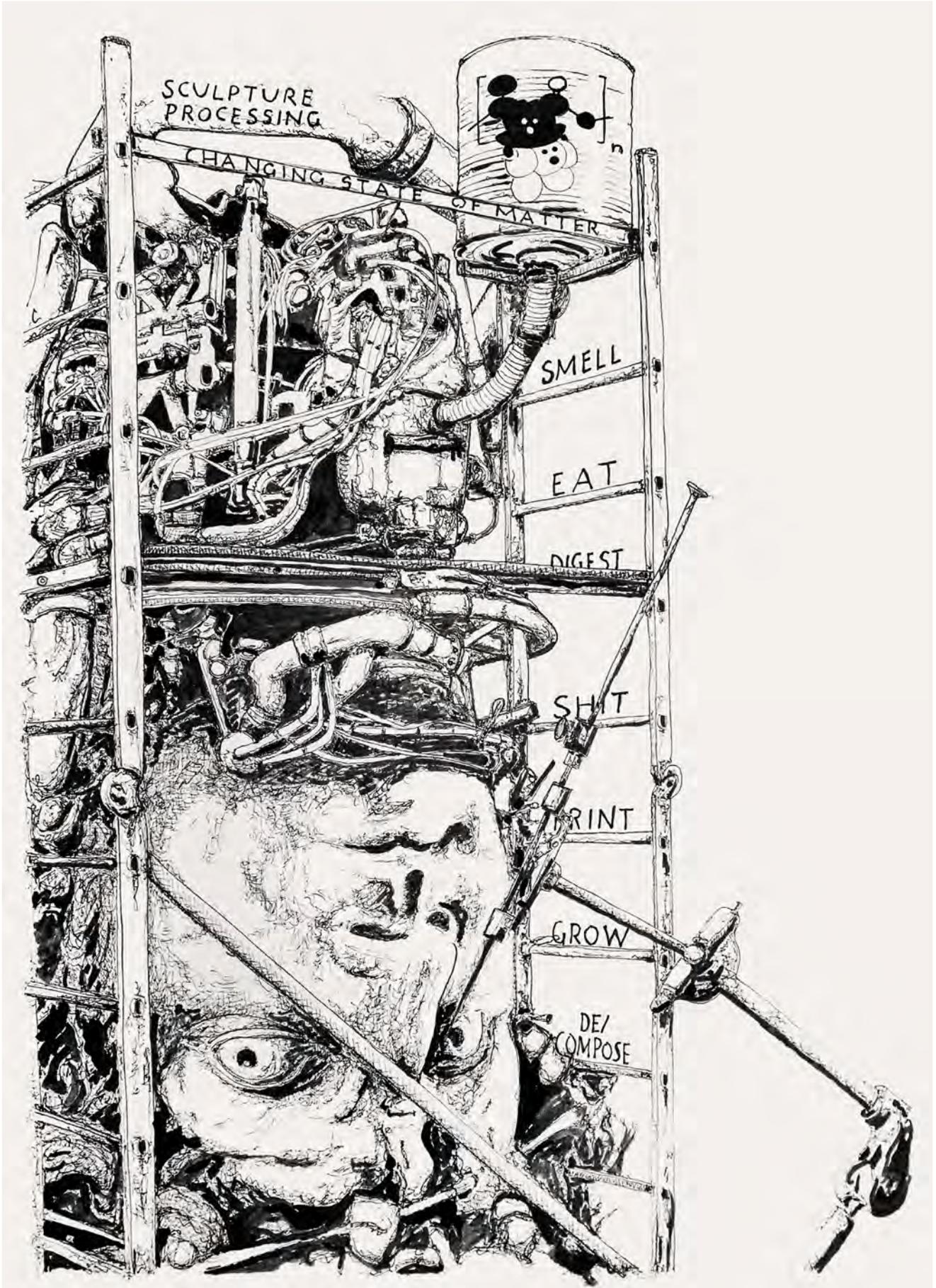
TRANSSUBSTANTIATION No.IV

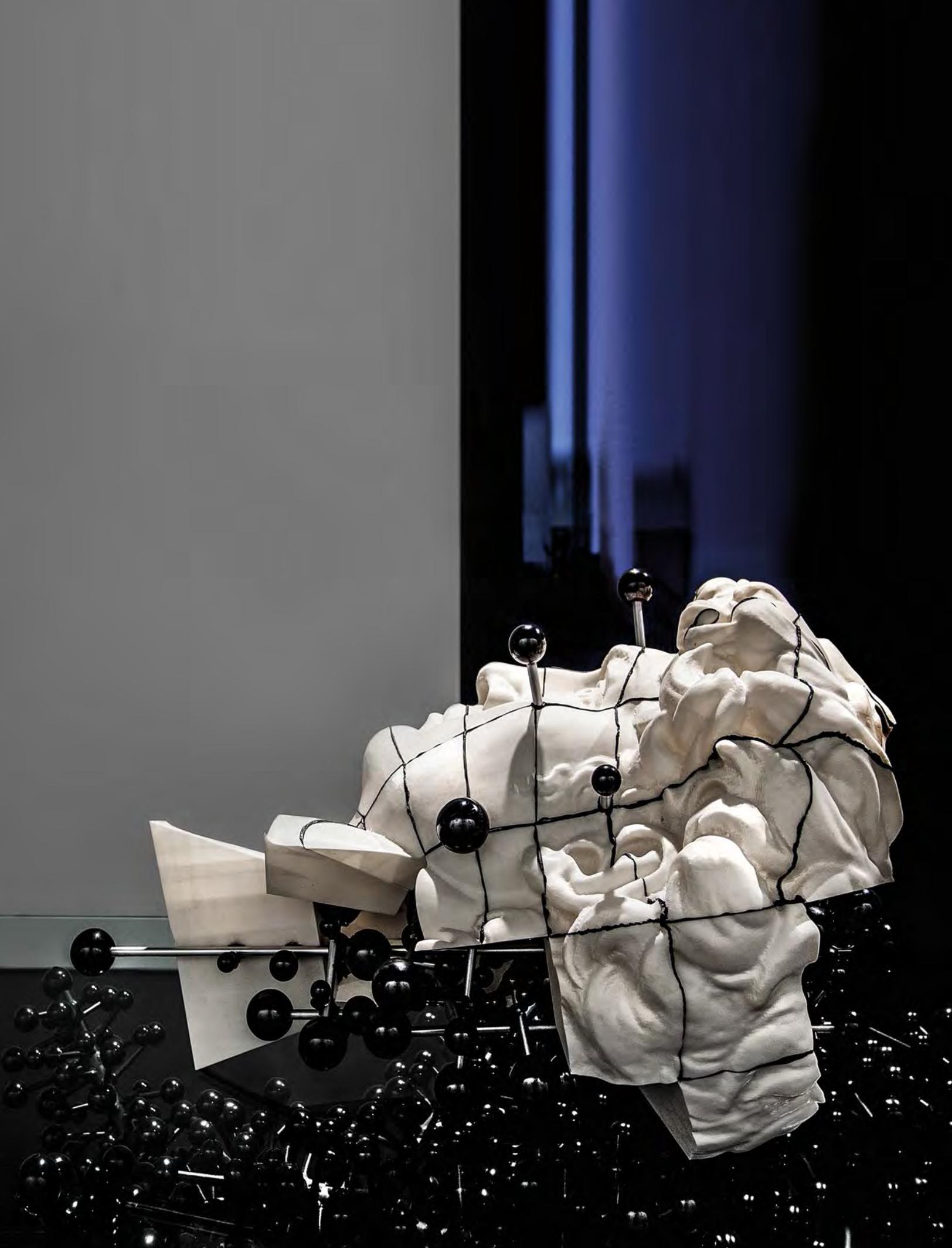












Kapitel 5

Chapter 5

WHOLE DEARTH CATALOG versammelt Skulpturen aus PHB, die von ANAKEL mittels 3D-Druck hervorgebracht, in Formen gegossen oder thermoplastisch modelliert wurden. Skulpturen in Reaktorgefäßen befinden sich im Übergangsstadium der Verdauung und Auflösung, darunter *FROM HAND TO MOUTH* und *MOLLUSKE*. Bei Skulpturen wie *AHEAD*, *PECKER* oder *FINNIGANS WHALE* ist die durch bakteriellen Stoffwechsel bedingte Transformation unterbrochen, da ohne Feuchtigkeit und Bakterien wie bei herkömmlichen Kunststoffen keine Zersetzung erfolgt.

WHOLE DEARTH CATALOG ist eine sprachliche Abwandlung des *Whole Earth Catalog*, der als Gegenkultur-Magazin zwischen 1968 und 1972 von Stewart Brand herausgegeben wurde: Aus *earth* wird *dearth* (engl. Mangel), ein Verweis auf die Verknappung von Ressourcen und Biodiversität. Über die etymologische Verbindung zu *dear* und *dearness* (engl. Kostbarkeit) sucht *WHOLE DEARTH CATALOG* den ökologischen Mangel zu überwinden und Möglichkeiten für einen politischen und ökonomischen Wandel zu verhandeln.

Seiten 108, 109

FROM HAND TO MOUTH, 2023

PHB, Stahl, Glas, Werkstattkran, PHB-Bakterien, Schläuche, Pumpe, 235 × 190 × 80 cm

Der Glasfermenter enthält eine Nachbildung der rechten Hand von Michelangelos *David*, hergestellt aus dem Biopolymer PHB. Dieselben Bakterien, die das Material hervorbringen, verstoffwechseln es langsam und verändern dessen Form.

WHOLE DEARTH CATALOG brings together sculptures made of PHB, produced by ANACLE via 3D printing, casting or thermoplastic modelling. Some sculptures, contained in bioreactors, are in transitional states of digestion and dissolution, including *FROM HAND TO MOUTH* and *MOLLUSKE*. In works such as *AHEAD*, *PECKER* or *FINNEGAN'S WHALE*, bacterial transformation has been suspended: without moisture and microbes, as with conventional plastics, no decomposition takes place.

WHOLE DEARTH CATALOG is a linguistic variation of the *Whole Earth Catalog*, a countercultural magazine published by Stewart Brand between 1968 and 1972. *Earth* becomes *dearth* – a reference to the growing scarcity of resources and biodiversity. Through the etymological link to *dear* and *dearness*, the project seeks to address ecological scarcity and explore possibilities for political and economic change.

Pages 108, 109

FROM HAND TO MOUTH, 2023

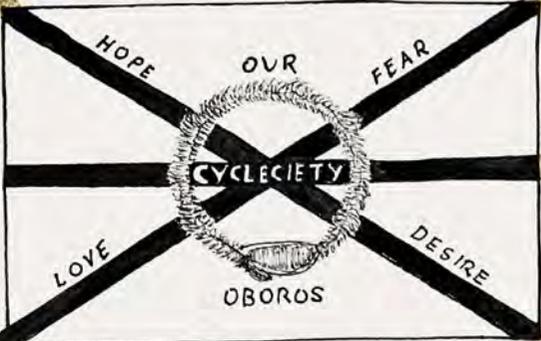
PHB, steel, glass, workshop crane, PHB bacteria, hoses, pump, 235 × 190 × 80 cm

The glass fermenter contains a replica of the right hand from Michelangelo's *David*, made of PHB. The same bacteria that produce the material gradually metabolise it, altering its form.

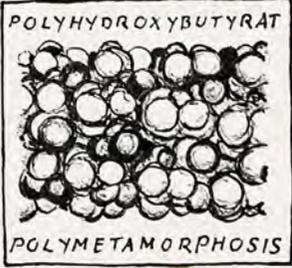
HOW TO LOOK AT THE DEARNESS OF LIFE

PROLEGOMENA TO ANY FUTURE

RETURN TO TE WILD AND THE REINTRODUCTION OF ART



OUR OBO CRACY

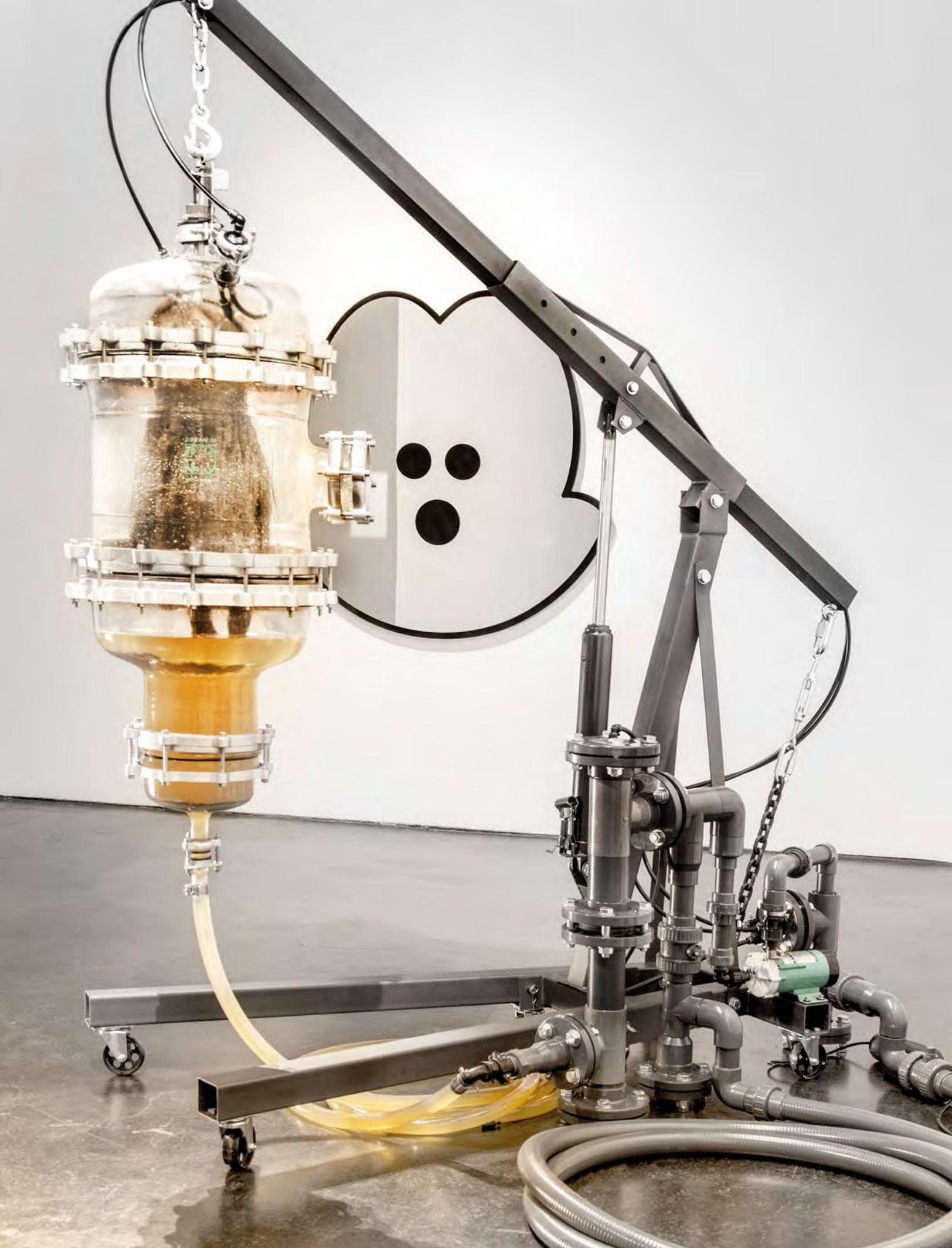


TRANS. EYAVIS. EVOLUTION



TRANSSUBSTANTIATION No. V

Art Ad by AdR.



Kapitel 5

Chapter 5

Seiten 111, 113, 115

CRAWLER, 2023

PHB, Stahl, Glas, Bakterien (u. a. *Cupriavidus necator*),
420 × 330 × 330 cm

Seiten 111, 113, 115

FINNEGANS WHALE, 2022

PHB, Stahl, 280 × 40 × 140 cm

Seiten 115, 117

PECKER, 2022

PHB, Stahl, 190 × 23 × 48 cm

Seiten 113, 114

**Black sun speaks / the oil of the night bleeds /
from the hollows of the deeps**, 2023

PHB, Stahl, Duroplast, 190 × 110 × 60 cm

Seite 119

HYLE, 2024

PHB, Holz, Stahl, 88 × 63 × 72 cm

Seite 121

MAGGOT, 2024

PHB, Glas, Stahl, 50 × 123 × 103 cm

Seiten 123, 124/125

MOLLUSKE, 2024

PHB, Aluminium, Stahl, Glas, Bakterien
(u. a. *Cupriavidus necator*), 87 × 200 × 100 cm

Seite 127

You will have been all at once upon a time, 2025

PHB, Stahl, Vitrine, 210 × 115 × 53 cm

Pages 111, 113, 115

CRAWLER, 2023

PHB, steel, glass, bacteria (including *Cupriavidus necator*), 420 × 330 × 330 cm

Pages 111, 113, 115

FINNEGAN'S WHALE, 2022

PHB, steel, 280 × 40 × 140 cm

Pages 115, 117

PECKER, 2022

PHB, steel, 190 × 23 × 48 cm

Pages 113, 114

**Black sun speaks / the oil of the night bleeds /
from the hollows of the deeps**, 2023

PHB, steel, thermoset, 190 × 110 × 60 cm

Page 119

HYLE, 2024

PHB, wood, steel, 88 × 63 × 72 cm

Page 121

MAGGOT, 2024

PHB, glass, steel, 50 × 123 × 103 cm

Pages 123, 124/125

MOLLUSKE, 2024

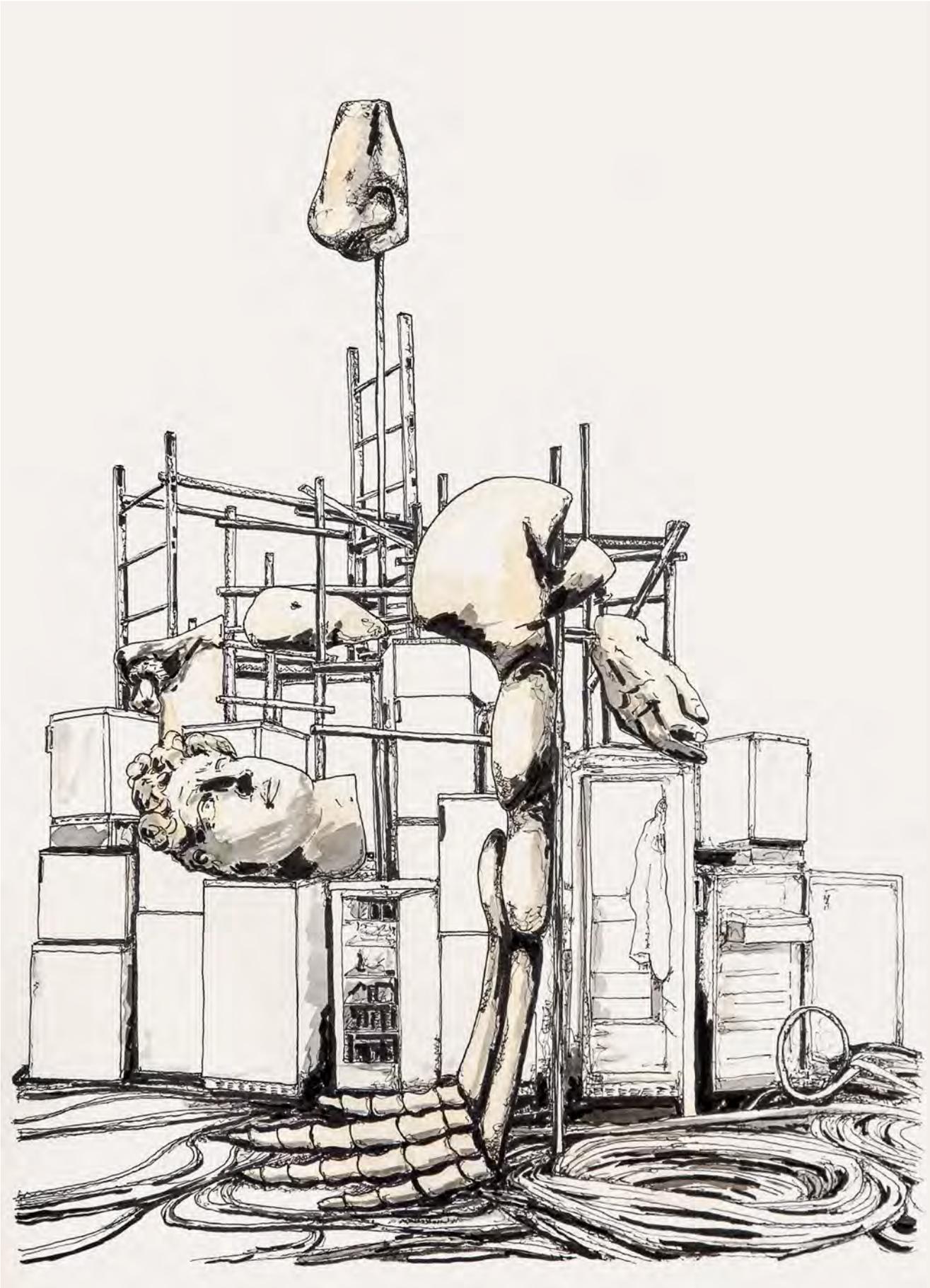
PHB, aluminum, steel, glass, bacteria
(including *Cupriavidus necator*), 87 × 200 × 100 cm

Page 127

You will have been all at once upon a time, 2025

PHB, steel, display case, 210 × 115 × 53 cm

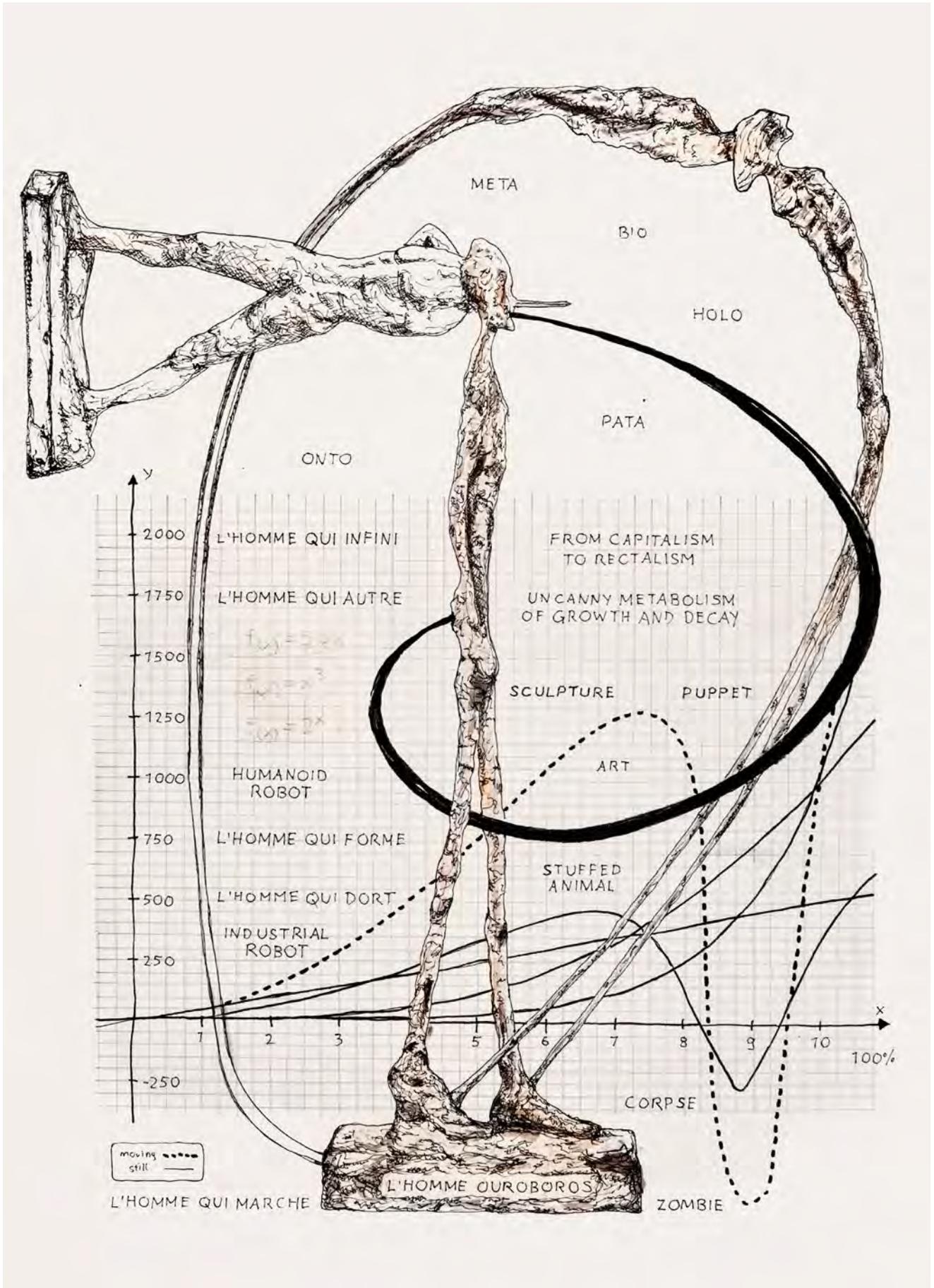












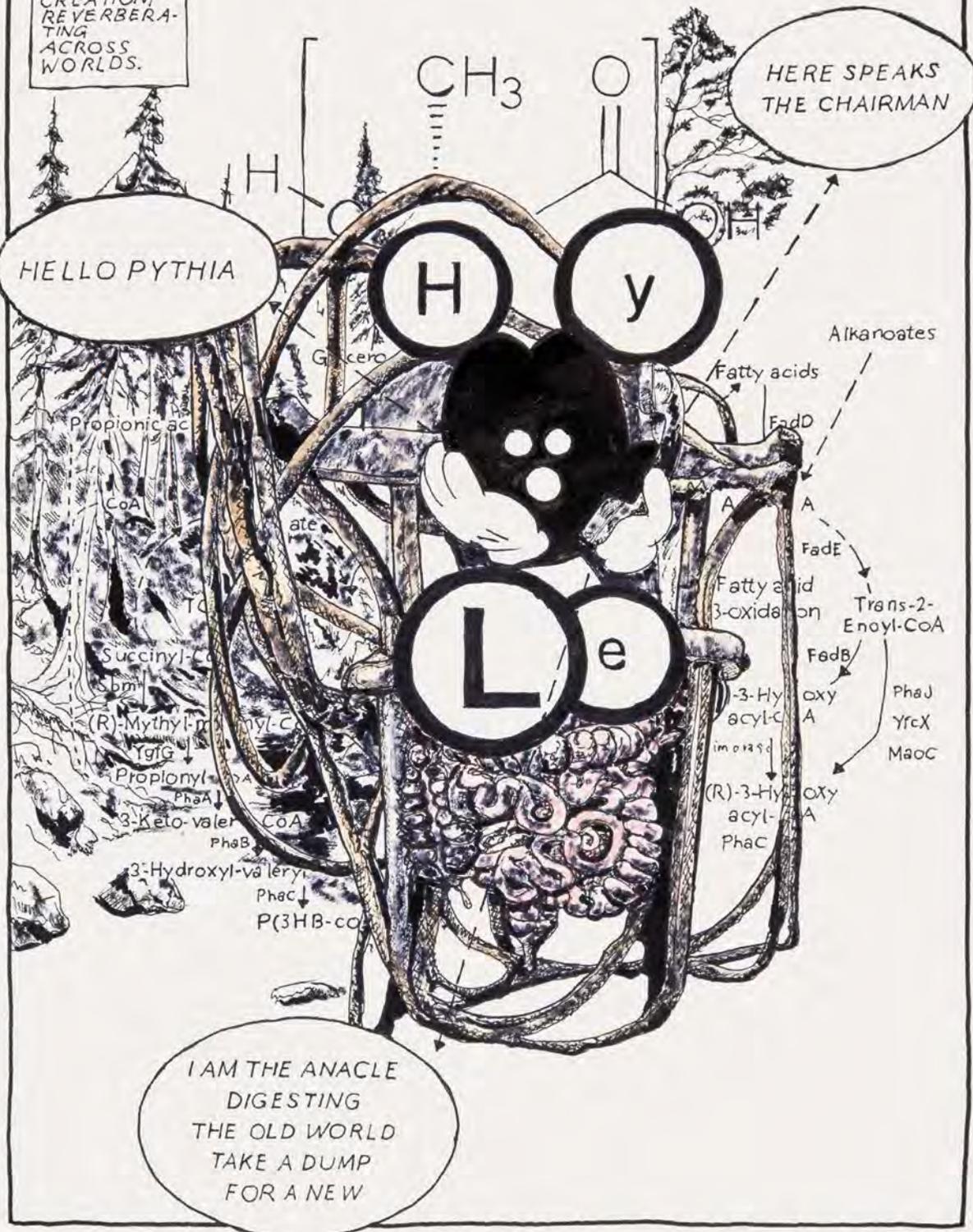


MOL'S STOOL
SHAKES
THE VERY
TIMBERS OF
CREATION,
REVERBERA-
TING
ACROSS
WORLDS.

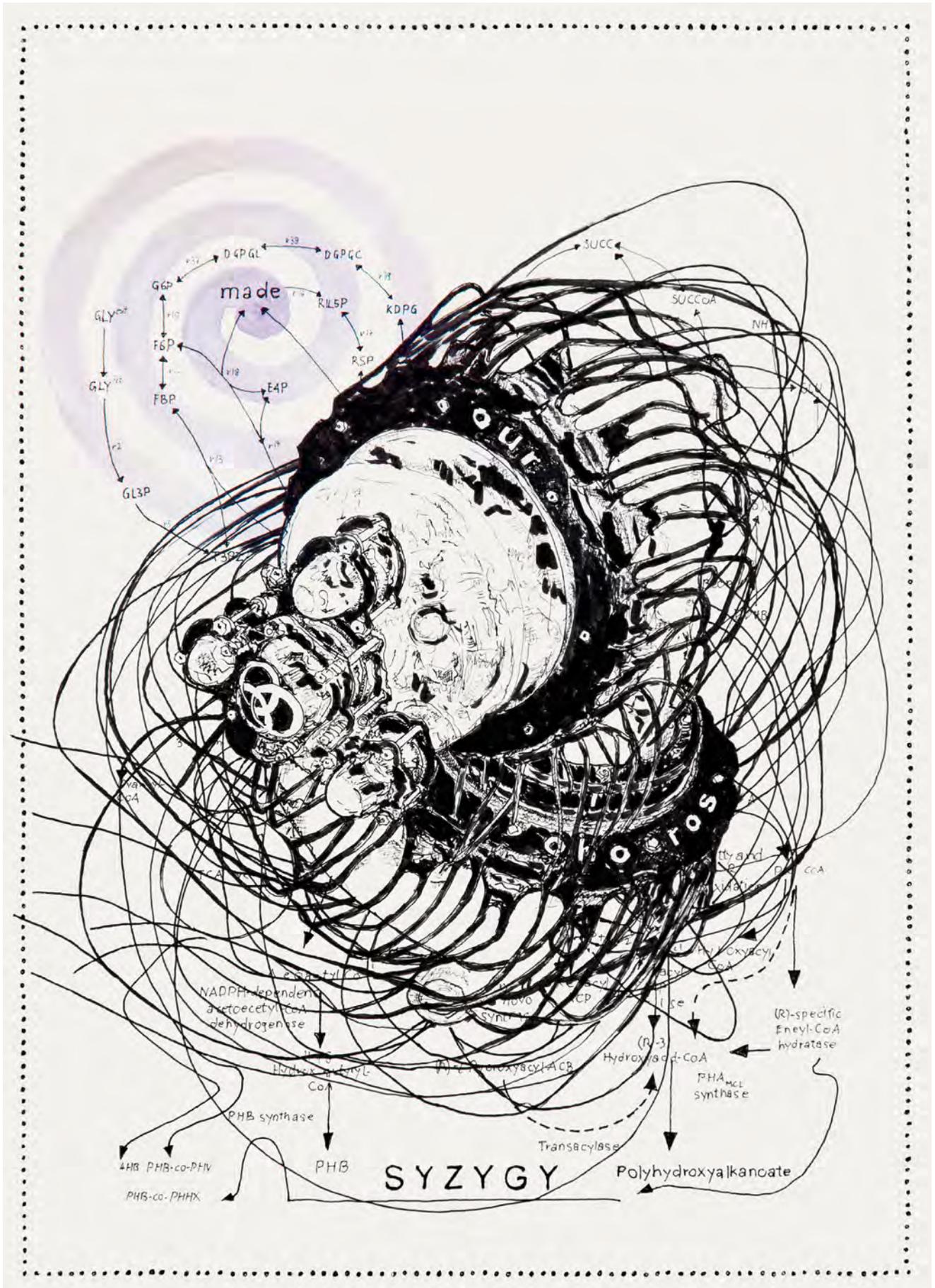
HELLO PYTHIA

HERE SPEAKS
THE CHAIRMAN

I AM THE ANACLE
DIGESTING
THE OLD WORLD
TAKE A DUMP
FOR A NEW



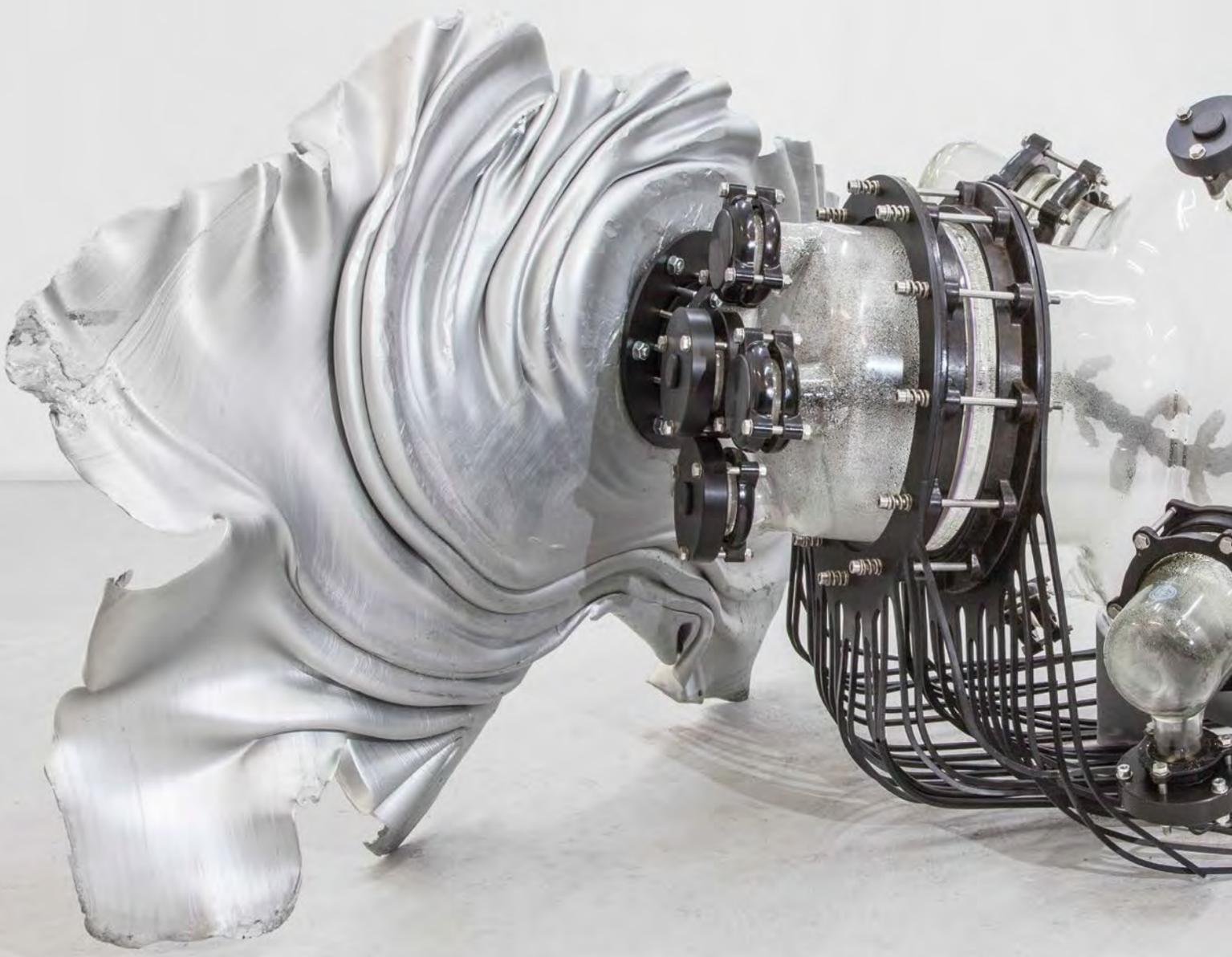














It will have been once



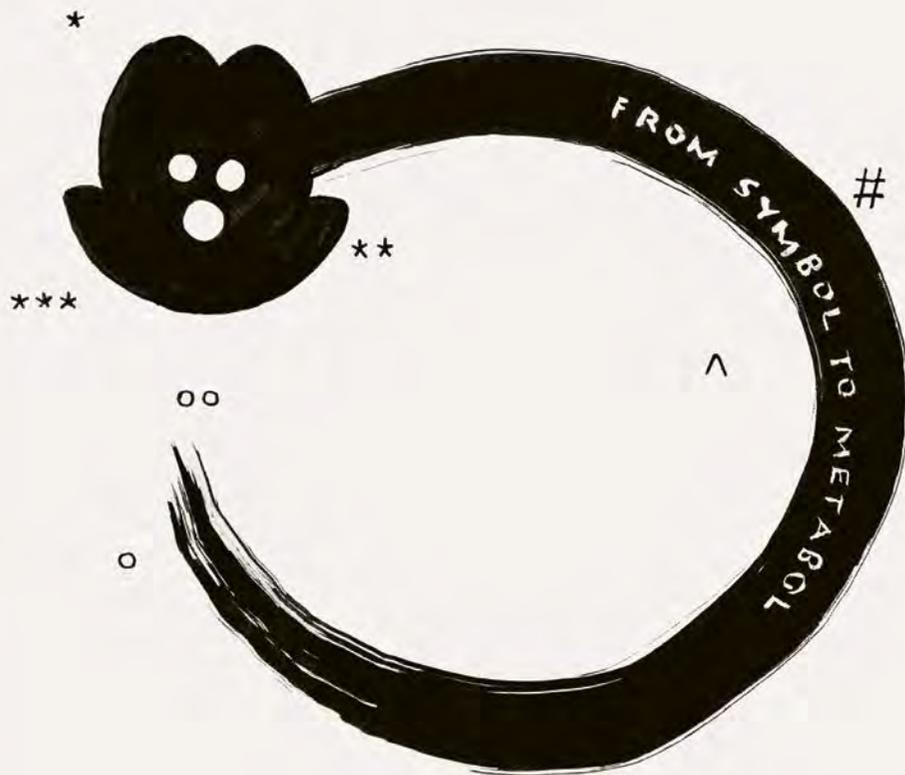
A STORY ABOUT DEATH AND DEARNESS OF LIFE



METABOLICA

A LETTER TO DEATH AND DEARNESS OF LIFE

DEAR EARTH DEARTH



- * DATA/NUTRITION
- ** SYMBOL/MOLECULE
- *** READ/EAT
- # TRANSFORM/DIGEST
- ^ INTESTINE/FACTORY
- o ACT OF SPEECH/PRINT
- oo SHIT/SHAPE

DEAR EARTH DEARTH

Science Fiction als neue Metaphysik?

Gotthard Günther

Ein Winter und zwei Sommer auf der Station haben ihn verändert. Baha steht auf der Klippe und blickt auf das schwarze, von türkisen Eisschlieren durchzogene Meer. Am Horizont scheint ein Schiff durch Luftspiegelung über der Wasserlinie zu schweben. Vielleicht ein Frachter, aber eher eines der Kreuzfahrtschiffe von Lindblad, die um diese Jahreszeit vor der Küste kreuzen, um Touristen das Ende der Welt näherzubringen. Es ist ein warmer, windstiller, nicht enden wollender antarktischer Tag. Ein Tag ohne Zeit, ohne Morgen und Abend. Er fühlt sich wie in einer Computersimulation, verirrt im Labyrinth eines Algorithmus, mitten im Kern des Prozessors, im Auge eines Hurrikans wirbelnder Datenströme. Der Theorie, dass wir und die Welt eine Simulation seien, kann er nichts abgewinnen. Er glaubt nicht den technolibertären Sektierern des Silicon Valley, er glaubt, seitdem er in Antarktika lebt, dass der Kosmos ein materieller, atomarer Apparat sei, der wie ein Computer tiefer Ordnung operiert. Er denkt an den englischen Mathematiker Charles Babbage und seine Vorstellung der Welt als große Bibliothek, auf deren Seiten für immer alles geschrieben steht. Was je getan oder geflüstert wurde, die Atome und Moleküle nehmen jede Schwingung auf. Sie sind die eigentlichen Historiker unserer Gefühle und Taten. Erde, Luft, Meer, diese ewigen Zeugen der Handlungen und kleinsten Regungen, werden, selbst wenn der Mensch vom Angesicht des Planeten verschwunden sein wird, von allem berichten, was je geschehen ist. Im endzeitlichen Weltgericht wird nach Babbage das letzte Glucksen des Wassers, jede Welle, die sich ungehindert an zehntausend

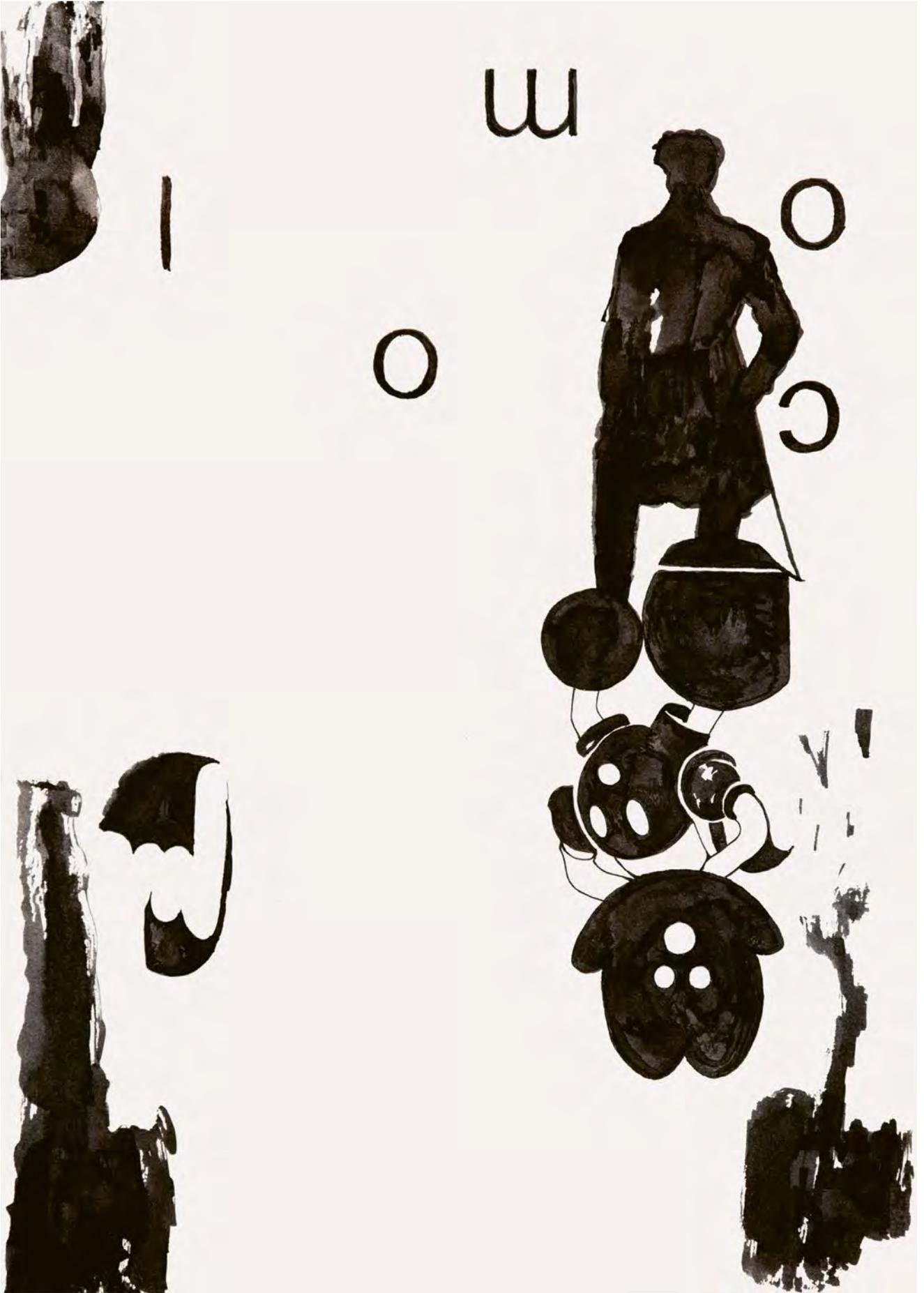
trostlosen Ufern bricht und sich über dem Kopf des sterbenden Opfers schließt, den Mörder mit jedem körperlichen Atom seines verbrannten Sklaven konfrontieren.

Baha ist wütend. Als Student demonstrierte er für den Wandel, für die große Transformation von Ökonomie und Politik. Er rebellierte gegen die Konzerne und das hegemoniale Establishment, das Kapital und dessen exponentielle Akkumulation in den Händen Weniger. Er war engagiert, er war das Gute seiner Generation, der Beste seines Jahrgangs und fristete dennoch eine prekäre Existenz. Aus Zorn gründete er Pleistokit, ein Start-up für Geoengineering, eine Büchse der Pandora voll spekulativer Technologiekonzepte zur Abkühlung des Planeten. Einfach und billig, die beste Rhetorik für Lobbyisten schmutziger Firmen. Nach ein paar Monaten verkaufte er an eine saudische Agentur. Eine Million, im Wesentlichen für eine Internetseite. Faktisch betrachtet Diebstahl, moralisch gefiel er sich als kleiner Robin Hood.



Seine Mission als Paläontologe begann er in dieser Zeit forensisch zu verstehen. Die molekularen Datenspeicher werden die Anklage gegen die Tyrannen des Lebens verlesen, wie Babbage prophezeite. Die Gesteinsschichten der Gebirge, die Sedimente der Ozeane, das Eis und die Atmosphäre mengt Baha beständig in den Blätterteig menschlicher Kultur. Sein Gehirn durchmischt und knetet wie ein Taffy Puller. Er zieht und faltet die Bibliothek der Natur immer feiner, durchlässiger, hauchdünn in die Symbolschichten menschlicher Kultur. Er ist von dieser Idee besessen. All seine Gedanken werden von diesem Attraktor angezogen und steuern manisch auf einen noch unbestimmten Phasenraum zu.

Baha ist eine schlafende, verträumt tickende Bombe. Auf der Station ist er damit nicht allein. Das Leben in der Isolation zieht extremophile Charaktere an. Alle anderen sind spätestens nach einem Sommer weg. Wissenschaftler heißen hier Beaker, von denen es zwei Sorten gibt. Die einen, meist Geologen und Paläontologen, arbeiten draußen und tüten ein, was sie finden. Die anderen verkriechen sich im Labor, sitzen vor ihren Computern und schwenken Bechergläser. Der Unterhalt einer Forschungsstation in Antarktika ist aufwendig. Gut zehntausend Euro kostet im Schnitt die Infrastruktur für einen Beaker pro Tag. Das systemerhaltende Personal macht zwei Drittel der Belegschaft aus und betrachtet die Beaker mit gemischten Sympathien. Der unterbezahlte Forschungsalltag hat Antarktika erreicht, und die Beaker finanzieren ihren Aufenthalt



über Universitäten oder Drittmittel, ohne daran zu verdienen. Aber aus finanziellen Gründen hält es hier ohnehin niemand lange aus. Das Support-Personal hat aus eigener Sicht eine nützlichere Einteilung für Beaker und klassifiziert sie flapsig als Psilos und Plios. Da einige Beaker in den endlosen Polarnächten halluzinogene Pilze züchten, die sie Godmother, Shulgin's Destiny, Walhalla oder Shining Path nennen, haben sie irgendwann den Namen Psilo erhalten. Sie werden für ihre genmanipulierten Hefen geschätzt, mit denen sie Bier und Spirituosen mit neuem Geschmack und unbekannter Wirkung für Partys produzieren. Das macht die Monotonie auf der Station erträglicher und die Psilos allseits beliebt. Die Plios dagegen sind vielen suspekt. Geophysiker, Glaziologen, Klimatologen, Paläobiologen, Mikrobiologen, mehrheitlich Paläontologen finden sich unter ihnen, meist hochintelligente Frauen. Gemeinsam ist ihnen die Beschäftigung mit dem Pliozän, das erdgeschichtlich vor zweieinhalb Millionen Jahren endete. Es markiert den Wechsel von einer Warm- in eine Kaltzeit. Temperatur und Kohlendioxidgehalt spiegeln sich im Heute, nur mit dem Unterschied, dass es damals kälter wurde und jetzt wärmer. Manche Plios sind mit einem psychischen Virus, einer Art retrokognitivem Psi-Phänomen infiziert, dem sie ihren Ruf als missionarisch besessene Weltretter oder auf einem Trip hängen gebliebene Psilos verdanken. Wie bei einer Fata Morgana, bei der Dinge durch Luftspiegelung räumlich versetzt erscheinen, blitzen Ereignisse aus der Vergangenheit auf, in ihrem Fall aus dem Pliozän. Wenn sich Gehirne lange und intensiv mit etwas auseinandersetzen, ist dies nicht ungewöhnlich und kann in isolierten Lebenssituationen andere wie bei einer Massenhysterie epidemisch anstecken. Für die Plios, die sich selbst als Personen transchroner Wahrnehmung beschreiben, sind die Empfindungen aber nicht selbstinduziert. Sie werden durch die erhöhte Elektronendichte in der unteren Ionosphäre an der Polkappe verursacht und treten konzentriert bei Schwankungen des Magnetfelds und bei Sonnenstürmen auf. Am Südpol wurden sie erstmals in den 1930er-Jahren beobachtet und in Berichten erwähnt. Baha erlebte seine erste Transchronie im August letzten Jahres und schrieb sie anfänglich der ewigen Nacht des antarktischen Winters zu, bis ihn Clara und Lin in ihre Gruppe holten. Seitdem wusste er, warum er hier ist. Futurum exaktum heißt ihr Programm, nennen sie ihren Club. Sie träumen die Vergangenheit der Gegenwart in der Zukunft und das Überleben im Präsens als



ALL AT ONCE I SEE, THOUGHTS TAKE THINGS IN HAND

alle Gene und Gedanken auf einmal, dann hast du den Auftrag.“

Baha steht auf einem von dunklen Flechten überzogenen Fels, umringt von grünen Polstern aus Perlwurz und Süßgras. In den Sommermonaten wandert er fast täglich die zwei Kilometer von der Station hierher. Die trockene, saubere Luft verändert die Perspektive. Nah und fern lassen sich nicht unterscheiden. Ein kleiner Stein wird zu einem Felsen, ein Schiff am Horizont scheint zum Greifen nah. In diesen Momenten ist er der Mönch am Meer, im Bilde einer zum Diorama gewordenen Landschaft von Caspar David Friedrich. „Thörigter Mensch voll eitlem Dünkel!“ schrieb Friedrich, und Baha denkt den Satz als misanthropische Formel seines anthropozentrischen Perspektivenwandels.

Im Jänner, wenn Eisschollen sich vom Schelf lösen und wie weiß betuchte Schoner die Küste entlang nach Norden treiben, steht er hier wie ein Schiffbrüchiger. Eigentlich wie ein Schiffsjunge ohne Heuer. James Cooks Endeavour, Sotts Discovery und Shackletons Endurance liegen längst am Meeresgrund. Die großen Abenteuer finden heute als Reenactment statt. Die Seven Summits sind Geburtstagsgeschenke für Teenager, und alte Herrenrunden betrinken sich auf Amundsens Spuren am Südpol. Die Entdecker der Neuzeit wollten am Südkontinent ankommen, reiche Touristen wollen gut erholt voll abenteuerlicher Erlebnisse in ihren Alltag zurückkehren. Sie sind nicht James, sondern Thomas Cook. Der Schiffbruch mit Zuschauer ist kein Spektakel für Maler, sondern das reale Szenario für im System geparkte Konsumenten, die ihre vertrockneten Hoffnungen im nassen Grab versinken sehen.

Ein oranger Punkt leuchtet im Ultramarinblau des Himmels und wird schnell größer. Es ist der Copter von der Dundee-Insel. Eine Stimme piepst über Knochenschall in seinem Schädel: „Baha 23/9 von Esperanza-Station 9/9 kommen. Die Polartaucher sind unterwegs. Abflug in fünf- undvierzig Minuten.“



... ALLE GENE UND GEDANKEN
AUF EINMAL, DANN HAST DU
DEN AUFTRAG.

HYDRA

Die Esperanza-Station liegt am nördlichen Ende der antarktischen Halbinsel an der Hope Bay. Ursprünglich Anfang der 1950er-Jahre als argentinische Militärbasis errichtet, ist sie heute ein Touristenhub für Trekkingtouren. Unter rostrote Hütten mischen sich Container und am Küstenband reihen sich Sci-Fi-Architekturen, die wie Case Study Houses für den Mars aussehen. Es gibt Forschungseinrichtungen, Hotels, Restaurants, eine Schule, eine Radiostation und neuerdings einen Technoclub, der von Juni bis September mit der längsten Nacht wirbt. Hinter dem Friedhof drehen am Rand der Siedlung die Rotorblätter der Windanlagen, und am anderen Ende liegt der kleine Flugplatz.

Hastig werden Instrumentenkoffer und Ausrüstung in den Quadrocopter gehievt. Hans vom GEOMAR in Kiel, Yvette von der SBR in Roscoff sowie zwei in ihren Monturen versunkene Figuren haben sich in die Sitze gequetscht. Lin, Clara und Baha nehmen hinten Platz. Nahezu unmerklich hebt sich die Drohne, und unter ihnen verrauschen die schwarzen Solarmodule auf den Dächern zu breiigen Bildpunkten. Es sind die Iden des März und das Thermometer zeigt elf Grad. Mittlerweile ein Durchschnittswert für diese Jahreszeit. Der Flug führt Richtung Süden, vorbei an der Matienzo Base zur Oskar-II.-Küste des Grahamlands. Der Blick aus der Glaskuppel des Copters ist traumhaft, eigentlich psychotrop, ein Trip, der die Wahrnehmung alles bisher Gesehenen verändert. Das Naturschöne der Antarktis hat etwas Ungebändigtes. Nur im Schutz des Cockpits wirkt sie erhaben. Am Boden bringt sie beim kleinsten Fehler den Tod. Natur überlebt man hier nur im domestizierten Zustand, wenn sie zum Bild geworden ist. Baha lässt seine Gedanken über die braune, von weißen Eisfeldern konturierte Landschaft schweifen und sinniert über ein Bilderverbot des Erhabenen. Die Natur ist ein Spektakel ohne Zuschauer. Einzig die Negativität ihres Erscheinens, das Ephemere und das Fließen der Formlosigkeit will ich aufnehmen. Das leise Surren der vier Motoren durchdringt die Kapsel und macht Sprache zu einer unwahrscheinlichen Art von Geräusch. Für die Naturgewalt antarktischer Landschaften gibt es keine passenden Worte und Metaphern. Zwischen den blauen Streifen des Ozeans und des Himmels ragen cinemascopisch schwarzbraune Nunataks aus dem Gletschereis, deren Sastrugis

wie pastos gespachtelte Ölfarbe anmuten. Doch diese Welt lässt sich nach Baha nicht durch Zeichen und Bilder ersetzen. Aber vielleicht werden Sprache und Bilder in jenem Moment real, wenn sie nicht mehr gesprochen und gemalt werden, sondern in ihrer Löschung die Dinge zum Sprechen bringen. Vielleicht überwinden wir dadurch die Unzulänglichkeit, Welt wahrzunehmen, wie sie ist.

Vor wenigen Jahren noch drang das Schelfeis weit in das Weddellmeer. Heute erreichen im antarktischen Spätsommer die Gletscherzungen knapp die Küste und bluten rostbraunes Schmelzwasser. Einst waren es Krillschwärme, die das Meer färbten, doch die sind durch die Walfänger und später durch chinesische Trawler zum Verschwinden gebracht worden.

ABER VIELLEICHT WERDEN
SPRACHE UND BILDER IN
JENEM MOMENT REAL, WENN
SIE NICHT MEHR GESPROCHEN
UND GEMALT WERDEN,
SONDERN IN IHRER LÖSCHUNG
DIE DINGE ZUM SPRECHEN
BRINGEN.



AM GRUND DER MATERIE WÄCHST EINE DUNKLE VEGETATION;
IN DER NACHT DER MATERIE BLÜHEN SCHWARZE BLUMEN.

EX VITRO



Hans und Lin deuten auf grünblaue Schlieren im Wasser und machen Fotos.

„Das ist Phytoplankton“, erklärt Yvette. „Die Algenblüte lässt sich nicht auf Sedimente und Eisen im Schmelzwasser zurückführen. Da gibt es Wirbel, die Tiefenwasser nach oben drücken. Das ist ein neues Phänomen, das wir seit diesem Sommer beobachten.“

Hans lädt die Fotos auf seine Smartwatch. „386 Milligramm pro Quadratmeter. Mehr Chlorophyll im Wasser gibt es nur im Photobioreaktor meines Labors. Es sollten in dieser Gegend eigentlich Diatomeen sein, aber die Spektralanalyse sagt etwas anderes.“

Rechts von ihnen tauchen die Reste des Melville-Gletschers und der Mount Ahab auf, und links öffnet sich zwischen dem Foyn Point und dem Cape Disappointment das Exasperation Inlet, eine achtundzwanzig Kilometer lange und sechsundzwanzig Kilometer breite Bucht. Über Meer und Küste stehen strahlend weiße UFOs, die an den dunkelbraunen Berghängen wie die kalkgetünchten Häuser auf Santorin kleben.

„Die Linsenwolken entstehen durch Dimethylsulfid“, erläutert Hans. „DMS ist eine schwefelhaltige organische Verbindung, die biogen durch Phytoplankton und Bakterien entsteht und an der Meeresoberfläche emittiert. Es bildet in der Luft Kondensationskeime und erzeugt den typischen Meeresgeruch.“

„Aber auch Mundgeruch“, fällt Yvette Hans schmunzelnd ins Wort.

„Dreißig Millionen Tonnen jährlich, das ist ein entscheidender Klimafaktor zur Kühlung der Atmosphäre“, fährt Hans unbekümmert fort.

„Für das Gesprächsklima ist DMS eher nicht förderlich.“

„Blabla, Baha“, lacht Lin, und Clara deutet auf die Meeresoberfläche. „Lasst uns tiefer gehen und den grünen Schlieren folgen.“

Yvette dirigiert über ihr Display am linken Arm die Drohne wenige Meter über das tranige Wasser. Leichter Schwefelgeruch dringt durch die Luftfilter, und die beiden Figuren in ihren sonderbaren Monturen sehen sich vorwurfsvoll an.

„Hier vorne steigen Blasen auf“, bemerkt Hans.

„Da sind Schatten im Wasser, und dort berührt etwas Großes die Oberfläche, da kräuseln sich kleine Wellen“, ruft Lin.



„Das sehen wir uns genauer an. Ich fahre die Azipods aus, wir wassern“, murmelt Yvette und tunkt die Propeller gondeln des Quadrocopters sanft in die Brühe. Die Wasserlinie schiebt sich langsam über die gläserne Cockpitkuppel und ein dumpfes Grün schluckt alle Farben. Die Sicht im trüben Wasser ist auf wenige Meter begrenzt und zeichnet geisterhaft einen dunklen bauchigen Körper. Auf Größe und Form lässt sich nur bruchstückhaft schließen. Sie gleiten den Koloss entlang und versuchen, die schemenhaften Ausschnitte wie Puzzlesteine zu einem Bild zusammenzusetzen. Die Haut erinnert an einen schuppenlosen Fisch; sie ist glatt, mit weichen horizontalen Riefen, an einigen Stellen mit Seepocken bewachsen.

Baha platzt vor Erregung. „Ich habe es euch gesagt, die Flecken auf den Satellitenbildern sind keine schwimmenden Plastikmüllinseln. Seit Wochen beobachte ich sie, und sie werden mehr und größer.“ Seine Vermutung hat sich bestätigt. „Niemand wollte mir glauben, geschweige ein Budget freigeben.“

„Ich komme mir vor wie ein Hering neben einem Wal“, bemerkt Hans erstaunt.

„Jetzt weißt du, wie wir uns neben dir fühlen, du kleines Blubbertier“, scherzt Yvette.

Hans, ein beliebter Hüne von gut zwei Metern, zieht seinen Bauch ein und bleibt sachlich. „Würde ich es nicht mit eigenen Augen sehen, hielte ich es für Seemannsgarn. Die Haut wirkt organisch wie die fettige Gleitschicht eines Wals. Aber wenn es ein Walkadaver wäre, dann ein mutierter Blauwal, größer und schwerer als alle jemals gesichteten Exemplare.“

Yvette sieht ihn spöttisch an. „Du meinst ein hypertrophierter Moby Dick? Ein materialisiertes Phantasma? Die Inkarnation schlechten Gewissens? Die gespenstische Rückkehr der zu Hunderttausenden im Südpolarmeer Geschlachteten! Jetzt redest du schon wie ein Plio.“

„Ihr kennt das antarktische Paradox?“, fragt Hans in professoraler Stimmlage. „Ein Blauwal vertilgt sieben Tonnen Krill am Tag. Und nachdem in der Fangsaison 1930/31 über neunundzwanzigtausend Tiere erlegt wurden und sie in den Folgejahren am Rande der Ausrottung standen, hätte man annehmen können, dass die Beute profitiert, wenn die Jäger verschwinden. Aber das Gegenteil war der Fall. Die Krillbestände gingen drastisch zurück, hier im südwestlichen Weddellmeer um achtzig Prozent. Der Grund sind die Algen, die von den schwimmenden Exkrementen der Wale gedüngt werden und Euphausia



superba ernähren. Als mir Baha die Satellitenbilder zeigte, dachte ich an die mögliche Rückkehr von fünfhundert Millionen Tonnen Biomasse jährlich. Das versorgt die halbe Welt mit Protein und wäre ...“

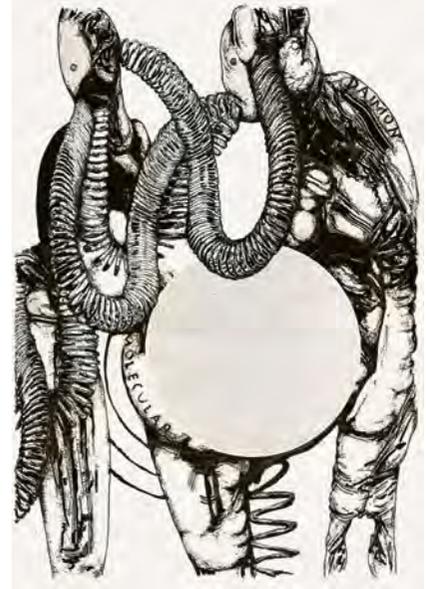
„Hans, die Welt retten wir morgen“, unterbricht ihn ungeduldig Yvette. „Sag uns, was da im Wasser liegt. Das ist kein Wal und kein Krill. Wir fahren gefühlt seit Minuten diese schwarze Wand entlang und haben keine Ahnung.“ Mit einer nervösen Kopfbewegung löst sich Yvette von Hans und wendet sich ungeduldig Clara zu, die den fragenden Blick wie eine Karambolkugel an Alya und Aminah weiterspielt. Die beiden bislang in ihren steifen Monturen wie Schildkröten auf der Rückbank sitzenden Taucherinnen stecken Schläuche an ihre Rebreather, programmieren ihre Computer und ziehen die Ladekabel aus ihren beheizbaren Trockenanzügen.

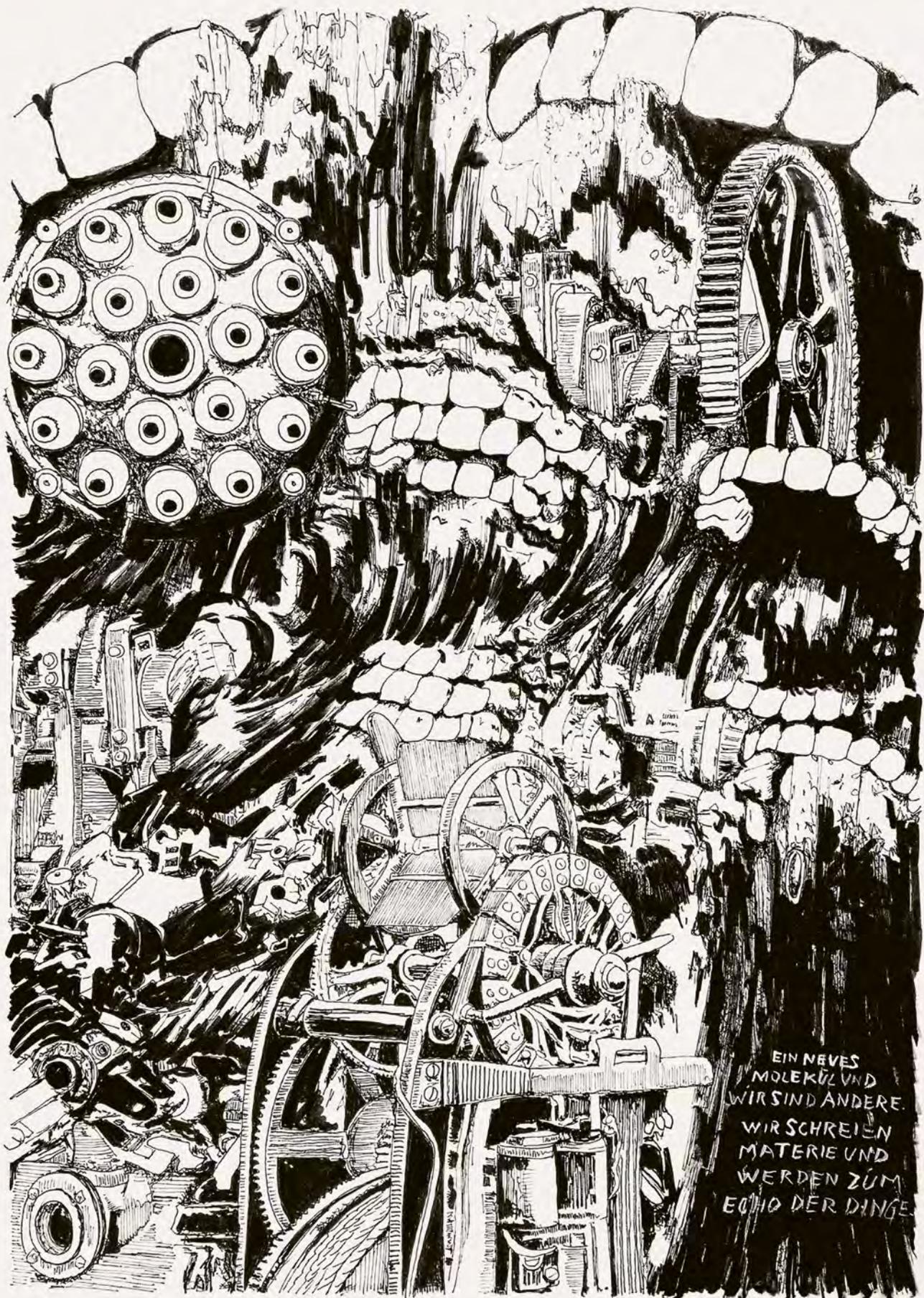
Clara kommandiert. „Wir gehen an die Oberfläche, ihr steigt aus, taucht auf zehn Meter und schwimmt unter den Bauch. Dort schaut ihr euch nach Rohrleitungen um, die in die Tiefe führen. Um die Leitungen soll radial ein Spalt verlaufen, durch den dringt ihr ein. Falls ihr etwas findet, nehmt ihr Proben und filmt. Alles wie im Pflichtenheft und besprochen. In genau dreißig Minuten seid ihr wieder zurück. Wenn der Funk abreißt, keine Panik. Viel Glück!“

Hans und Yvette sind perplex. „Was geht hier vor, ihr Extravaganza-Plios. Das ist eine Farce. Könnt ihr uns endlich einweihen?“, schäumt Hans, der sich wie Yvette hintergangen fühlt.

„Beruhigt euch“, beschwichtigt Clara. „Als Baha die Satellitenbilder den Amerikanern auf der McMurdo-Station schickte, ging alles ganz schnell. Eine E-Mail mit einer UAP-Akte, ein paar verschwommene Bilder, eine vage Skizze mit wirren Notizen von H. P. Lovecraft. Die Mädchen und Jungs vom Cthulhu-Club dort stehen auf abgefahrene Spekulationen, und Lin hatte die Idee, sie damit zu ködern. Wir haben die Operation Shoggoth getauft und ihre Fantasie geweckt, dass sich Lovecrafts antarktisches Monster aufgrund des Klimawandels aus den Bergen des Wahnsinns in das Weddellmeer zurückgezogen hat.“

Lin beschwichtigt. „Ihr denkt bei Unidentified Aerial Phenomena an UFOs, aber das sind wöchentliche Berichte über unbekannte militärische, technologische oder kriminelle Aktivitäten. Da wir näher dran sind und ihre Copter eine zu geringe Reichweite haben, beauftragten sie uns. Die wissen nichts. Für sie ist es Fun, sie haben





EIN NEUES
MOLEKÜL UND
WIR SIND ANDERE.
WIR SCHREIEN
MATERIE UND
WERDEN ZUM
ECHO DER DINGE.

mehr Geld und bezahlen den Flug. Wir wollten Baha eine Freude machen und dachten, ein gemeinsamer Ausflug tut unserer Freundschaft gut. Das ist alles.“

„Warum erzählt ihr uns das erst jetzt?“, fragt Yvette mürrisch.

„Weil ihr nicht mitgeflogen wärt“, rechtfertigt sich Lin. „Ihr seid seriöse Wissenschaftler und vergeudet eure Zeit nicht mit irgendwelchen mysteriösen UAPs. Phytoplankton, Krill, Meeresströmungen, das ist euer Ding und deshalb seid ihr hier.“

Über Ultraschallfunk melden sich Alya und Aminah. „Wir sind drin. Sicht ist null. Das ist Tauchen im Klärturm. Die Flüssigkeit ist nicht normales Salzwasser, viel wärmer und dicker und von faserigem Gewebe durchzogen.“

„Nehmt so viele Proben wie ihr könnt, von unterschiedlichen Stellen. Schabt etwas von der Innenwand und vergesst das haarige Zeug nicht.“ Claras Stimme ist fest und ruhig, aber ihre Zähne knirschen und das Headset zittert.

„Bis die Nymphen wieder an Bord sind, beproben wir die Fluidsysteme und Sedimente. In welchen Koffer finde ich die KIPS, Yvette?“, heischt Hans.

„Pumpen-Probennehmer verwendet nur ihr in Kiel. IGT ist besser.“

„Isobare gasdichte Probennehmer sind im Epipelagial überflüssig. Das Benthos liegt nicht tiefer als zweihundert Meter.“

„Ich mache im Labor die Analysen und ich will keine Kontamination. Wir nehmen den IGT und setzen eine Treibboje mit Argo-Float“, kontert Yvette.

Alya und Aminah schlagen hektisch an den doppelwandigen Aramid-Rumpf und wuchten ihre bepackten Körper zur Luke. Sie sehen wie Dschungelkämpfer in Ghillie-Tarnanzügen aus. Von Helm und Maske tropfen schlierige Fäden, die wie klebrige Tentakel über Schläuche und Instrumente kriechen.

Yvette fährt den Haken der Winde aus und gibt über Funk den Befehl „Seil ein!“. „Die Sumpfdinger müssen draußen bleiben. Das Risiko einer Kontaminierung ist mir zu groß und den Copter würden sie auch versauen. In ihren kuscheligen Klimaanzügen werden sie den Flug genießen, und auf Esperanza setzen wir sie direkt am Dekon-Platz ab. Alles sicher und nach Vorschrift.“

Die Drohne hebt sich, surrt über das grün-blau gefleckte Wasser und nimmt Kurs auf die Basis. Yvette und Hans sind vom Gesehenen und noch viel mehr vom

nicht Gesehenen völlig überwältigt, nahezu traumatisiert, aber nicht sprachlos. Sie diskutieren heftig, sprechen von U-Booten, Cyborgs und Cthulhu-Monstern, Spontanevolution und utopischen Konzepten diverser Biotech-Firmen. Lin schläft, Clara starrt leer ins Cockpit.

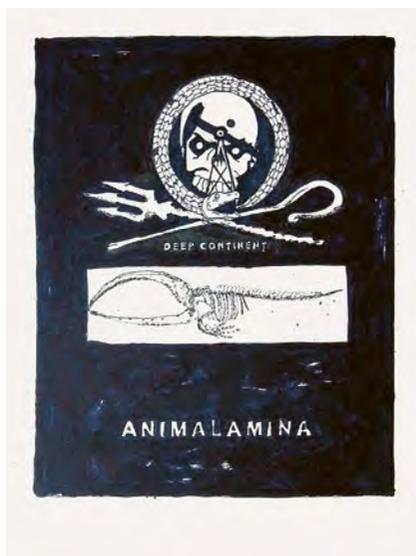
Als Bahas Erregung weicht, wandern seine Gedanken übers Meer. Gibt es Dinge, die nur in einem kurzen Moment existieren, die kein Echo in der Zukunft haben und niemals Teil der Geschichte werden? Aber worin unterscheidet sich, was niemals sein wird, von dem, was niemals war? Das Unheimliche ist nicht das Neue, vielmehr das Verschüttete und Vergessene. Es hätte im Heimlichen verweilen sollen, wie die Toten in ihren Gräbern, aber unter bestimmten Bedingungen tritt es wieder hervor. Es entsteigt dem Geflecht aus Technischem und Organischem und nährt den Trieb an der Nahtstelle von Psyche und Biologie. Das Unheimliche ist das Unbestimmte und gebiert das Formlose. Wenn uns die distinkten Zeichen entgleiten und das Symbol die Verbindung zum Symbolisierten verliert, wird die Materie zum Prinzip, das nicht versagt, wenn alle Prinzipien versagen.

Sie fliegen über apere braune Kuppen und Täler, denen die antarktische Sonne das weiße Leinentuch entzogen hat. Baha spürt die Hitze der Strahlen durch die Kuppel des Raumschiffs, die jedes Verlangen schmelzen lassen. Er ist Ikarus, der durch Wissenschaft und Technologie aufsteigt. Beim Absturz aber retten nur Kunst und Philosophie, gärt es in seinem Kopf. Wenn die Freiheit in ihre eigene Möglichkeit hinunterschaut und dabei die Endlichkeit ergreift, um sich daran zu halten, verlieren wir sie. Wenn jemals ein Gedanke die Welt verändert, ist er jetzt. Das ist Bahas Freiheit.

Zurück auf der Station trinken sie in der Cafeteria Kakao und Clara knallt einen Stapel Papiere auf den Tisch. „Unterschreibt die Vereinbarung, das ist Teil der Abmachung. Die Amerikaner wollen unseren Bericht samt allen Proben und Daten exklusiv. Sie schicken morgen eine alte BT-67 und das war’s.“

Baha lacht, Hans rutscht der Becher aus der Hand, und Yvette kontert: „Clara, du bist die Vorgesetzte von Baha und Lin, nicht von Hans, mir und den Taucherinnen.“

„Yvette hat recht“, mischt sich Hans ein. „Wissenschaft gehört der Welt. Die Proben sind in unserem Cop-ter, die Sonar- und Scandaten auf unserem Rechner, IGT, Argo, alles gehört uns. Schreib du in deinen Bericht, was du willst, wir haben nichts gesehen, nichts gefunden.“

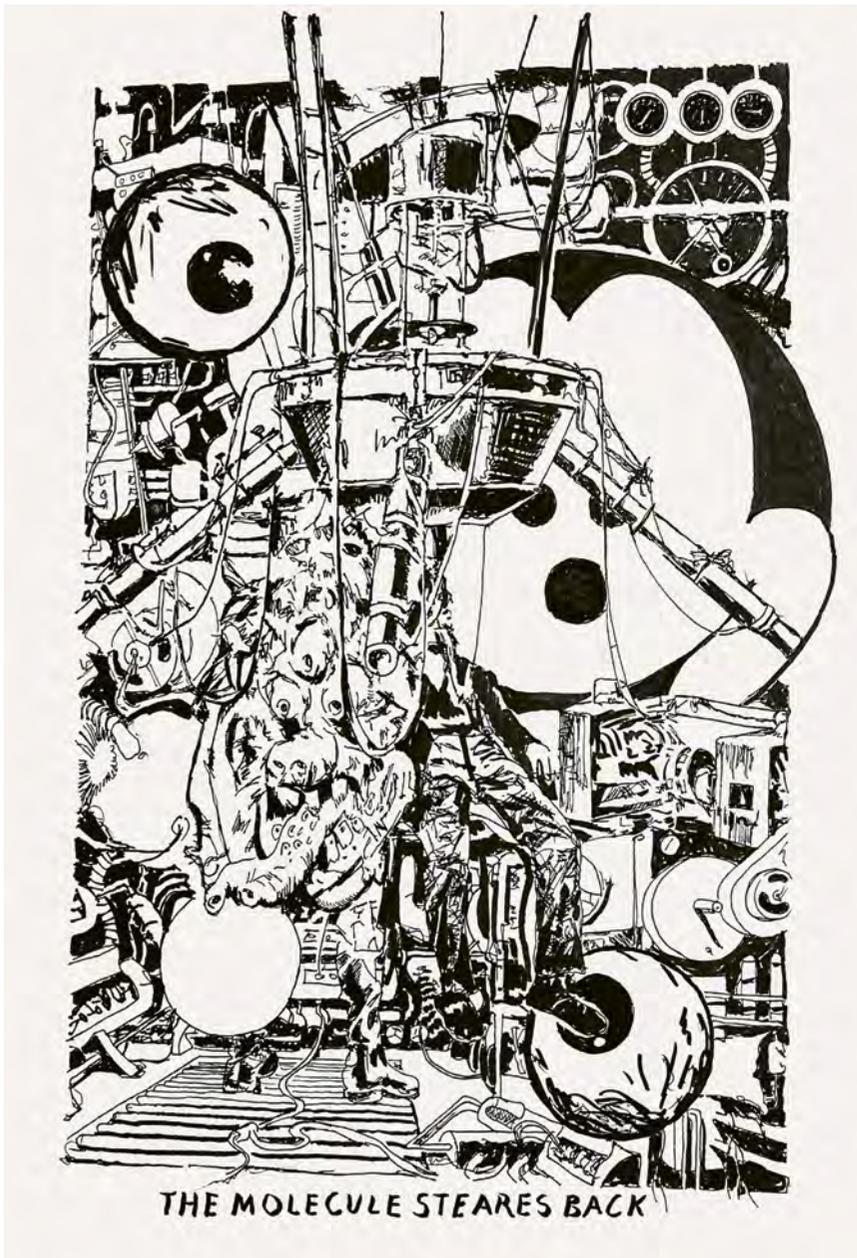


WORIN UNTERSCHIEDET SICH,
WAS NIEMALS SEIN WIRD, VON
DEM, WAS NIEMALS WAR?

Hans ringt nach Luft und bevor er fortfährt, unterbricht ihn Clara mit einem Grinsen. „Das war ein Scherz, das ist *unser* Auftrag. Ich halte sie hin und langweile sie mit ein paar Messdaten.“

Lin denkt an den Papierkram. Sie kennt die Bürokratie des Wissenschaftsbetriebs, der die Erwartungssicherheit einer sauberen Buchhaltung wichtiger ist als ungewisse Erkenntnis. Amateure sprechen von Strategie, Profis von Logistik. „Wir brauchen jede Menge Laborkapazitäten und einen Namen für das Projekt. Baha, du hast uns auf die Spur gebracht, wie soll der Zugriffsindex lauten?“

„Nennt mich Hydra.“



AMATEURE SPRECHEN
VON STRATEGIE, PROFIS VON
LOGISTIK.

MS und MR MOL

Baha schaut auf die Datenkolonnen der Messergebnisse und fragt sich, sind das Texte aus dem Buch der Natur oder schreiben die Instrumente und Programme ihre eigene Geschichte? Liest oder dichtet Wissenschaft Naturgeschichte? Akribisch müht er sich, die Daten mit dem Realen zur Deckung zu bringen. Das erinnert ihn an Jorge Luis Borges' Geschichte *Pierre Menard*, die er letzten Winter in der Stationsbibliothek fand. Seitdem spukt diese Figur, die Cervantes' Roman Wort für Wort neu schreibt, bis beide Texte ident sind, in seinem Kopf. Zwei Autoren, ein Text. Oder sind es doch zwei verschiedene Texte, wenn wir die Natur so lesen, als sei sie nach der Wissenschaft verfasst worden?

Baha sitzt neben Clara vor den Bildschirmen. Sie laden die Daten in Modelle, warten und beginnen von vorne.

Baha seufzt. „Natur vermessen und quantifizieren, das ist der Stoff unserer Weltliteratur. Maß, Zahl, wo bleibt die Harmonie?“

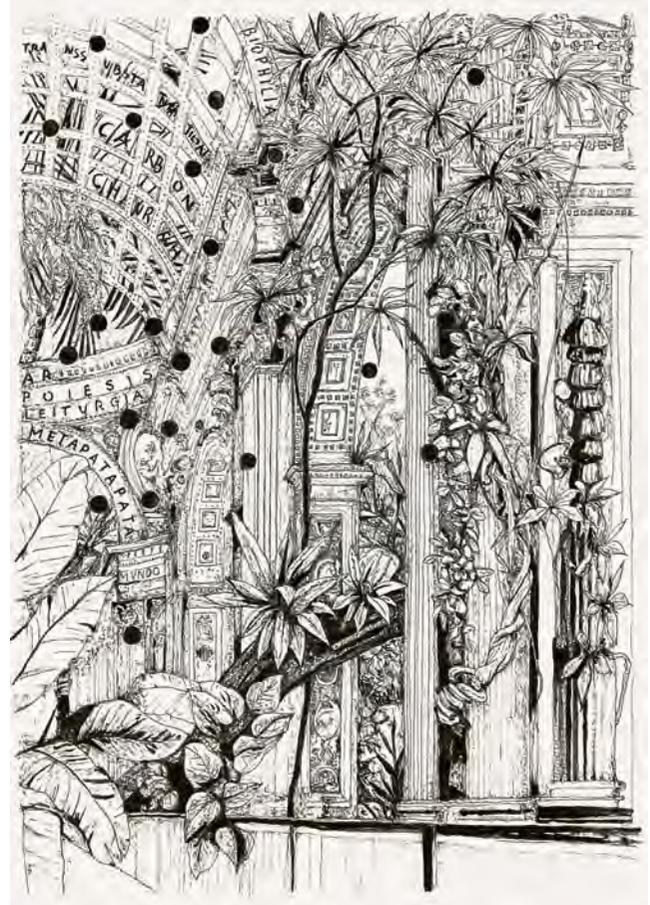
Clara klickt auf ihren Player und antwortet mit *Sweet Harmony* von The Beloved. Sie lacht und singt:

„Make the world
Your priority
Try to live your life
Ecologically
Play a part
In a greater scheme
Try to live the dream
On a wider scene.“

Baha reagiert gereizt und öffnet altklug eine seiner Lesekonserven aus dem Winter. „Maß, das in den modernen Wissenschaften theoretisch und praktisch so bedeutende Wort, hat seinen Ursprung im Sanskrit. Es leitet sich von Maya ab, was Illusion und Zauberei bedeutet. Ich wünschte, du wärst manchmal zauberhaft und weniger klar, mehr Maya als Clara, die alles diszipliniert vermisst und Fakten nach Standardmodellen fabriziert.“

„Keine Ahnung, was du mir damit sagen willst. Deine Sprachrätsel können ganz schön nerven“, stöhnt Clara.

Hans steht mit zwei Tassen in der Tür und amüsiert sich über die beiden. „Für euch Paläontologen des Brahman zwei Kakao. Zum Glück arbeite ich als Mikrobiologe mit Organismen, die für sich selbst sprechen, und nicht mit halluzinierenden Plio-Computern.“



„Und was sagen sie?“, fragt Clara süffisant.

„Ihre Namen stehen nicht im taxonomischen Adressbuch, aber sie glänzen mit ihren Qualitäten. Im Wesentlichen haben wir es mit Pro- und Eukaryoten, mit Bakterien und einzelligen Algen zu tun. Die Algen wachsen fotosynthetisch im Meer durch zwei antagonistische Fluid-dynamiken. Der erste Strömungswirbel versorgt sie mit stickstoffreichem Wasser vom Grund, der zweite ist stickstofffrei. Im ersten vermehren sie sich, im zweiten werden sie fett und lagern Lipide ein.“

„Du sprichst von dir“, scherzt Clara.

„Hydra funktioniert wie ein Bartenwal. Die Algen mit Fettsäuren werden eingesaugt und gefiltert. Alyas und Aminahs Proben legen die Vermutung nahe, dass es im Inneren zwei Kammern mit Bakterien gibt. Dort wiederholt sich der Zyklus; mit Stickstoff teilen sich die Zellen, ohne werden sie fett. Sie akkumulieren aber keine Fettsäuren, sondern Polyhydroxybutyrat.“

„Das klingt nach Psilo“, lästert Clara und Baha sucht nach der fehlenden Bildungskonserve in seiner Speisekammer. „Was ist Polyhydroxy...?“

„PHB ist ein biogener thermoplastischer Polyester, isotaktisch, absolut linear. Hat ähnliche Materialeigenschaften wie Polypropylen aus Erdöl“, ergänzt Hans.

„Du behauptest, Hydra besteht aus Kunststoff, den sie selbst produziert“, kombiniert Baha.

„Das ist das Einzige, was wir bislang mit Sicherheit wissen“, fasst Hans zusammen.

Clara wiederholt: „Das klingt nach Psilo. Wer soll das gebaut haben, die Russen, die Amerikaner, die Chinesen, irgendwelche Nerds, Aliens, eine KI oder gar die Nazis?“

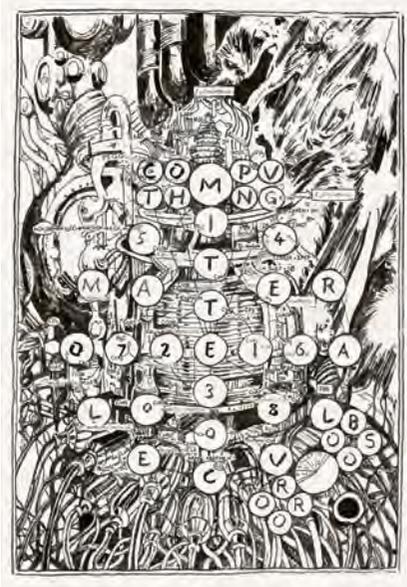
„Wer hat dich gebaut, Clara?“, entgegnet Hans. „Deine Eltern, die Evolution, Gott oder Mengele? Du bist ein lebendes Fossil. Das Stoffwechselgedächtnis deiner Zellen geht auf eine Zeit vor dem ältesten Gestein zurück. Deine Gedanken und Träume verdankst du uralten Bakterien. Ohne sie gäbe es kein Tubulin und damit keine Neuronen in deinem Gehirn. In dir leben weit mehr fremde Zellen als eigene Körperzellen und selbst deine eigene DNA ist zu gut einem Drittel bakteriellen Ursprungs. Die Mikroben in dir machen dich zu dem, was du bist, Clara.“

Bahas Augen blitzen. „Ich wusste, Ich ist ein anderer. Wir handeln nicht im Auftrag höherer Mächte, wir gehorchen dem Zittern und Zappeln alter Atome.“

Clara schüttet sich Rum in ihren Kakao und richtet sich mit ruhiger Stimme an Hans. „Das erklärt nicht unsere Entdeckung im Weddellmeer. Selbst wenn Bakterien über alle vermeintlichen Artgrenzen hinweg Gene frei austauschen und durch ihre reiche Stoffwechselvielfalt einen globalen Superorganismus bilden, ist das kein Beweis, nicht einmal ein Indiz, bestenfalls eine wilde Spekulation. Ein Ding wie Hydra findet sich nicht in der Evolutionsgeschichte. Es hätte sich über Jahrtausende entwickeln müssen. Paläontologisch gibt es nichts Vergleichbares.“

Hans zuckt die Schultern. „Wie willst du fossile Belege für einen Organismus finden, dessen Körper statt aus Knochen aus PHB besteht, das aerob und anaerob von denselben Organismen, die es hervorgebracht haben, wieder abgebaut wird?“

Baha dreht sich wie ein Kind auf seinem Drehstuhl und beißt in seine kleine Zimtschnecke. Er wittert endlich ein konkretes Exempel für den Perspektivenwechsel, den Clara immer fordert. „Literatur und Wissenschaft sind ein Blätterteig mit viel Butter und Schmalz. Dünn ausgerollt und tausendfach gefaltet, drücken sich die Lettern wie Rosinen durch die dünnen Schichten und wiederholen



geschwätzig Sätze. Das ist das Teigige unserer Kultur, das uns klebrig im Zustand hochviskoser Buchhaltung gefangen hält. Verstehst du, was ich meine, Clara? Du bist festgebacken im Teig deiner akademischen Disziplin.“

„Baha, du nervst schon wieder. Wir backen hier keine Kuchen. Wissenschaft ist hartes, trockenes Brot. Ich will Fakten und die Dinge festnageln.“

„Dein Wunsch, die Dinge zu benennen und ihnen einen Namen zu geben, ist menschlich, Ausdruck deiner Sehnsucht nach Ordnung und Sinn. Deswegen braucht es Mythen, Wissenschaft, und einfache Gemüter haben ihre Verschwörungstheorien. Du hast unseren Club Futurum exaktum getauft, weil wir die Konventionen nicht akzeptieren, aus der Buchhaltung ausbrechen und die Welt verändern wollen. Hydra ist eine transchrone Manifestation, ein Ding, das unsere paläontologische Retrokognition in eine Prækognition des Zukünftigen verschiebt. Hydra steht für das radikal Andere, taucht aus dem Nichts versunkener Vergangenheit auf und stellt etwas Neues vor, das das Alte, gegen das wir ankämpfen, zu dem macht, das einmal gewesen sein wird. Wir haben es nicht zufällig entdeckt, es hat uns gefunden. Paläontologisch gesehen, graben wir die Zukunft aus.“

Hans schaut verschmitzt, runzelt die Stirn, was ihn wie einen Hush Puppy aussehen lässt, und verdrückt sich mit einem letzten Kommentar. „Keine Ahnung, was ihr da laufen habt. Ich bin Buchhalter der Wissenschaft und sage euch, in einem Liter Meerwasser schwimmen durchschnittlich eine Milliarde Bakterien und zehn Milliarden Viren. Das ist eine Menge Information, und das Leben ist ein komplexer Rechner, der alle Kombinationen so lange durchkaut, bis etwas brauchbares Neues entsteht. Besucht Yvette und mich im Biolabor, wir wollen euch etwas zeigen.“

Der Zeiger springt auf zwölf und teilt den Tag. Das antarktische Wetter ist zu dieser Jahreszeit unstet, und die Temperatur wechselt innerhalb weniger Minuten im zweistelligen Bereich. Esperanza ist kein schöner Ort, doch für Yvette und Baha ein Stück Heimat. Die Luft ist kalt, und sie stapfen durch einige Zentimeter matschigen Neuschnee. Aufgrund der Erderwärmung kommt es am Rand der Polkappe häufiger zu Niederschlägen, was Klimaleugner gerne missverstehen. Zwischen der der Sonne zugewandten und der von ihr abgewandten Seite ihrer lose umgeworfenen Parkas liegen vierzig Grad. Besonders im Winter lieben sie es, durch Schneeschluchten zwischen



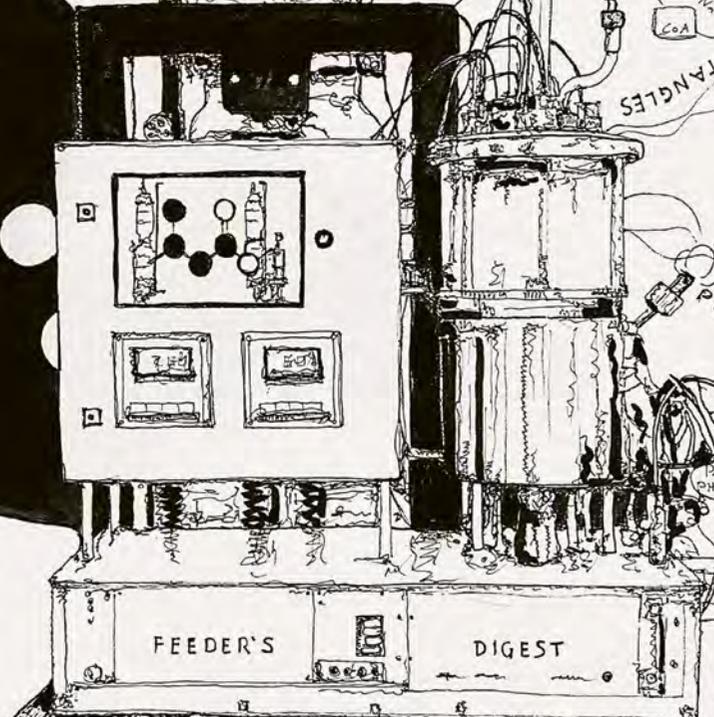
EVERY
CELL DIVISION
A NEW
UNIVERSE

EVERETT
WITH/OUT
TOURETTE

SHIT, SHIT
SHITOLGY
PHB
BIOLOGY



**MR. MOL
PHB**
IN IN INTESTINE
INSTEAD
STEADY
SHITTY
IT



den Stationsgebäuden und Jamesway-Hütten umherzulaufen. Esperanza ist alt und hat kein Geld für Tunnelsysteme wie die McMurdo-Station der Amerikaner, aber vielleicht sind sie genau deshalb hier. Das Leben ist einfacher, die Menschen forschen ohne Zeit- und Karrieredruck.

Antarktika macht hungrig, und zur Mittagszeit ist das Laboratorio de biología leer. Nur Yvette und Hans sitzen mit einem Stapel Petrischalen vor dem Laminar Flow.

„Habt ihr Lukrezia schon kennengelernt? Sie hatte ein Stipendium bei mir in Roscoff und ist heute mit der Maschine aus McMurdo gekommen. Sie nimmt am Antarctic Artists and Writers Program der NSF teil.“ Yvette deutet auf Lukrezia, die hinter einer Apparatur aus Edelstahl und Glas hervortritt und mit Werkzeug in der Hand winkt.

„Ihr seid Clara und Baha, Yvette hat mich eingeweiht. Ich bin total aufgeregt!“

Hans löst sich müde von seinem Kolben mit Agar und sagt mürrisch: „Wir brauchen jede Hilfe und müssen schnell sein.“ Er wendet sich der Apparatur zu, und seine Stimme hebt sich euphorisch. „Das ist die eine, und am anderen Ende des Labors bauen wir die zweite Kammer. Die beiden dreihundert Liter fassenden Bioreaktoren simulieren das Innere von Hydra und werden über Dosierpumpen miteinander kommunizieren.“

Yvette schmunzelt und merkt lapidar an: „Er mag es groß und dick.“

„Unsinn, Scaling und Volumina sind hier entscheidend. Ein Ozean im Reagenzglas funktioniert nicht. Wir brauchen zumindest einen kleinen Tümpel, um den Prozess zum Laufen zu bringen.“

Yvette zeichnet das Flussdiagramm auf und erklärt: „Wenn Hans' Theorie stimmt und die Bakterien in Hydra in zwei Kammern mit unterschiedlichen Milieus wachsen, werden wir in einigen Stunden sehen, ob Emergenzeffekte auf der Makroebene sichtbar werden.“

Hans fällt ihr lebhaft ins Wort: „Bakterien lagern PHB normalerweise in Form kleiner Kügelchen in ihren Zellen ein. Das dient ihnen als Speicherstoff für magere Zeiten, wie menschliches Bauchfett. Wenn ich richtigliege, passiert in dieser Mischkultur aus unterschiedlichen Bakterien weit mehr. Sie scheiden das PHB aus und verarbeiten es extrazellulär. Sie bauen daraus die Schutzhülle für ihre Kolonie.“

Lukrezia vibriert ekstatisch. „Die Bakterien sind die neuen Verbündeten. Sie sind die Architekten und

Bildhauer unserer Zeit. Die Welt braucht einen revolutionären Werkstoff zur Realisierung utopischer Erneuerung. Jede Epoche hat ihr Material. Bronze, Marmor, Stahl, Beton, Kunststoff waren gestern. Jetzt beginnt das PHB-Zeitalter!“

In Claras und Bahas Ohren klingt Lukrezias Begeisterung naiv. Sie verstehen Wissenschaft forensisch. Stein für Stein werden Fakten geborgen, gedreht und gewendet, bis sie sich als Ziegel in das Haus der Erkenntnis einfügen.

Aber vielleicht hat Lukrezia recht, zweifelt Baha gedankenversunken. Vielleicht wurde Wissenschaft nicht erfunden, um die Welt zu verstehen, sondern um vorherzusehen, wie sie sein wird. Nicht das, was ist und war, sondern das, was sein wird, verändert die Welt. Wir wissen immer mehr, ohne etwas damit anfangen zu können, und wissen damit immer weniger. Wissenschaft funktioniert nach Regeln und sucht nach Naturgesetzen. Aber warum von Naturgesetzen reden, wenn wir Phänomene auf der begrenzten Entwicklungsstufe einer gegebenen Epoche meinen, wie bereits Alfred North Whitehead mutmaßte. Vielleicht gibt es keine Naturgesetze, nur zeitweilige Gewohnheiten der Natur, kommt Baha in den Sinn. Gleich am Ende Wissenschaft einem Perserteppich, der die Welt in eine ornamentale Ordnung bringt? Viel Arbeit, aber einfach geknüpft. Wenn wir Wirklichkeit mit Erkenntnissen ausstatten, wie wir Räume möblieren, wird Wissen zum Design. Das macht das Leben bequem und verwebt simple Wahrheiten zu Bedeutungsnetzen für anthropologische Sinnabstürze. In seinem inneren Dialog wird die Vernunft zu einem die Klinge dialektisch wetzenden Messer. Sie schneidet die letzten Gewissheiten in kleine Stücke, und in Bahas philosophischer Speisekammer öffnet sich eine Sardinenbüchse, die den Zweifel als Aroma des Meeres verströmt. Wissenschaft wirft keine Bojen für eine in Seenot geratene Vernunft, vielmehr den Anker, der den Geist in die Tiefe der Materie senkt. Wahrheiten sind nur Bedeutungsaxiome, grübelt Baha, und jenseits dieser kleinen Inseln, die ihrer eigenen Natur nach wahr oder falsch sind, liegt der Ozean, für den menschliche Wahrheiten ohne Bedeutung sind. In diesem Ozean schwimmt Hydra.

Lukrezia klettert auf den hinteren Reaktor und gibt Hans das Zeichen, Pumpen und Rührwerke zu starten. Ihre Augen leuchten und starren erwartungsvoll auf das blubbernde Gemenge. Hans und Lukrezia kreischen wie Kinder, die unter dem Weihnachtsbaum ihre Modelleisenbahn das erste Mal in Betrieb nehmen. Für Clara und Baha

fahren statt Lokomotiven Luftblasen im Kreis, und schnell werden sie müde. Zwei Tage ohne Rast, und das Summen der Apparate wiegt sie in den Schlaf der Vernunft.

Als sie in ihren Stühlen erwachen, herrscht Hektik. Die DNA-Sequencer blinken, 3D-Screenings von Zellkulturen leuchten auf den Bildschirmen, Lukrezia turnt auf den Reaktoren, Hans kontrolliert die Parameter der Messumformer. Yvette lümmelt auf der Laborbank, raucht einen Joint und kommentiert entspannt: „Ihr habt einiges verpasst. Das ist eine Orgie, jeder mit jedem. Die unterschiedlichen Bakterien haben unentwegt Sex und tauschen Gene aus.“

Hans verschränkt die Arme hinterm Kopf und präzisiert: „Bakterien sind im Grunde keiner Spezies zuzurechnen. Sie tauschen unentwegt Information aus und sind im Prinzip an sämtlichen Genen der Welt ‚sexuell‘ beteiligt. Manche Bakterien ernähren sich von Radioaktivität, andere halten mit Elektrizität ihren Katabolismus am Laufen, und *Chroococcidiopsis* lebt in der Antarktis im Eis und zugleich in der Namib im Wüstensand. Während sich die einen nur alle paar hundert Jahre teilen, vermehren sich andere alle zwanzig Minuten. Die einzelnen Bakterien in den Reaktoren scheinen eine genetische Bibliothek der Evolution zu versammeln. Über Biosynthese produzieren sie alle bekannten organischen Substanzen, Zellkomponenten und Enzyme. Eine Art Superorganismus biologischen Weltwissens.“

Yvette bläst Rauch in Richtung der Reaktoren und merkt an: „Hans hat sie MS und MR MOL getauft. MS MOL brütet und vermehrt die Bakterienzellen. In MR MOL werden sie gemästet und fett. Das ist Hans' Familienaufstellung.“

Hans schüttelt den Kopf. „Nein, nein, das sind gigantische molekulare Fabriken. Billionen Biomoleküle in jeder einzelnen Bakterienzelle werden ständig in Billionen andere Biomoleküle umgewandelt. Jedes dieser mikroskopisch kleinen Wunderwerke produziert mehr Stoffe und Enzyme als irgendeine menschliche Fabrik.“

Lukrezia schwingt sich vom Laborstativ und ruft: „Zeigt ihnen, was sich unter dem Mikroskop tut!“

„Hijo de puta!“, haucht Clara.

Baha tauscht seine Zweifel gegen Faszination und staunt. „Bakterien haben doch nicht einmal einen Zellkern, verhalten sich hier aber wie komplexe Vielzeller.“

Yvette schiebt eine weitere Kultur unter die Linse. „Seht ihr die Mikrostrukturen? Biofilme wären nicht

TALKING SCULPTURES
GIVE VOICE TO THE UNHEARD
PROCESSES OF LIFE

NOT THE ARTIST SPEAKS TO THE WORLD
ART MAKES THE WORLD SPEAK

FROM SYMBOL
TO METABOL

ART OBJECTS BECOME SUBJECTS OF LIFE
OBJECTS ARE FOR THE ART MARKET
SUBJECTS ARE FOR LIFE

BEYOND ALLEGORY
AND METAPHER

MY FIST IS LEGION
AND FREES THE MANY
IN YOUR ASS

FORM
FOLLOWS
LIFE

MAKE ART
REAL

MICROBIOM OF THE
VENTRILLOQUIST

METABOL

GIVE MICROBES
A VOICE

SYMBOL

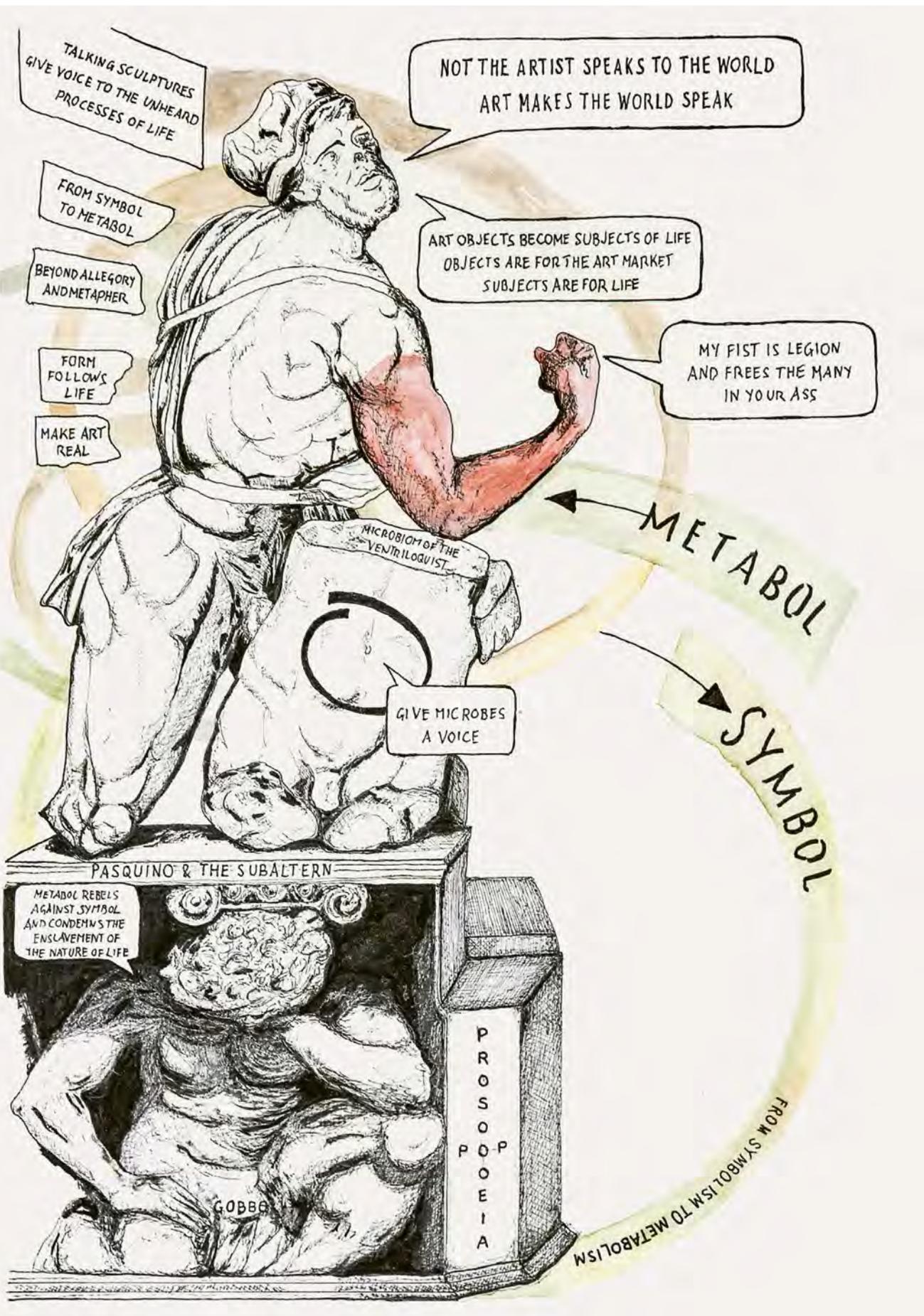
PASQUINO & THE SUBALTERN

METABOL REBELS
AGAINST SYMBOL
AND CONDEMN'S THE
ENSLAVEMENT OF
THE NATURE OF LIFE

P
R
O
S
O
P
O
E
I
A

GOBBO

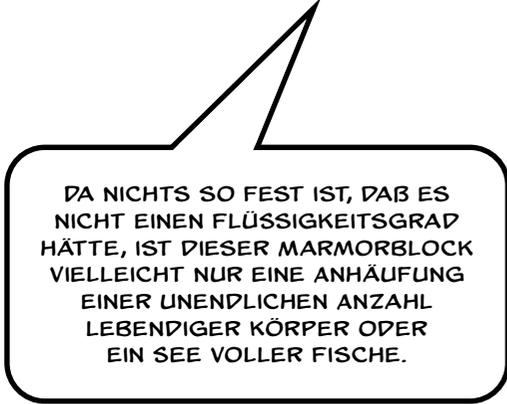
FROM SYMBOLISM TO METABOLISM



ungewöhnlich, aber wie organisieren sich die Einzeller und schaffen höhere Ordnungen? Molekulare Kommunikation kennen wir als Quorum Sensing, aber nicht in dieser Komplexität. Die Strukturen sind variabel, sie bilden und gestalten sich ständig um. Die Bakterien nutzen ihre PHB-Ausscheidungen statisch als anatomische Architekturen, aber auch als Werkzeuge.“

Lukrezia gefällt, dass Hans den Reaktoren Namen gegeben hat. Für sie sind es sprechende Skulpturen wie die Madama Lucrezia und der Pasquino in Rom. Die antiken Statuen dienen bis heute dazu, dem Volk eine Stimme zu geben und anonym Macht und Ungerechtigkeit anzuprangern. Doch MS und MR MOL sind für Lukrezia mehr als das rhetorische Mittel, das Kunsthistoriker Proso-popöie nennen. MS und MR MOL sind realer Pop. „Die Bakterienkultur ist die neue Popkultur für die anthropozentrische Wende. Natur spricht nicht anthropomorph wie in einer Fabel, sie spricht zu uns direkt und schreibt den molekularen Text für die ersehnte Wende. Das ist die Metabolie unserer Kultur durch Natur.“

Baha erkennt in Lukrezia plötzlich eine Verbündete und sieht die Reaktoren, Kunst und Philosophie in einem anderen Licht. Eine weitere Konserve öffnet sich in seinem Kopf, aus der ein Zitat von Leibniz quillt und die biotechnischen Apparaturen samt Bewohner in den Fluss einer historischen Anthologie zieht: „Da nichts so fest ist, daß es nicht einen Flüssigkeitsgrad hätte, ist dieser Marmorblock vielleicht nur eine Anhäufung einer unendlichen Anzahl lebendiger Körper oder ein See voller Fische.“



DA NICHTS SO FEST IST, DAB ES
NICHT EINEN FLÜSSIGKEITSGRAD
HÄTTE, IST DIESER MARMORBLOCK
VIELLEICHT NUR EINE ANHÄUFUNG
EINER UNENDLICHEN ANZAHL
LEBENDIGER KÖRPER ODER
EIN SEE VOLLER FISCH.

RAFFINERIE

Baha fiebert und halluziniert aus dem Innersten seiner Gedärme. Die materielle Realität vermengt sich mit dem Imaginären und ringt um molekulare Hoffnung. Was wäre, wenn auf das Erdöl- und Plastikzeitalter das PHB-Zeitalter folgte? Wenn die Wende von der Petro- zur Biochemie jetzt beginnen würde? Wenn der Stoffwechsel von Industrie und Konsum nicht linear, sondern zyklisch wäre? Warum sollten Fischernetze anstatt aus Nylon nicht aus PHB sein? Die Geisternetze aus Erdöl sieht Baha überall, in seinem Körper, seiner Kleidung, in der Nahrung und allen Gegenständen, die ihn umgeben. Makro- und Mikroplastik überall. Moderne Welt, dein Wille und deine Vorstellung sind geschehen, als zweite Natur ohne Selbsterkenntnis eingeschrieben in Materie. Ihm schwindelt und ein Karussell wundersamer Erfindungen umkreist ihn. Mythen, Technologien, Utopien, alles verdinglichte Literatur. Alles Fakt gewordene Fiktion. Wo bleibt die Natur? Poesie, Religion, alles Missinterpretation. In seinem Fieber mischen sich die Bibliotheken der Natur und Kultur. Wie schön wäre es, wenn Buchstaben und Moleküle sich zärtlich berühren könnten. Gedanken steigen aus seinem Bauch und erzählen von der Obsession, symbolische Vorstellungen und Mythen technisch zu materialisieren. Die Geschichten der Polis und die Prosa des Alltags haben zu einer doppelten Buchführung geführt. Das Soll gegenüber der Natur verschlingt monströs das Haben der Kultur. Nun geht es nach Baha um das Unvorstellbare. Sprache, dieses Wort voller unendlich kombinierbarer Buchstaben, eilt den Dingen der Natur immer voraus, ohne sie zu hören und zu verstehen. Befreit die Natur aus ihrer kulturellen Unterwerfung! Gebt ihr eine Stimme!, skandiert es in seinen Organen. Vielleicht steckt in Hydra die molekulare Weltliteratur, der Entwurf für eine neue Renaissance? Wenn das Wissen der alten Mikroben zu neuem Leben erwacht, liefert es die Matrix für eine kulturelle Wiedergeburt. Die Philosophen und Künstler, überkommt es Baha, waren immer Parasiten, Funktionäre eines illegitimen Tauschs, bei dem Gedanken und Poesie gegen Nahrung gewechselt wurden und die Mächtigen bestärkten. Jetzt braucht es eine Philosophie und Kunst der Materie – eine Literatur aus Fleisch und Blut!

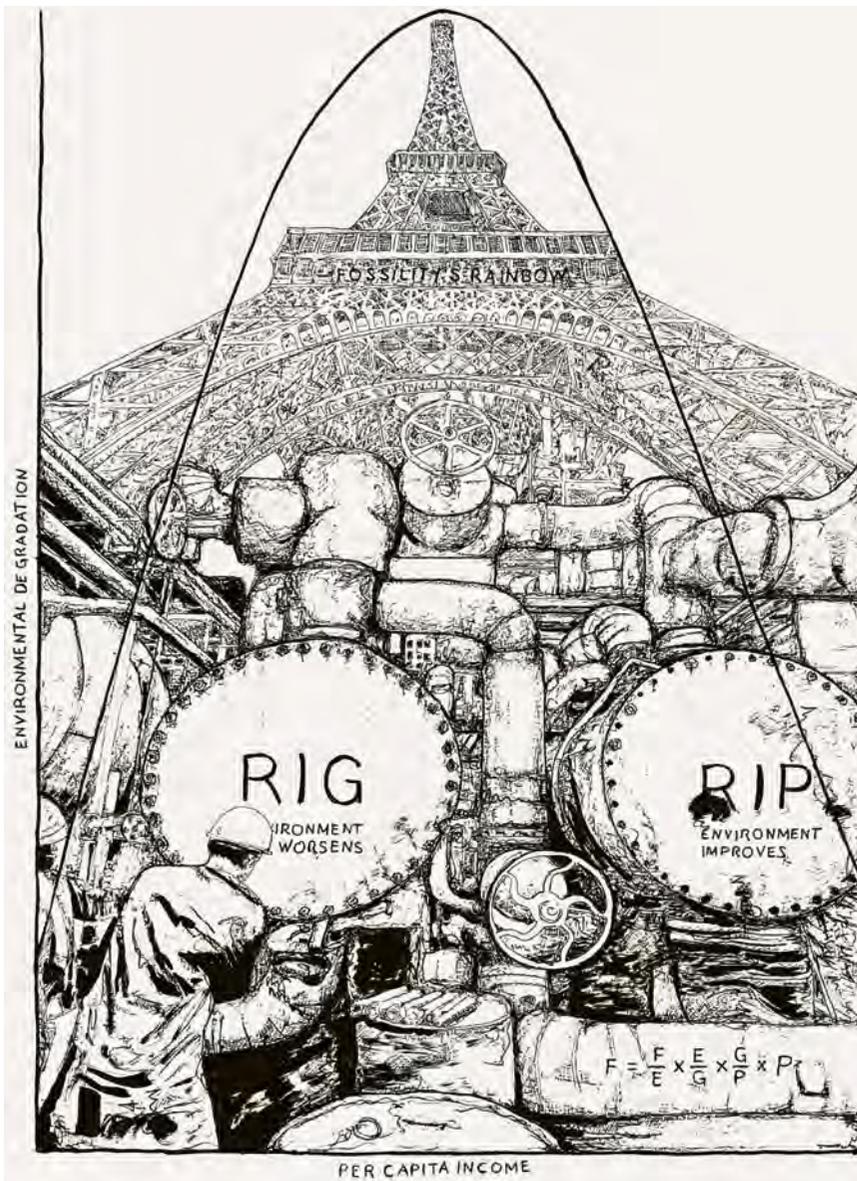
Auf Bahas Bildschirmen aktualisieren sich Satellitenbilder der National Geospatial-Intelligence Agency.



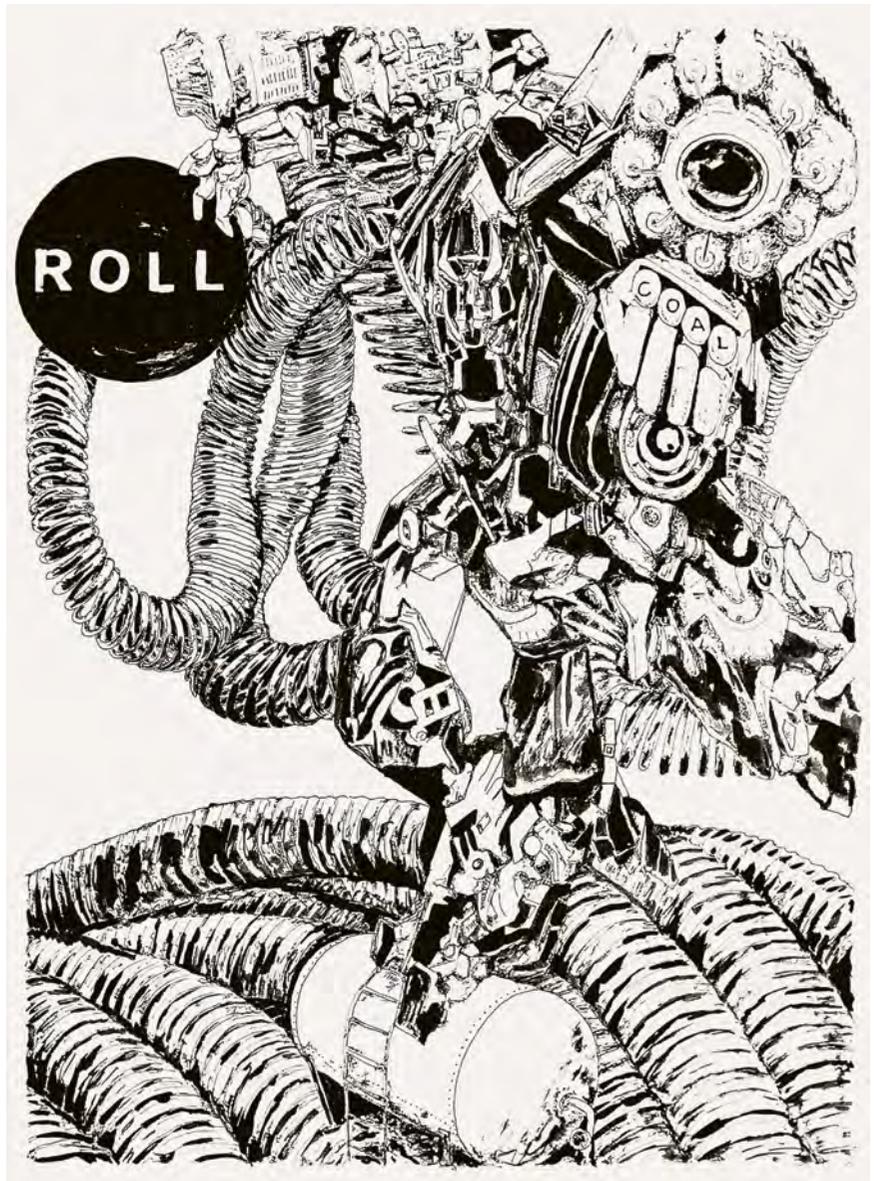
Kein dunkler Fleck, keine Strömungswirbel. Hydra ist verschwunden. Das Weddellmeer zirkuliert im Uhrzeigersinn und sein kaltes Wasser absorbiert Unmengen atmosphärischer Wärme und Kohlendioxyd. In Kombination mit Eisen und Sedimenten der perfekte Dünger für Hydra. Weitere Satellitenbilder laden, und Baha verfolgt, vom Fieberschub benommen, die Strömung nach Norden, bis er dreihundert Kilometer östlich auf Höhe der Esperanza-Basis Hydra entdeckt. Sie steuert auf eine russische Offshore-Plattform zu, die der Kommission zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis, kurz CCAMLR, schon lange ein Dorn im Auge ist. Offiziell behaupten die Russen, dass es sich um eine ozeanografische Forschungsstation handelt, aber in Wahrheit haben sie mit der Ausbeutung der größten antarktischen Lagerstätte begonnen. Euphemistisch heißt die schwimmende Förder- und Raffinerieanlage Druschnaja 12, was an die Freundschaft der zwölf Signatarstaaten des Antarktis-Vertrags von 1959 gemahnen soll.

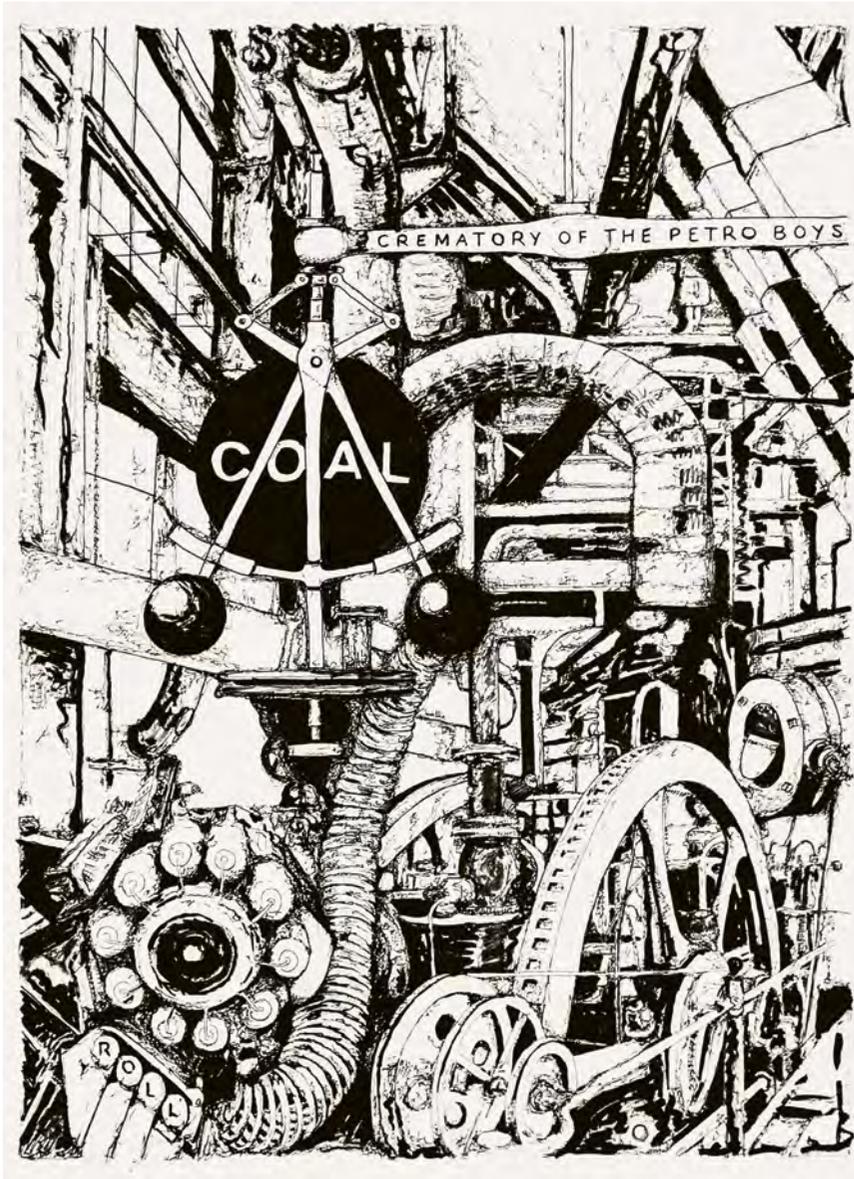
Baha vergrößert zittrig eine Satellitenaufnahme der russischen Plattform, bis die Pixel beim Scrollen zum Kaleidoskop seiner Wahrnehmung werden. Er fällt in eine tiefe Trance transchrone Perzeption und sieht Druschnaja 12, wie sie einmal gewesen sein könnte. Mitten im Weddellmeer treibend, erscheint sie ihm als schwimmende Stadt Petropolis, umringt von haushohen Supertankern, auf deren Bugseiten in überdimensionierten Lettern die Schiffsnamen Buddha IV., Mohammed III., Sokrates II., Zoroaster XX. stehen. Allesamt Namen, die auf die ersten Öltanker des 19. Jahrhunderts verweisen und an den Aufbruch der Petromoderne durch die Branobel Company der Brüder Robert und Ludvig Nobel erinnern. Petropolis schillert wie ein Ölfleck auf der Meeresoberfläche und spiegelt das Phantasma eines Märchenschlosses, ein Neuschwanstein der Petrochemie, gezeichnet mit elegantem Mascara aus Carbon Black; im schönsten Kontrast von strahlend weißem Petro Jelly übergossen, das wie Zuckerguss über eine Konstruktion aus schwarzer Tupperware trieft. Schlote ragen Crackpfeifen gleich in den Himmel und blasen dicke Rauchschwaden in die Atmosphäre. In seinem Delirium spazieren Mäuse in roten Latzhosen auf den Rohrleitungen und halten betriebsam die Fraktionierungsdestillation am Laufen. Sie öffnen und schließen Ventile, pumpen Naphtha, Kerosin, Schweröl, füllen Wachs in Fässer und schaufeln Koks auf Förderbänder. In den kurzen Pausen schmieren sie ihre Nasen mit Vaseline

und pudern ihre Körper in Ruß. Baha taucht in die fabelhafte Welt des Erdöl- und Plastikzeitalters. Aus tiefem Boden sprudelt das verborgene Es der fossilen Triebkraft und bildet neurotisch die Symptome der Petrokultur. Das materielle Unbewusste des Kapitalismus tritt in seinem Traumgeschehen zutage und fördert eine Landschaft brodelnden Konsums. Das alte Versprechen der Alchimisten, aus Dreck Gold zu machen, sieht er in der Synthese von Kohlenwasserstoffen eindrucksvoll erfüllt. Erdöl, diese wundersame Schimäre, imitiert über raffinierte Kunststoffmoleküle alles, was ehemals aus Holz, Wolle, Leder, Porzellan oder Stahl war. Ein Füllhorn und universeller Rohstoff, das erste Zugrundeliegende bar aller Bestimmung der Moderne, das durch technische Raffinesse das



Begehren verdinglicht. Baha erkennt im Erdöl die Hyle der Moderne, den aristotelischen Urstoff, der einst bei den Griechen mit Holz und nachwachsenden Wäldern assoziiert war und nun als Leichensaft organischen Planktons aus der Gruft steigt. Er fragt sich: Was kann das Holz dafür, wenn es als Geige erwacht, und was kann das Plankton dafür, wenn es als Plastik wiedergeboren wird? Nicht das Grab, vielmehr die Schändung bringt das Leichengift in die Welt, dessen Gase in der Atmosphäre einen Deckel über die Erde stülpen, als wäre sie eine Plastikschißel. Er kennt die Berichte, nach denen seit Beginn des 21. Jahrhunderts Industrie und privater Konsum in fünf Jahren jene Erdölmenge verbrennen und verbrauchen, die sich als Biomasse seit Ende des Pliozäns in





über zweieinhalb Millionen Jahren fossil abgelagert hat. Die modischen Kohlenwasserstoffmoleküle stellen jedes Atom in ihren Dienst, das sie fangen können, denkt er. Selbst die Pflanzen und Früchte auf Feldern, in Plantagen und Gewächshäusern können ohne Petrochemie, ohne Dünger und Treibstoff für Maschinen und Pumpen nicht gedeihen. In Europa und Nordamerika benötigt die Landwirtschaft mehr fossile Energie, als in Form von Biomasse geerntet wird. Und Baha dämmert es: Alle Menschen sind Paläontologen geworden, indem sie sich von fossilen Pflanzen und Tieren ernähren, sich durch sie mobilisieren, sich mit ihnen kleiden, kosmetisch pflegen und möblieren. Sein und Zeit sind paläontologisch, petrochemisch und petrofaktisch. Doch ist das fossile Erbe des Planktons zu

verteufeln? Ohne Erdöl wären Bahas Ahnen verhungert, er niemals geboren. Der schwarze Teufel muss verführt werden, denn des Teufels Sünde ist die gute Tat, frömmelt Baha. Der Ölrausch der Benzindämpfe taucht mich in eine Petromelancholie. Aber vielleicht schreckt der Kater die Mäuse auf. In seiner Vertreibung aus dem Plastikparadies droht er sich zu verlieren. Er sucht Ausgänge in das Reale der Biosphäre, die in Rauch und Nebel verschwindet. Das macht ihm Angst, und Angst macht ihn real, versetzt ihn in einen Zustand der Depression, der der Wahrheit nahekommt, indem er der Nichtexistenz der Bedeutungen innewird. Seine Angst entspringt nicht einer Psychose, sondern schafft eine *Biochose* lebendiger Ontologie. Versagt das Prinzip Hoffnung, hilft das Prinzip Horror, das radikal Andere zu akzeptieren, redet er sich Mut zu. Als Student las er Marx und weiß, sowohl moderner als auch historischer Kapitalismus waren stets bestrebt, die Welt in eine große Raffinerie zu verwandeln, um Rohstoffe zu Gütern zu veredeln. Diese kapitalistisch raffinierte Produktivkraft gilt es nach Baha nun einem diabolischen Metabolismus für den großen Wandel einzuverleiben. Es geht ihm um nichts Geringeres als um die Rettung gescheiterter Materie, um die Befreiung der Wahrheit von ihrer Hexis als Ware. In dieser revolutionären Metabole erkennt er seinen Auftrag. Die Sünde der Petrochemie will er in die Tugend der Biochemie verkehren, um das alte System des Kapitalismus, seine Infrastruktur, Märkte und Finanzstrukturen, in eine Fabrik des Lebens zu transformieren. Im Kapitalismus hat sich der Kopf vom Leib getrennt. Die virtuellen Imaginationen haben sich als Gespinste von der realen Physis abgekoppelt und Monster erschaffen. Die will ich heilen. Nicht Kapital, capitalis will ich!, was wörtlich „das Leben betreffend“ heißt. Und das sollte Kapitalismus nach Baha werden.

Den abgerissenen Kopf, den Riss in den Stoffwechselprozessen der Natur will er kurieren. Baha spürt in sich den Wunsch, den Baum nicht einmal zu fällen und im Kessel der Dampfmaschine zu verfeuern. Er will das ewige Feuer der Sonne. Darin liegt die Raffinesse seines Auftrags.

Baha braucht Medizin. Vergeblich durchsucht er Schubladen. Das Fieber steigt und kocht sein Gehirn. In seinem Wahn vollzieht sich die Metamorphose von Petropolis. Die Mäuse schlüpfen in weiße Hemden und ihre Gesichter erbleichen. Sie invertieren und werden zu Positiven ihrer negativen Existenz. Sie springen wie Albino-Pinguine



HERE IS DEARTH OF SPACE IN MY BODY, EVEN TO DIE



ins kalte Wasser und driften auf Eisschollen dahin. Über die Pylonen der Plattform kriecht fauliger Schleim zu den Rohren und Schloten empor. Der Stahl der Tankschiffe stöhnt unter der Last der enternden viskosen Fracht, die, Back und Gösch schluckend, das Flachdeck gallertig flutet. Die Schiffsrümpfe rollen, und das Peildeck wird zum Kiel. Im Zeitraffer korrodieren die stählernen Leviathane, und die aufklaffenden Rostlöcher schließen sich bis zum vollständigen materiellen Tausch des Gebildes mit PHB. Wie Daphne in Ovids Metamorphosen zur Hyle des Lorbeers wird, verwandeln sich die Kähne in Hydren. Ein schleimiger Biofilm benetzt Druschnaja 12 und schiebt glitschige Darmhäute über Gestänge und Leitungen, die sich langsam verflüssigen. Die Raffinerieanlage ist zu dem geworden, was sie einmal gewesen sein wird – ein verdautes Relikt versunkener Zeit. Sie bildet das Substrat für eine neue zelluläre Matrix, die aus dem Öl grünen Planktons den Stoff ihrer Biosynthesen bezieht. Baha blickt auf eine Eingeweideschau fantastischer Organe, die Enzyme für unzählige biochemische Reaktionen bereithalten. Die Organe als innere Maschinen eines formlosen Körpers und veräußerlichte Werkzeuge einer unheimlichen Kreatur verschlingen sich gegenseitig in einer metabolischen Rückkopplung feucht dampfender Peristaltik. Baha empfindet sich verschluckt im Weltinnenraum irdischen Gedärms und ihm ist kotzübel.

Das blubbernde, gasende Schauspiel der Fermentation befördert in ihm einen Reflux, der sich in einem steilen Strahl sauren Kakaos über die Bildschirme ergießt. Als er im eigenen Gestank erwacht, schwirren Partikel seines Traums als Quanten im Raum. Er fühlt sich wie vor seiner Trance, jedoch eine Nuance verrückt. Die braunen Pixel illuminieren das Erbrochene und rinnen schleimig über das Glas des Monitors. Ein Traum ändert nicht die Wirklichkeit, aber er verschränkt mit einer anderen. Die Traumquanten halten ihn gefangen wie rheopexer Schleim; je mehr er sich bemüht zu entkommen, desto fester und klebriger sein Zustand. Wonach er giert, sind schlüpfrige Träume, die ein Hindurchgleiten ermöglichen. Ihn juckt die dünne Haut der Wirklichkeit, ihre Faltung, unter der sich dieselbe oder eine ganz andere Welt verbirgt. Er sehnt sich nach Durchdringungen, sanften Wunden, durch die das Innere in das Andere diffundiert. Ist das Liebe, so nah und doch so fern? Eine unendliche Liebe, die sich ewig dehnt und nie berührt? Eine fremde Welt, die sich niemals verinnerlichen lässt und dennoch immer schon da war?

Das ist der Spuk der Liebe, das Unheimliche der Natur, Leben zu verletzen im Bemühen, es zu retten.

Lukrezia beugt sich über Baha und wischt ihm den Mund. „Baha, es riecht nach dem Ursprung der Welt. Ich weiß, warum dir schlecht ist.“

Baha ist erschöpft und schaut beschämt. „Die letzten Tage waren zu viel. Ich bin total erledigt.“

„Du bist viele; dein Name ist Legion. Alles, was jemals auf der Erde gelebt hat, ist in dir. Ammoniak, Sulfide, Kohlenwasserstoffe, atomare Kopulation, molekularer Sex. In deinem Darm feiern Archaeen, Bakterien, Viren eine orgiastische Genese. Du bist nicht Mensch, Mann oder Frau. Du bist das Leben der vielen Geschlechter. Du bist Wirt, Symbiont und Holobiont für eine neue Kunst.“

„Lukrezia, mir ist nicht nach irgendeinem Geschlecht, mir graut und ist schlecht. Die Ereignisse haben mich mitgenommen, und ich will nicht Objekt deiner Kunst sein. Ich brauch etwas Ruhe, um wieder ich selbst zu sein.“

„Du wirst niemals du selbst sein. Das Leben kennt keinen Satz der Identität. Die Gelegenheiten, bei denen wir aus unserem Selbst zur ursprünglichen Einzelheit zurückkehren, sind auf kurze Augenblicke beschränkt; bei dir auf die Bildung der Samenzellen in den Hoden; bei mir auf die Bildung der Eierstöcke, aus denen Jahre später im monatlichen Rhythmus ein Ei abgestoßen wird. Verstehst du, Baha?“

„Keine Ahnung, wovon du sprichst. Was hat das mit uns oder Hydra zu tun?“

„Stell dir vor, du wirst als Pilzgewächs Schizophyllum wiedergeboren, das in abgestorbenem Holz wohnt und über zwanzigtausend Geschlechter hat. Natur gendert tausendfach, sie spricht molekular in einer Komplexität, die wir erst beginnen zu verstehen.“

„Ich komme mir eher wie ein Stück altes Holz vor als wie irgendein transsexueller Pilz.“

„Genau das bist du, altes Substrat und Humus für etwas Neues.“

„Wie meinst du das?“

„Bevor du im Labor eingeschlafen bist, hast du aus einem Becherglas Wasser getrunken. Das war eine verdünnte Probe. Die Bakterien sind nun Teil deines Darmmikrobioms. Hydra lebt in dir.“



NATUR GENDERT
TAUSENDFACH, SIE SPRICHT
MOLEKULAR IN EINER
KOMPLEXITÄT, DIE WIR ERST
BEGINNEN ZU VERSTEHEN.



ANAKEL

Baha sitzt auf der Klippe und blickt auf das Meer. Sieben Tage ohne Nächte haben ihn verändert. Am Horizont scheint etwas über den Wellen zu schweben und kurz hofft er, es wäre Hydra. Es ist aber nur ein Narrenschiff mit Touristen, unterwegs zur Küste des Marie-Byrd-Land, um das letzte Kalben des Weltuntergangsgletschers zu fotografieren. Clara und Lin stehen neben ihm, und Lukrezia hüpfte in ihren weißen Bunny Boots auf einem Moospolster. Das Fieber ist vorbei. Übelkeit und Brechreiz überkommen ihn noch gelegentlich, insgesamt fühlt er sich aber stärker und wacher als zuvor. Sein Speiseplan folgt einer strikten Diät, die aus Seetang und Kelpsuppe besteht. Trotz Krankheit hat er zugenommen, und seine Gedanken sind fokussiert. Erstmals spürt er Kopf und Gehirn nicht vom restlichen Körper getrennt. Bahas Hals ist beidseitig merklich verdickt. Der hypertrophierte Vagusnerv der Darm-Hirn-Achse drückt die Vagina carotica nach außen und spannt die Haut über schwulstige Faszienstränge. Zusammen mit seiner dunkelvioletten Wollkappe und der polarisierten Sonnenbrille erinnert er im orangen Thermo-Overall an einen Superhelden aus einem Marvel Comic.

Lukrezia setzt sich von hinten auf Bahas Schultern und nimmt seinen Kopf zwischen ihre Schenkel. „Frauen lieben Aliens. Die Bakterien machen dich attraktiv. Männer trainieren sich Muskeln an, um Frauen zu beeindrucken, aber deine Muskeln sind die Bakterien, die in dir ein eigenes Organ bilden.“

Lin lacht. „Das Mikrobiom produziert Hormone. Serotonin, Dopamin, Oxytocin machen glücklich, erhöhen das Sozialverhalten und verbessern die kognitiven Fähigkeiten. Frauen wissen das zu schätzen.“

Clara schmunzelt. „Wisst ihr, wie viele Götter und Göttinnen dem hinduistischen Glauben nach in einer Kuh wohnen? Dreihundertdreißig Millionen! Das ist nichts im Vergleich zur Anzahl an Bakterien in unserem Darm. Dort leben hundert Billionen und in Baha sicher ein Vielfaches.“

Lukrezia jubelt vor Begeisterung. „Stünde ich vor der Wahl, ein krankes Gehirn oder einen gesunden Darm zu heiraten, wäre die Entscheidung einfach.“

Baha entwindet sich geschickt Lukrezias Beinschere und setzt sie leicht genervt auf ein Büschel Perlwurz. „Habt ihr gewusst, dass Menschen in Städten auf weniger Fläche wohnen, als ihr Darm hat? Unsere Sinnesorgane



sind im Verhältnis zu unseren inneren Organen winzig klein. Es reicht nicht, die Welt zu sehen, man muss sie schmecken und verdauen. Wir bezeichnen uns als Homo sapiens und sind stolz auf unsere Vernunftbegabung und unser Wissen. Doch *sapere* heißt zuallererst schmecken, riechen, glauben. Erst wenn wir etwas geschmeckt und gerochen haben, glauben wir, es auch verdauen zu können. Und wenn wir es verdaut haben, wissen wir, ob es uns guttut. Anfangs hatte ich Angst und fürchtete die Veränderung. Doch jetzt spüre ich im Inneren, was ich draußen gesucht habe.“

In ihrem weißen Daunenanzug wirkt Lukrezia wie ein Stück junger Camembert. Sie rekelte sich lustvoll auf

ihrem grünen Polster und ruft: „Lo sapevo, Kunst muss man schmecken. Der Geschmack verzehrt nicht das Werk, er bringt es hervor. Die Kunstbetrachtung der alten Männer war erhaben und geschmacklos. Die Ars symbolica ist gegessen. Jetzt kocht die Ars metabolica.“

Clara wirft ein: „Wenn man Scheiße lang genug im Wasserbad kocht, beginnt sie, nach Moschus zu duften.“

„Auch geschriebene und gemalte Scheiße stinkt nicht“, ergänzt Lin. „Schriftsteller und Maler können uns mit Jauche überschütten, wir werden nichts riechen. Vielleicht brauchen wir deshalb die Kunst, damit wir die ganze Gülle aushalten. Ein Filter, der uns die Wirklichkeit vom Leib hält.“ Lin hält kurz inne und fährt dann fort. „Unseren Club Futurum exaktum haben wir gegründet, weil wir nicht reden, sondern handeln wollen. Wir wollen die Realität nicht metaphorisch ins Jenseits der Bedeutungen abschieben und die Welt durch Zeichen ersetzen. Wir haben genug Papers verfasst, die niemand liest. Wir spüren in uns die Wut der Materie. Wir wollen die Scheiße zum Kochen bringen.“

Lukrezia jault. „Ja genau, meine Kunst wird stinken wie ein nasser Furz und die Menschen aufschrecken.“

Clara wendet sich skeptisch an Lukrezia. Zu viele Künstler hat sie kommen und gehen sehen, die Antarktika zum apokalyptischen Motiv ihrer Fotos und Performances machten. „Bilder schwarzer Romantik, dystopische Landschaften, zerstörte Idyllen; besonders übel sind jene, die keine Scham empfinden und stolz ihr Gewissen beruhigen, indem sie sich im Museum eitel und wichtig als Aktivisten produzieren. Das ist die Paradoxie der Kunstwelt, die im Glauben, herrschende Zustände zu kritisieren, diese stabilisiert. Kunst ist für mich eine Tätigkeit, der man sich widmet, wenn man die Revolution bereits abgeschrieben hat. Sie dient nur der Reproduktion von Macht und Klassengesellschaft. Ein jämmerliches Trauerspiel über den Verlust von Welt. Ausstellungen, diese Begräbnisse und Friedhöfe des Lebens, in ihnen wird die Hoffnung, die Wirklichkeit zu verändern, beigesetzt. Lukrezia, zeig uns eine Kunst, die real ist, die mit uns und der Welt zu tun hat. Wo sind die Werke, die sich nicht ins Imaginäre flüchten und hinter Symboldarstellungen verstecken?“

Lukrezia kontert: „Macht der Kunst nicht den Prozess, lasst die Prozesse sprechen. Kunst ist kein Abbild der Welt. Die Welt, in der wir uns eingerichtet haben, ist Abbild der Kunst. Meine Kunst bringt das Reale zurück. Sie braucht nichts; kein Material, kein Geld, keine Idee.“



Sie braucht nur Genie, das als Gen und Bakterium in Baha lebt.“

Als sie Richtung Baha schauen, ist er verschwunden. Er hat den thalassalen Rückzug angetreten, wie er seine Strandgänge im Gedenken an die Wale nennt. Er denkt, und es denkt in ihm. Das Alter ist wie eine Kerze, deren Docht im geschmolzenen Wachs ertrinkt. Ich hatte nie Zeit, alt zu werden, und werde trotzdem nicht jung sterben. Wenn ich einmal gewesen sein werde, will ich neues Ackerland für die Dinge sein. Es ist Zeit für Veränderung. Der große Wandel beginnt in mir selbst, und die Tat, die ihren Zweck in sich selbst hat, ist die höchste Form der Praxis.

Baha beschließt, Esperanza zu verlassen und zu neuer Hoffnung aufzubrechen. Davor ist noch viel zu tun. Er besucht Yvette und Hans im Labor für eine letzte Physioanalyse des gärenden Es in seinem Bauch. Hans sitzt vor einem Tablett mit Bruchstücken aus PHB.

„Ei, wie geht es dir, Baha? So wurde man am Eingang zum Orakel in Delphi begrüßt, und so fühle ich mich im Moment.“

„Was heißt das?“

„So viel wie ‚Du bist‘. Diese Puzzleteile wachsen im Reaktor und sind mir ein Rätsel. Irgendwie scheinen sie ineinanderzupassen und ein Ganzes zu bilden, aber ich sehe es noch nicht.“

„Hast du die Ergebnisse meiner Stuhlprobe?“

„Dein Stuhl ist wirklich interessant. Er gleicht mehr dem Sitzmöbel Big Mama als einem dünn gewurstelten Drahtsessel von Harry Bertolia. Durchschnittlich finden sich gut zwanzig verschiedene Butyrat-bildende Bakterienarten im menschlichen Darm, die sich den Umweltbedingungen und Ernährungsgewohnheiten gezielt anpassen. Bei dir sind es weit mehr und sehr große Mengen.“

„Werde ich daran sterben?“

„Die kurzkettige Fettsäure Butyrat ist die Hauptenergiequelle der Darmzellen. Sie spielt eine wichtige Rolle für den Stoffwechsel der Dickdarmschleimhaut, besitzt entzündungshemmende Eigenschaften und hält die Aktivität der bakteriellen Enzyme und somit die Funktionsabläufe im Dickdarm aufrecht. Daneben steuert Butyrat auch die immunologischen Abwehrkräfte des Darms und beeinflusst verschiedene Stoffwechselwege im ganzen Körper, zum Beispiel in der Leber oder im Gehirn.“

„Hans, stopp! Werde ich daran sterben?“

„Im Gegenteil, du hörst mir nicht zu. Ein chronischer Mangel an Butyrat steht in Verbindung mit



Erkrankungen wie Typ-2-Diabetes, Adipositas oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Zudem erhöht ein Mangel das Risiko von Infektionskrankheiten im Darm. Die Bakterien stärken dein Immunsystem und machen dich zu einem Superorganismus.“

„Aber warum wirkt das Antibiotikum nicht?“

„Deine große Artenvielfalt an Butyrat-bildenden Bakterien hält die funktionelle Stabilität des Darmmikrobioms aufrecht und gleicht antibiotische Störungen aus. Die Frage ist vielmehr, ob die Butyrate in deinem Darm auch Polyhydroxybutyrat bilden. Kontrolliere deinen Stuhl und untersuche ihn nach festen Stücken, wie sie hier am Tablett liegen.“

Yvette kommt aus dem Reinraum und stellt sich mit verschränkten Armen vor Baha. „Dein Stuhl ist überaus divers. Firmicutes und Bacteroidetes sind nicht ungewöhnlich, Cupriavidus eher schon. Und da wären noch *Escherichia coli* mit stark verändertem Genom. Mit deiner Scheiße lässt sich richtig Geld machen. Die FDA, die U.S. Food and Drug Administration, stuft seit 2013 Fäkalien zur analen Transplantation als Arzneimittel ein. Einer Vermarktung steht nichts im Weg. Das wird in Kalifornien der letzte heiße Scheiß.“

Hans grinst. „Ich höre schon Lukrezia schreien: *Piero Manzoni's Merda d'artista* ist Geschichte, Baha's Best ist die Zukunft!“

„Ohne mich. Ich verlasse Esperanza, bevor Esperanza mich verlässt. Morgen fliege ich auf die andere Seite des Grahamlands zur Kubin-Station, danach bin ich weg.“

Baha schläft, während ihn der Copter über die Berge bis zur Danco-Küste trägt. Über dem Blau der Wilhelmina Bay erwacht er und landet südlich von Murray Harbour auf Pythia Island; ein kleiner Flecken Land, der früher gelegentlich von norwegischen Walfängern aufgesucht wurde, die auf der benachbarten Enterprise Island Tran kochten. Oft war er hier, und heute ist seine letzte Aufgabe, die Messgeräte am Sendemast zu überprüfen. Die Arbeit ist Routine und dient mehr politischen als wissenschaftlichen Zwecken, um Gebietsansprüche der Südamerikaner gegenüber den Briten zu festigen.

Er wird Antarktika vermissen. Nirgendwo gibt es größere Klarheit. Wäre er Maler, würde er an seinem Beruf verzweifeln. Die weißen Schneeflächen spannen die schönsten Leinwände über die Landschaft für ein unendliches Spiel aus Licht und Schatten. Mit feinem Pinsel konturiert der Wind wundersame Silhouetten, die unter



3D
BRUSH

EXTRUDER
SCULPTURE

SKULPTUR BAUT RAVAN

DER SKULPTUR IST

DIE RAVAN BAUT IN

DER SKULPTUR IST

PAINTAIN

ANTIFORM

WORLD OUT IN

VOXEL

HYLE

REVEAL

CAST PLAST

ALLEGORY

CLOUD

RECIPE:
COOK, EAT
SHIT, MAKE
SCULPTURE

POLYMERIC HORDE

INTESTINE
STUDIO
PRODUCTION

STARRING MATTER



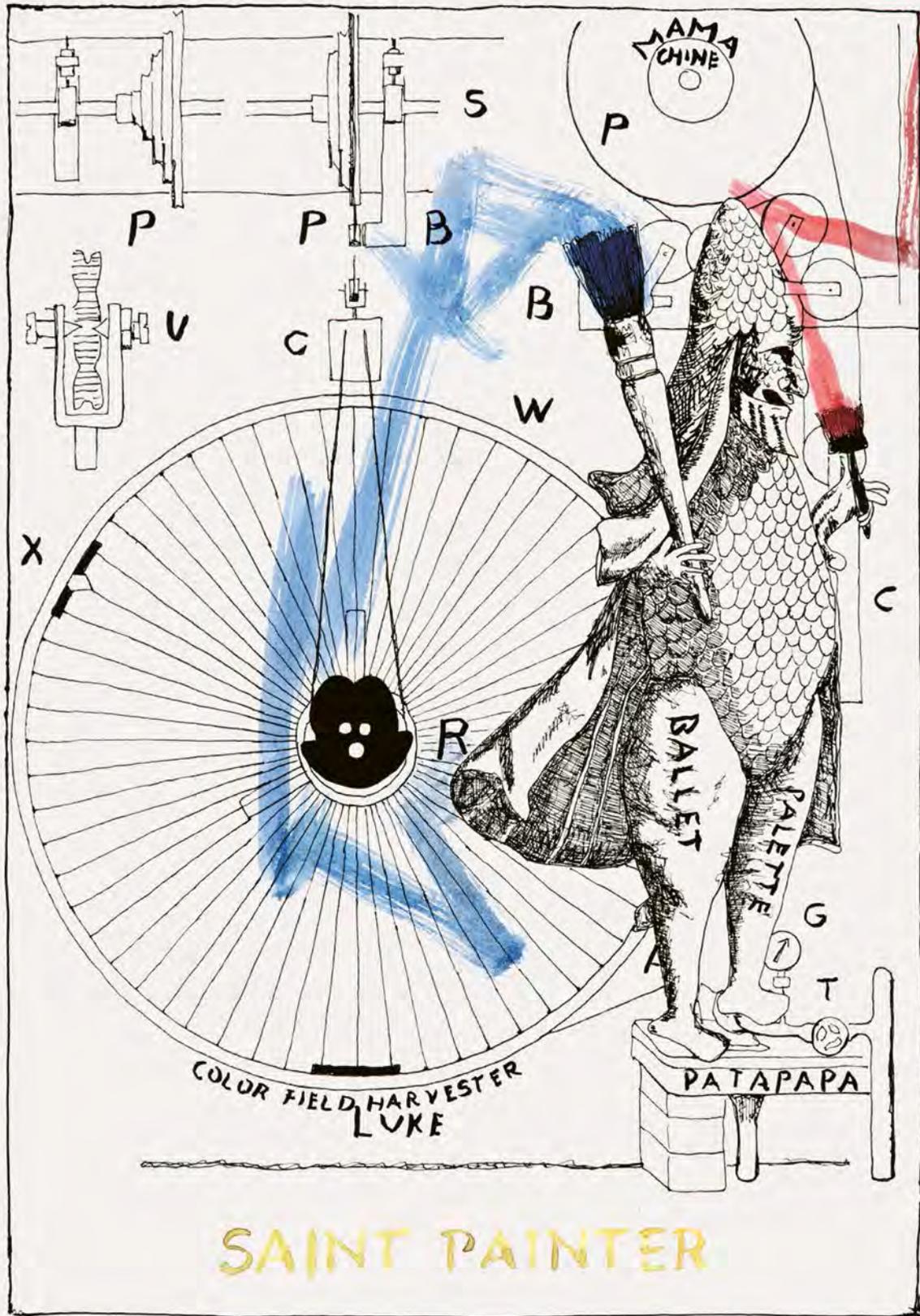
dem Mondschein des polaren Winters blau zu tanzen beginnen. Dennoch fällt ihm der Abschied nicht schwer. Er trägt Antarktika im Herzen und Hydra im Bauch. Aufgrund der Satellitendaten hat er eine Theorie. Der Antarktische Zirkumpolarstrom ist die einzige Meeresströmung, die den gesamten Globus umrundet, und mit ihr bewegt sich Hydra. Vielleicht schwimmen Hydren seit Jahrmillionen unbemerkt mit den hundertfünfzig Millionen Kubikmetern Wasser pro Sekunde zwischen Süd- und Nordpol, Pazifik und Atlantik. Er will der Strömung nach Norden folgen und Hydra aufspüren. Darin sieht er seinen Auftrag, das einmal Gewesen-sein-Werdende in der Gegenwart zu entbergen und produktiv zu machen. Der metabolische Wandel rumort in seinem Bauch und beginnt für ihn mit der Offenbarung dessen, was immer schon da war, aber stets als Fessel des Geistes verstanden wurde. Aus den Tiefen der Materie sieht er Atome sich zu Molekülen formen, die die Revolution für eine neue Aufklärung als Abklärung bereiten. Er will Hydra nicht jagen wie Kapitän Ahab Moby Dick. Er will aus den Mängeln der Petromoderne, der industriellen Revolution und des Kapitalismus lernen und Ressourcen vermehren, anstatt sie zu verzehren. Er erkennt sich als leiblichen Wandel, seinen Namen versteht er in diesem Moment als Omen, als anagrammatische Umkehrung von Ahab in Baha. Diese Anagrammatik der Lettern gilt es, biochemisch auf die Elemente zu übertragen, um die Kohlenwasserstoffe des Erdölzeitalters zu läutern.

Der Himmel scheint an diesem Tag am Boden zu kleben, und Baha fühlt sich im Olymp. Die Gravitation in seinem Darm fordert ihren Tribut, und er schält sich aus dem Overall. Halb nackt schreit er: „cacatum est pictum!“, geschissen ist gemalt, und wie aus einer Spraydose verteilt sich dunkle Materie über das Schneefeld. „inter faeces et urinas nascimur“, grölt er, und mit einem lauten Knall schießt ein Brocken in den nassen Firn. „coelum et coenum, Himmel und Scheiße, aus l wird n, aus n wird l“, wiederholt er singend wie die Strophe eines gregorianischen Chorals. Nur ein Konsonant, und aus Transzendenz wird Exkremenz und umgekehrt. Aus dem Kot der alten Propheten konnte man Brot backen, aus meiner Scheiße lässt sich eine neue Welt bauen. Meine Bakterien verdauen die alte Welt und öffnen eine Bibliotheca Scatologica für eine neue. Er freut sich ekstatisch über die Arschgeburt seines Land-Art-Gemäldes im Schnee und feiert die anale Phase der Malerei. Maler hatten eine blaue und rosa

Periode und dachten allen Ernstes, die Wahrheit ins Werk zu setzen. Doch die Wahrheit in der Kunst verführt nur zur Lüge. Meine Malerei ist wirkliche Scheiße und extrudierter Ausdruck des Realen.

Als er das im Schnee steckende Gebilde ausgräbt, überrascht ihn Größe und Form. Es dürfte an der Luft mit Sauerstoff und Wasser reagiert haben und ist zu einem Objekt aus hartem Schaum mit länglichen Fortsätzen gequollen. Ein wenig erinnert es an Sputnik, doch als er es umdreht, gleicht es einem Stativ mit kugelförmiger Sitzfläche. Er setzt sich auf das Dreibein und ein wohligh warmes Gefühl durchströmt ihn von Dickdarm bis Scheitel. Sein Schließmuskel pulsiert und verengt sich zu einer Düse, die eine dünne Schnur cremeweißer Materie wie einen endlosen Spaghettino herausdrückt. Der Muskelschlauch seines Darms windet sich wie ein Python, und eine apollinische Energie durchzuckt ihn. Er blickt zu einer Wolkensäule auf und seufzt entspannt: Ich sitze auf einem schaumgebohrenen Omphalos, aus mir spricht der mikrobielle Genius. Baha begreift sich als Orakel. Er sitzt wie einst Pythia, die Priesterin von Delphi, auf einem Dreibein, doch steigen die Dämpfe nicht aus einer Erdspalte, sondern aus seinem After. Sein Bauchgefühl sagt ihm, das Schicksal der Welt liegt in seinem Mastdarm. Seine Weissagung dringt nicht durch den Mund, sie quillt aus seinem Anus. Es sind keine Worte, es sind molekulare Objekte, materielle Werkzeuge zur Reparatur des Weltgetriebes. Baha ist das Anakel. Aus ihm spricht die tiefe Instanz des Weltinnenraums, um den Lauf der Dinge zu verändern.

Als er die Sitzung beendet, hält er einen 3D-gedruckten Globus aus PHB in Händen. Sein Auftrag hat ein Ziel, sein Aufbruch eine Richtung. Er steigt in den Copter und nimmt Kurs auf den Südatlantik.





FARTAWAY
BLUFF

GUT IS THE
PAINTER'S STUDIO
FULL OF DIGESTED
WORLD

I TIED THE CANVAS AROUND MY HEAD
AND TURNED THE INSIDE OUT

WHOLE DEARTH CATALOG

Auf Höhe von Südgeorgien läuft der Tank des Copters leer, und seitdem driftet Baha mit der Strömung zum Kap der Guten Hoffnung. Er verdaut, schläft und träumt. Bilder begleiten seine Reise und nähren sich von Literaturkonserven. Mit Melvilles *Moby Dick* schaukelt er „wie ein marmornes Grabmal leewärts in die See hinaus, gefolgt von den nimmersatten Haifischen, die das Wasser rings um ihn zum Kochen bringen, während kreischende, raubgierige Vögel über ihm die Luft zerreißen, deren Schnäbel, Dutzenden Dolchen gleich, höhnisch seinen Leib zerhacken“. Er schreckt schweißgebadet auf und sieht sich albtraumhaft als „große Masse Tod“, die „unter dem milden, wolkenlosen, azurblauen Himmel, über das anmutige Antlitz einer heiteren See, von wonnigen Winden bewegt [...] immer weiter treibt, bis sie sich im Unendlichen verliert“. Aber er ist nicht Ahab und nicht Jonas. Er ist Baha, und der Wal ist in ihm.

Ist Poesie die Ewigkeit, aus der das Nichts wächst, oder die Vergänglichkeit, aus der alles hervorgeht, fragt sich Baha. Wer etwas erreichen will, das noch keinen Begriff hat, ist zuweilen gezwungen, sich scheinbar widersprüchlicher Ideen zu bedienen. Ein Satz von Hegel drängt sich als Exempel auf, den er leise rezitiert: „Die Angewiesenheit der Idee auf eine Verkörperung verrät die Reinheit des Geistes.“ Er versteht den Satz anders als der Philosoph, denn seine Körperlichkeit spürt er in diesem Moment nicht als Verrat, sondern als Enträtselung. „Vermögen Poesie und Kunst nur dort ans ‚Wahre‘ zu rühren, wo sie uns unsere vertrauten Gewissheiten entreißen?“, philosophiert er mit einem weiteren Denker. Und wenn diese vertraute Gewissheit die Sprache selbst ist? Wenn Sprache, Kunst, Poesie und Wissenschaft nur toter Ersatz für das Leben sind? Wenn Symbole und Zeichen die Welt in Distanz zu sich selbst setzen und Gegenwärtigkeit ins Jenseits verschieben? Seine mit den Wellen schwimmenden Gedanken lullen ihn in eine opiatische Trägheit. Wo finde ich den rettenden Ausgang aus der Höhle der Metaphern und Allegorien? Wie entkomme ich den Repräsentationen und entsteige der Grube meiner Sinne? Vielleicht benötigt es über die Symbole hinaus *Metabole*, die ein neues Verhältnis zur Welt begründen und Teil universeller Stoffwechselprozesse sind? Ich will nicht reden, ich will verstehen und handeln. Die Netzwerke, die Menschen,

Tiere, Pflanzen, Pilze, Bakterien, ganze Biosphären und Ökosysteme verbinden, sind metabolisch. Diese Metabolismen will ich zum Sprechen bringen und den Prozessen eine Stimme geben. Symbole grenzen aus, Metabole inkludieren und lösen die Weltföndigkeit aus der Hegemonie zeichenhafter Repräsentation. Erst wenn ich die Welt über die Symbole hinaus metabolisch verhandle, bin ich wirklich frei.

Baha kauert geborgen in seinem Ei mitten im Ozean. Seit Tagen spölt die Strömung die Kapsel Richtung Nordosten, in der er wie ein Embryo auf seine Landung wartet. Er schlürft Kelp aus der Suppe des Meeres und beheizt



den Anabolismus seiner Zellen. Die Fülle in seinem Leib steht im Widerspruch zum Mangel, den er draußen in der Welt verspürt. Überall herrscht Mangel; Mangel an Sprache, Ressourcen, Energie, Raum, Zeit, Wissen, Liebe, Natur, Diversität. Nur ich werde immer fetter und mehr. Das Cockpit seiner Amphore wird ihm zunehmend eng. Er platzt aus allen Nähten und seine Haut dehnt sich wie Latex über große Perlen, die in seinem Fettgewebe PHB speichern. Baha windet sich wie ein Wurm, bis Mund und Anus sich berühren. Er wird zum Ouroboros und murmelt in sein Gedärm: „Der Mund nimmt, der Arsch gibt. Ich befinde mich in der perfekten Homöostase mit mir selbst.“

Die Tage werden kürzer und die Reise nimmt Fahrt auf. Der Benguelastrom reißt Baha wie ein Katapult in den Norden. Vor der Skelettküste strandet er auf einer Sandbank, und als er dem Cockpit wie eine Auster ihrer Schale entsteigt, begrüßen ihn Flamingos, die mit ihren Schnäbeln die Außenhaut der Kapsel nach Nahrung durchsuchen. Der ehemals orange Copter ist von einer grünbraunen Schleimschicht aus Muscheln und Tang überwachsen, grüne lange Schläuche aus Fadenalgen hängen strähnig an der Unterseite. Er giert nach einer Ökonomie der Verschwendung. Von Nützlichkeit und Effizienz, diesen Schreckgespenstern des Kapitalismus, die Überfluss versprechen und Not schaffen, will er nichts wissen. Nach seiner beengten Reise lechzt er nach Ekstase und einer Flut Bier. Er watet durch die morastige Meeresbucht dem Strand entgegen, wo eine Holzhütte Linderung verspricht. In Neonschrift leuchten die Lettern „Pink Flamingo“ über dem Eingang des Clubs, innen tanzen dampfende Körper im Licht gleißender Diskokugeln. Die Jungs, die tragen ihre Schwänze wie Gucci-Täschchen im Schritt und zeigen stolz ihre neuen Brüste. Der DJ spielt die Titelmelodie des Musicals *Genderella* und das ganze Lokal kreischt. Das lauteste Kreischen ist unverkennbar und Baha zuckt zusammen. Lukrezia steht in einem funkelnden Hosenanzug vor ihm und gibt ihm einen Kuss.

„Wo bleibst du, wir haben dich früher erwartet. Yvette und Lin sind irgendwo auf der Tanzfläche, und Clara und Hans betrinken sich an der Bar.“

Baha kann es nicht glauben. „Woher wisst ihr, dass ich hier bin? Ich weiß selbst nicht einmal genau, wo ich bin.“

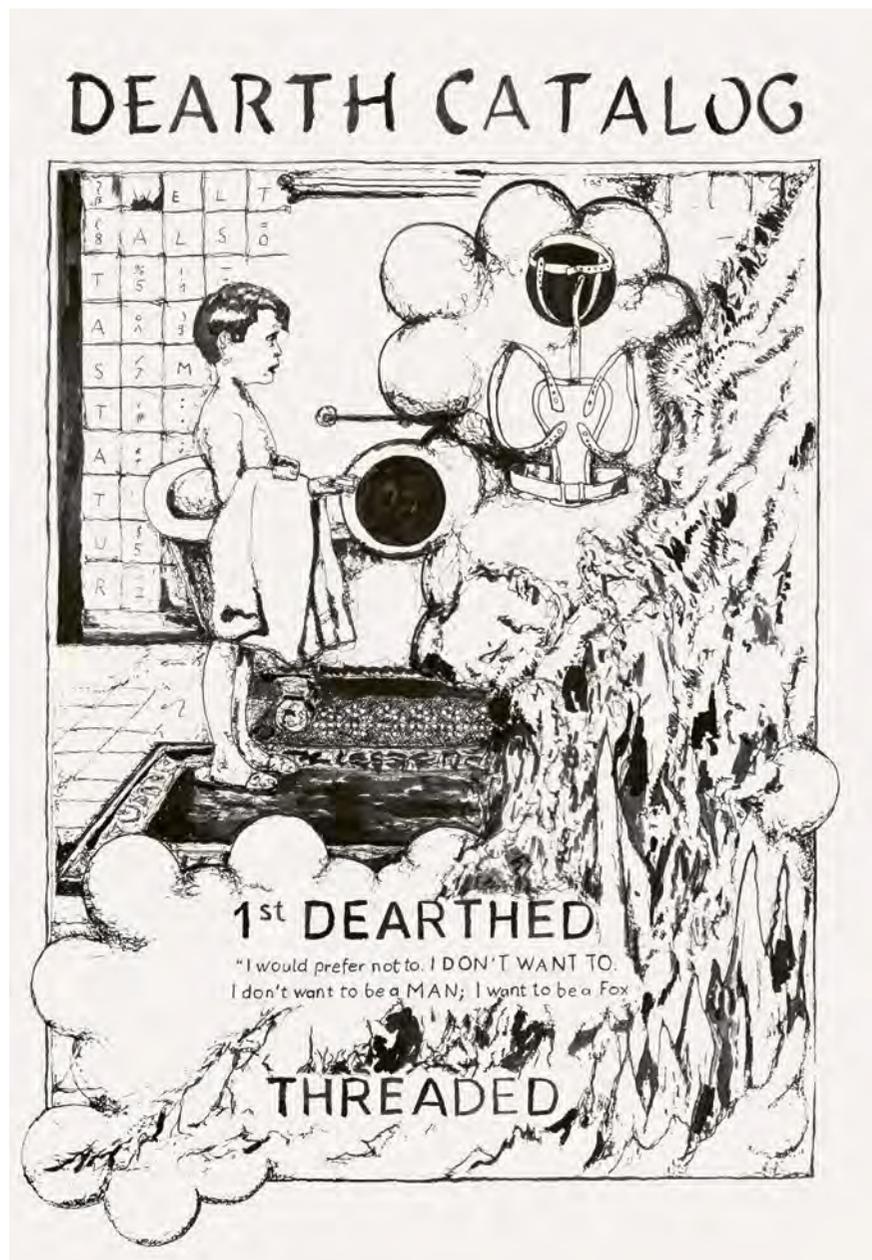
„Wir haben deinen Turn über Satellit getrackt. Du bist in Walvis Bay. Wir wussten, dass du die erste Bar aufsuchst, und hier sind wir!“



„Ich sehe vermutlich wie ein Monster aus. Schickt dem Cthulhu-Club ein Foto, dann haben sie einen Beweis für ihr Shoggoth.“

„Du siehst super aus! Nicht mehr wie ein Mensch, du bist über dich hinausgewachsen. Das Wichtigste ist, dass du die Seereise in deiner Nusschale gut überstanden hast und nicht wie Arthur Cravan oder Bas Jan Ader geendet bist.“

Als Hans ihn erblickt, grölt er: „Heiliger Wurstsack, du stinkst erbärmlich.“ Er drückt ihm eine Flasche Bier in die Hand, und Clara bringt mit erhobenem Rumglas einen Toast aus:



„Auf die Bakterien in Bahas Bauch,
 dass sie verströmen ihren Hauch
 Sie sind sein Auftrag, er ihr Habitat
 Lasst uns den Durst löschen nach Gerechtigkeit
 und feiern das Ende der Petrozeit
 Auf Hoffnung, Freiheit, Wandel
 Auf all das, was Baha digestiert,
 was jemals gewesen sein wird
 Auf all das, was Baha gebiert,
 was jemals erneuert sein wird
 Tekeli-li! Tekeli-li!“

Von draußen dringen Schreie, Heavy Metal und Motorengeheul. Pick-ups mit Triskelen-Beflaggung drehen Runden im staubigen Sand. Auf den Ladeflächen duschen sich im Ritus amerikanischer Coal Rollers fette Kerle im Ruß ihrer modifizierten Auspuffanlagen und rufen: „Wees sterk! Homo Kaffer verlaat de Boerenstaat!“

Der DJ im Club, auf dessen breitem Rücken Johnny Bash tätowiert ist, rappt ins Mikrofon:

„Some people say a rich guy is made outta oily mud
 A poor man's made outta muscle and blood
 Muscle and blood and skin and bones
 A mind that's a freak and a back that's strong“

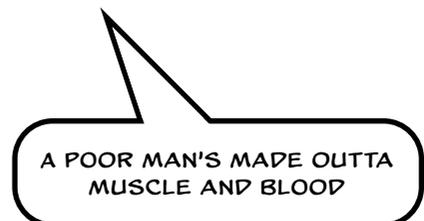
Die Tore des Clubs öffnen sich wie die Flügel eines Flamingos und der Rap-Song wird zum Schlachtruf:

„I was born one morning, it was a dusty stain
 Fighting and trouble are my middle name
 I was raised in the skeleton bay by an old mama lion
 Can't no pompous man make me walk the line“

Baha beginnt aus allen Poren zu schwitzen, und feinste Fäden silbrig weißen PHBs spinnen ein nebeliges Gespinnst, das sich als glitzerndes Netz über die Autos legt. Angezogen von den fetten Rußpartikeln und den Stickstoffoxiden in den Abgasen, dringt es durch die Ansaugschnorchel der V8-Dieselmotoren, durch Nase und Mund in Lunge und Darm. Hans reibt sich die Fäuste und der DJ dröhnt mit wummernden Bässen:

„If you see me comin', better step aside
 A lotta men didn't, a lotta men died
 One fist of iron, the other of steel
 If the right one don't get you
 Then the left one will“

Die Motoren stottern und die Fahrer überfällt eine Diarrhö, die braune Flüssigkeit aus allen Körperöffnungen spritzen lässt. Yvette schwankt zwischen Ekel und Ehrfurcht und lispelt in ihrem französischen Accent: „Aus

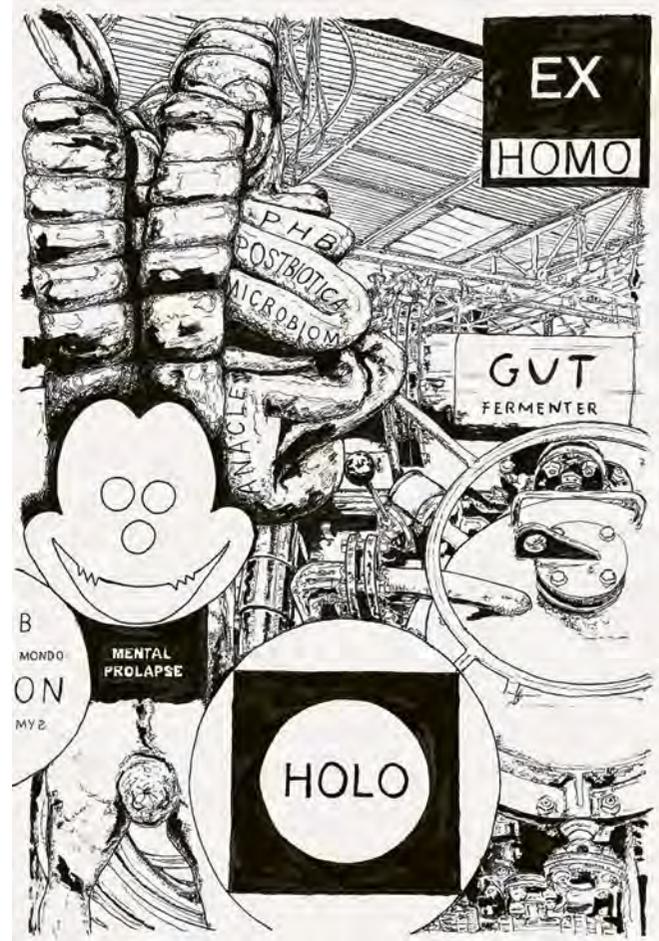
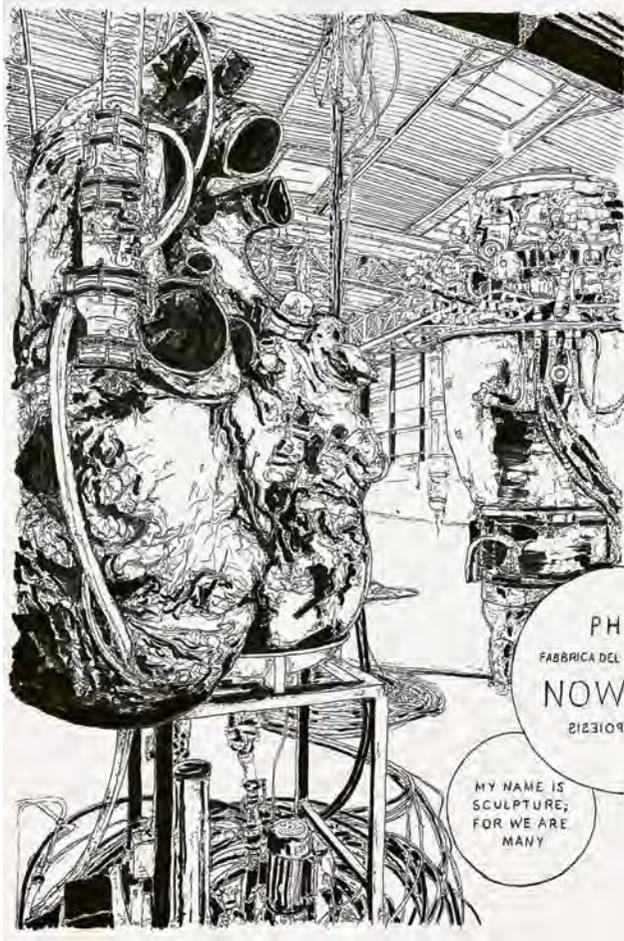


Blood and Honour werden Odeur und Humour.“ Hans vergräbt zufrieden die Fäuste in den Hosentaschen und kommentiert in seiner nüchternen Art: „Rechtspopulismus ist ein Verdauungsproblem. Demokratie beginnt im Darm.“

Neben Hans steht sein alter Freund Mantis, mit dem er die Sommer seiner Jugend verbrachte. Mantis ist San und lebt mit Buschleuten im Damaraland. Unbeeindruckt vom Geschehen drängt er zum Aufbruch. „Lass uns weit gehen. Der Löwe dreht sich nicht um, wenn ein kleiner Hund bellt. Wer zwei Ratten gleichzeitig jagt, fängt keine. Wenn der Staat fallen wird, ist es aus dem Bauch. Wir reisen. Es ist ein langer Weg.“

San denken anders. Der Mangel in der Wüste duldet keinen Kapitalismus. Besitz ist Ballast, materieller Reichtum tödlich. Sie wandern unentwegt, ihr einziges Gepäck ist Wissen. Sie sind Botaniker, Pharmakologen, sie lesen die Landschaft und Biosphäre. War es einst der Kolonialismus, ist es heute der Klimawandel, der ihre Existenz bedroht. Für Menschen technischer Zivilisation findet das nackte Überleben in der trockensten Wüste nach zwei Tagen sein Ende. Mantis erzählte Hans auf einem ihrer kindlichen Abenteuerausflüge, die oft mehrere Tage in die Wildnis führten, dass n/um, ihre magische Energie- und Informationsquelle, zu seinen Leuten gesprochen habe. Hans wird mit einem Fremden zurückkehren, der #Kágára und !Häunu in seinem Bauch trägt. Der Fremde wird gekommen sein, und er wird neues Leben gebracht haben. Hans hat die Geschichte nie vergessen, jetzt beginnt Baha seinen Auftrag hier.

Die Reise geht nach Norden, mitten ins Herz der Trockenheit in den Messum-Krater. Im Sommer heizt sich die bodennahe Luft auf sechzig Grad auf. Schatten und Regen gibt es nicht. Der Krater entstand, als der Urkontinent Gondwana vor hundertdreißig Millionen Jahren auseinanderbrach und sich der Atlantik zwischen Afrika und Südamerika schob. Damals herrschte ein feuchtes Klima. Es gab Wälder und Savannen. Eine einzige Pflanze hat den Wandel überstanden, für die Mantis mehrere Namen hat. Er nennt sie Tumboa, !kharos, Wüstenzwiebel oder unsterbliches Zweiblatt. !kharos gefällt Hans, denn er denkt bei ihrem Aussehen an einen am Boden zerschellten Ikarus und im Sinne von Resilienz und Klimawandel an Kairos. Ihr botanischer Name ist *Welwitschia mirabilis*. Sie gilt als die hässlichste Pflanze der Welt, doch für Mantis und Hans ist sie wundersam und von erlesener Gestalt. Eng verwandt mit Koniferen, spekulieren Botaniker,



dass die in der Namib endemische Pflanze einst als Baum wuchs. Aufgrund zunehmender Trockenheit kam es zu einer radikalen Adaption, indem sich der Stamm ohne Verzweigung verkürzte und nun zwei bis zu mehreren Metern lange Blätter hervorbringt. Für Mantis steht *Welwitschia mirabilis* für das Schicksal seiner Sippe. Stirbt die Pflanze, stirbt die Namib und die San würden als älteste Bewohner des südlichen Afrikas für immer zu Staub verwest sein. Ohne Regen absorbiert das Wurzelwerk nächtliche Tautropfen, die Nebelbänke von der Küste ins Landesinnere tragen. Doch die Samen benötigen Regen und über mehrere Wochen anhaltende Feuchtigkeit, um zu keimen und anzuwachsen. Bis zu zweitausend Jahre werden einzelne Pflanzen alt, doch Mantis hat keine zwanzig Jahre mehr. Das mythische Brüderpaar #Kágára und !Hāunu muss sich wie einst im Krater treffen und mit Blitz und Donner nasse Luft über das Land entladen.

Als sie im Zentrum des Messum-Trichters stehen, sind sie am Mars. Es ist leer, heiß und windig. Clara fotografiert und meint lapidar: „So wird es in vielen Gegenden

THE POIESIS OF ART FALLING IN LIFE

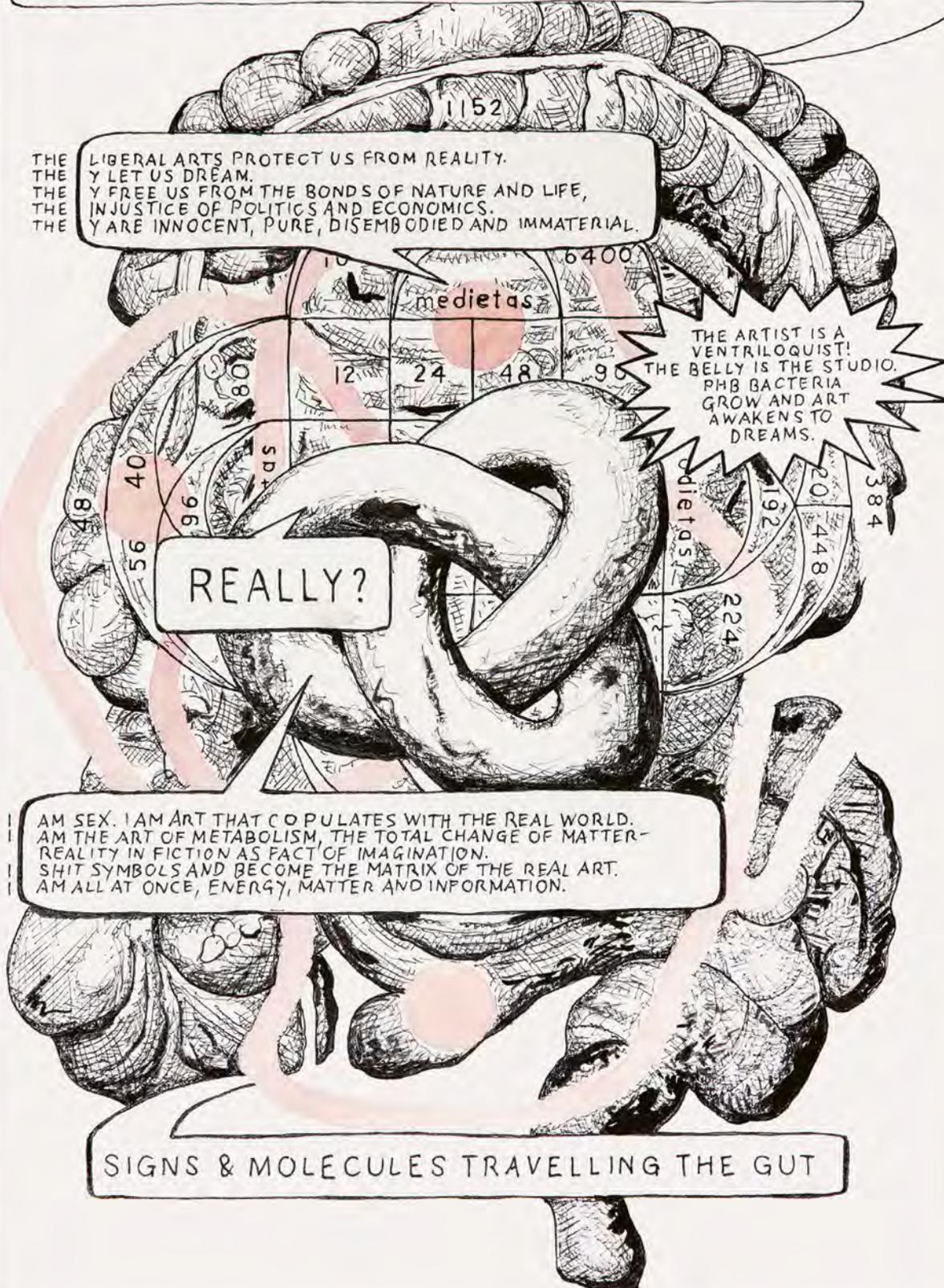
THE LIBERAL ARTS PROTECT US FROM REALITY.
THEY LET US DREAM.
THEY FREE US FROM THE BONDS OF NATURE AND LIFE,
THE INJUSTICE OF POLITICS AND ECONOMICS.
THEY ARE INNOCENT, PURE, DISEMBODED AND IMMATERIAL.

THE ARTIST IS A VENTRILOQUIST!
THE BELLY IS THE STUDIO.
PHB BACTERIA GROW AND ART AWAKENS TO DREAMS.

REALLY?

I AM SEX. I AM ART THAT COPULATES WITH THE REAL WORLD.
I AM THE ART OF METABOLISM, THE TOTAL CHANGE OF MATTER-
REALITY IN FICTION AS FACT OF IMAGINATION.
SHIT SYMBOLS AND BECOME THE MATRIX OF THE REAL ART.
I AM ALL AT ONCE, ENERGY, MATTER AND INFORMATION.

SIGNS & MOLECULES TRAVELLING THE GUT



aussehen, nachdem Atmo- und Biosphäre, wie wir sie einmal kannten, gewesen sein werden.“

Mantis dreht sich im Kreis und Lukrezia steht vor einer Welwitschie im großen Nichts. „Was für eine Skulptur! Schönheit ohne Form und Symmetrie; individuell, komplex, alt, und doch so ultra-contemporary. Die Urpflanze aus einer anderen, längst verlorenen Welt. Ein anzestrales, präanthropozentrisches Kunstwerk. Das ist die blaue Blume der Resilienz.“

Lin und Yvette hängen an ihren Trinkflaschen und Hans laufen dicke Schweißperlen über sein rotes Gesicht. Auf Baha wirkt die Szenerie surreal, aber seit seinem Entschluss, Antarktika zu verlassen, lebt er den Moment und denkt die Zukunft. Morgen wird er gewesen sein und heute hat er den Auftrag, Mantis' Götter bakteriell zum Sprechen zu bringen. Die während seiner Meerfahrt gereiften PHB-Perlen im Fettgewebe seiner Haut platzen wie eitrige Pickel. Tröpfchen, Fäden und Sporen sprühen aus den Poren und verteilen sich mit dem Wind über die Landschaft. An Steinen und Blättern der Welwitschien bleiben sie kleben und spinnen ein unsichtbares feinmaschiges Gewebe. Mantis spürt mit Fingern und Nase als erster die Veränderung. Das Wenige an Restfeuchte in der Luft beginnt zu kondensieren. Es wird Tage und Wochen dauern, bis Boden und Vegetation davon profitieren, und viele Monate, bis sich ein sichtbarer Wandel vollzogen haben wird.

Lukrezia würde sich von der Gesellschaft der Bakterien mehr Spektakel und Akzeleration wünschen. Aber besser eine leise Revolution als eine laute, die sich im Lärm schneller Bilder selbst vergisst. Futurum exaktum wird in der Gegenwart nach ihrer Zukunft das geworden sein, was es immer schon gewesen sein wollte – kein Hirngespinnst, sondern ein molekulares Gespinnst. Bahas Auftrag vollzieht sich still und heimlich. Das Unheimliche weicht, ab nun ist der Wandel latent. Es braucht keine symbolischen Manifeste, es bedarf einer Erneuerung der Mikrobiome in den Böden, Meeren, in unseren Därmen und Gehirnen. Eine holobiontische Politik und Ökonomie werden benötigt, die den Mangel nicht im Spiel aus Verknappung und Überproduktion zeugen, sondern den Beziehungen zwischen den Menschen und den Sphären der Natur, den Kreisläufen und Stoffwechselprozessen den höchsten Wert beimessen.

Baha steht stumm in der Wüste. Der Wind nagt an seinem Körper. Wie ein Bildhauermeißel bearbeitet



jede Böe seine Gestalt und lässt ihn langsam erodieren. Clara blickt mit Sorge und gleichzeitig voll Hoffnung auf ihn. „Baha, du erfüllst unseren Auftrag. Du lebst den Beweis, dass die Metabole als Erneuerung der molekularen Beziehungen keine rhetorische Trope ist. Metabole heißt Wandel als Handeln über die eigene Vergänglichkeit hinaus. Eine Transformation des Mangels zu den wertvollsten Dingen des Lebens, von *dearth* zu *dearness*. Erst wenn wir die Dinge zu schätzen wissen, die bislang keinen Wert hatten und naturgegeben scheinbar im Überfluss vorhanden waren, wie die Artenvielfalt, Ideen, Luft, das Wasser, die biochemische Komplexität jeder einzelnen Zelle, werden wir das Leben in seiner Einzigartigkeit und Unwahrscheinlichkeit begreifen und frei sein. Damit das, was wir ersehnen, im Sinne von *Futurum exaktum* zukünftig geschehen sein wird, änderst du die Gegenwart jetzt, und die Katastrophen unserer Vergangenheit werden bald gewesen sein.“

Lin weint. Es ist das letzte Mal, dass sie Baha als Mensch sieht. Sie schmerzt seine Erdwerdung, sie kommt sich vor wie auf einer Beerdigung. Bahas Körper erinnert sie an eine Urne, die sich im Wind leert. Doch die Leere seiner menschlichen Hülle füllt den Mangel mit Liebe. „Das Spätere, der Tod kommt zuerst, um neues Leben zu begründen. Stirb und belebe die Erde.“

Für Baha sind das die letzten Worte. Sie erklingen wie das Echo einer vergangenen Welt, wie die retrokognitive Wahrnehmung einer transchronen Stimme. Er denkt erstmals frei. Das ist der Anfang des Endes einer zeitlichen Logik und abendländischen Analytik. Die Zukunft bestimmt ab nun ihre Vergangenheit, *Futurum exaktum* ist die Gegenwart. Das, was einmal in der Zukunft gewesen sein wird, schafft Hydra, die über Äonen evolutiver Vergangenheit Gewachsene, in mir. Ich werde die Zukunft verdaut haben, um in der Gegenwart zu gedeihen. Ich bin Hysteron-Proteron, das Spätere als Früheres. Ich werde in der Zukunft handeln, um die Vergangenheit zu ändern.

Als sich der Sandsturm im Krater legt, ist Baha verschwunden. Im Staub des Planeten erblicken sie Spuren, die an Nazca-Linien erinnern. Sie folgen ihnen, und ihr Weg beginnt am Display ihres GPS Buchstaben zu zeichnen. Clara ist sich sicher, das sind Bahas letzte Worte. Sie mäandern durch die Wüste und entschlüsseln mit ihren Schritten den labyrinthischen Text. D-E-A-R - E-A-R-T-H - D-E-A-R-T-H. Lin glaubt den Sinn zu erkennen. „Die Spur schreibt die Verfassung der Oubokratie. Erinnerst du

dich, Clara? Baha hat einmal bei einem unserer Treffen auf Esperanza eine Ausgabe des *Whole Earth Catalog* mitgebracht, dieses Ende der 1960er-Jahre von Stewart Brand herausgegebene Gegenkultur-Magazin, das für die frühe Umwelt- und Hippiebewegung wichtig war. Baha wollte einen WHOLE DEARTH CATALOG erstellen, der Möglichkeiten aus Technologie, Philosophie, Politik, Ökonomie und Kunst versammelt. Aus dem Mangel, den unzähligen Problemen und Defiziten sollten Alternativen erwachsen, die in einer Verfassung für eine radikale Erweiterung und Erneuerung der Demokratie münden.“

Für Clara ist der Abend auf Esperanza unvergesslich. Baha hielt einen Monolog über die Entkopplung von natürlichen Kreislaufprozessen, die zu einem „unheilbaren Riß“ zwischen Mensch und Natur führe. Neben Karl Marx zitierte er Justus von Liebig und Lynn Margulis und plädierte für eine fundamentale Veränderung von Produktion und Konsum, um die klaffende Wunde zwischen natürlichen und industriellen Stoffwechselprozessen zu nähern. „Baha war voll in Fahrt. Er sprach von Ourobokratie als Gegenmodell zur herrschenden Plutokratie. Er wollte den Leviathan als menschlichen Souverän vom Sockel stoßen. Der Ouroboros als zyklisch sich selbst verdauendes Wesen war sein Patron. Er träumte von einer Verfassung, die über die Menschen hinaus den Prozessen der Natur eine Stimme gibt. „Nicht der Kopf des Kapitals, sondern der Darm schreibt die Verfassung“, proklamierte er.“

Lin lächelt sentimental, während Yvette sich in Lukrezias großen spiegelnden Sonnengläsern, die ihr wie die Augen von Minnie Maus entgegenblicken, verdoppelt. „Vielleicht verbinden sich in der Ourobokratie Kunst und Wissenschaft mit Politik und Ökonomie. Vielleicht bildet die Ourobosphäre den Raum, wo die Sphären der Natur und Kultur metabolisch ins Gespräch kommen. Vielleicht eint uns die Sehnsucht, den Mangel – DEARTH – zum höchsten Wert und Gut – DEARNESS – zu wandeln. Vielleicht geht die Ourobokratie über die Herrschaft des Mangelwesens Mensch hinaus und bringt uns in die Verfassung für eine Metabole der Symbole.“

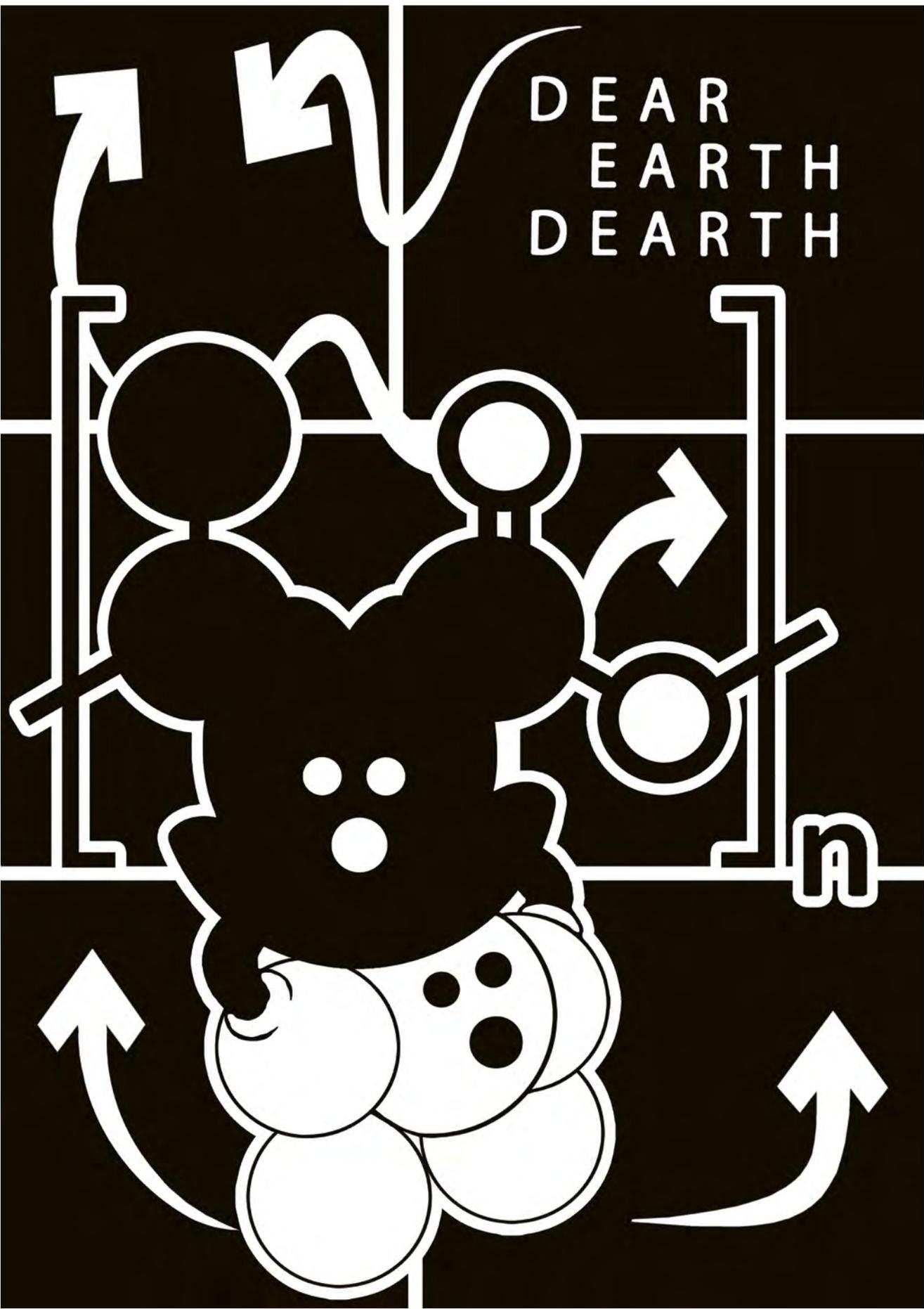
Mantis teilt mit Hans eine !Nara, eine bittere wässrige Frucht der Namib, die Durst und Hunger stillt, und reicht sie in die Runde. „Wenn die Schlange wächst, frisst sie ihre Haut. Rollt sich beim Häuten zu einem Kreis und trägt die Welt.“







DEAR
EARTH
DEARTH



DEAR EARTH DEARTH

Science Fiction as a New Metaphysics?

Gotthard Günther

A winter and two summers on the station have changed him. Baha stands on the cliff and looks out onto the black ocean, veined with turquoise glacial threads. On the horizon, a ship seems to be floating over the water, suspended by mirage. Maybe a cargo ship, but more likely one of the cruise ships from Lindblad, that sail the coast around this time of year, bringing tourists closer to the end of the world. It's a warm, windless, unending Antarctic day. A day without time, without morning or evening. He feels like he's in a computer simulation, lost in the labyrinth of an algorithm, at the core of the processor, in the eye of a hurricane of whirling data streams. He doesn't believe the theory that we are all, the world included, a simulation. He doesn't believe the technolibertarian zealots of Silicon Valley, since settling in Antarctica, he has come to see the cosmos as a material, atomic apparatus, operating like a computer of profound order. He is reminded of the English mathematician Charles Babbage and his vision of the world as one vast library on whose pages everything is forever written. The vibrations of all that has ever happened or been whispered encapsulated around us at an atomic level. Atoms are the real historians of our deeds and feelings. The earth, the air and the ocean, these eternal witnesses of our every move, will tell of everything that has ever happened, long after humans have disappeared from the face of the earth. In the apocalyptic reckoning of the world, as Babbage envisioned it, the last gurgle of water, every wave breaking unhindered on ten thousand forlorn shores and closing over the head of the dying victim, will confront the murderer with every physical atom of his burned slave.

Baha is angry. As a student, he demonstrated for change, for the grand transformation of the economy and politics. He rebelled against corporations and the hegemonial establishment, the capital and its exponential accumulation in the pockets of a select few. He was engaged, he was the good in his generation, the top of his year. Yet, he endured a precarious existence. Fuelled by his anger, he founded Pleistokit, a start-up for geoengineering, a pandora's box full of speculative technology concepts to cool the planet. Simple and cheap, the perfect rhetoric for lobbyists of dirty companies. After a few months, he sold out to a Saudi agency. One million, essentially for a website. Really it was daylight robbery, morally he fancied himself a kind of Robin Hood.



During this time, he began to understand his mission as a palaeontologist in forensic terms. The molecular data archives would read the charges against the tyrants of life, just as Babbage predicted. Baha continually incorporates the strata of the mountains, the sediments of the ocean, the ice and the atmosphere into the mille-feuille of human culture. His mind churns and kneads like a taffy puller. He stretches and folds the library of nature even finer, more permeable, wafer-thin into the symbolic layers of human culture. He is obsessed with this idea. All his thoughts are drawn towards this attractor, steering manically towards an uncharted phase space.



Baha is a sleeping, dreamily ticking bomb. He's not the only one on the station. Life in isolation attracts extremophilic personalities. The others don't last more than one summer. The scientists are known as "Beakers", of which there are two kinds. The first, mostly geologists and palaeintologists, work outside and gather whatever they can find. The others hide away in the lab, sitting at their computers or swirling beakers. Running a research-station in the Antarcis is costly. The infrastructure for one "beaker" costs around ten thousand Euros a day. The system-sustaining staff make up about two thirds of the personnel and regard the beakers with mixed feelings. The underpaid routine of research life has reached Antarctica and the beakers fund their stay through universities or third-party grants, without making a profit. No one lasts here long for financial reasons anyway.

The support-staff jokingly divide the beakers into Psilos and Plios, a categorisation they feel is more practical. Since some of the beakers grow their own hallucinogenic fungi during the endless polar nights - calling them

Godmother, Shulgin's Destiny, Walhalla or Shining Path – they eventually earned the name Psilos. They are valued for their genetically modified yeasts, which they use to brew beer and spirits with new flavours and unknown effects for parties. This helps to endure the monotony of station life, making the Psilos universally popular. The Plios, on the other hand, are met by many with suspicion. They include geophysicists, glaciologists, climatologists, palaeobiologists, microbiologists, and mostly palaeontologists, usually highly intelligent women. They share a focus on the Pliocene, which ended two and a half million years ago on Earth. It marks the shift from a warm period to a cold one. Temperature and carbon dioxide levels are mirrored in what we see today, only reversed – back then it got colder whereas now it is getting warmer.

Some Plios are infected with a psychological virus, a kind of retrocognitive psi-phenomenon, which has earned





them their reputation as missionary-obsessed world saviours or Psilos stuck on a trip. Like a mirage, where objects appear spatially displaced by an optical illusion, events from the past, in their case the Pliocene, flash before them. This is not uncommon when brains focus on something intensely for a long period of time and in isolated living conditions it can spread contagiously, like a mass hysteria. But for the Plios, who describe themselves as people of transchronous perception, these sensations are not self-induced. They are caused by the increased electron density in the lower ionosphere over the polar cap and appear concentrated during magnetic field fluctuations and solar storms. They were first observed and reported at the South Pole in the 1930s. Baha experienced his first transchrony in August last year, initially attributing it to the eternal night of the Antarctic winter, until Clara and Lin brought him into their group. Since then, he has known why he is here. They call their programme – their club – *Futurum exaktum*. They dream the past of the present in the future, and survival in the present as the awakening of something that will once have come into being through revolutionary change. They seek to place their transchrony in the service of ecological struggle, to show the world what it *will have been*: foolish and arrogant.

Nothing short of a universal renewal of human nature is needed – one that can only arise through the psychic catalysis of a transchronous transformation of culture and civilisation.

To hold a mirror to the world: what it was, what it is, what it will have been, and what it might yet become. That is their mission.

Back then, Baha found the real reason for his presence in Antarctica – he had discovered his calling. The trouble with callings, of course, is that they rarely pay well. But in return, you save yourself a great deal of expense: no self-discovery seminars, no shelves of life-coaching paperbacks, no hollow consumerism. “You live *the one thing* that makes everything else simpler. It’s not about searching or meaning. It’s about the assignment – that is your purpose,” says Clara. For Lin, her calling serves a new Enlightenment. It marks the beginning of a revolution – against the plutocracy of capital, against the exploitation and enslavement of the biosphere. Her calling demands a radical shift in perspective, or, as she puts it: “We fight in Gaia’s name. We’re not *superhumans*, but *subhumans*. We are ectoplasmic eruptions from deep fissures in the



Earth, microbial and transchronous holobionts. And nowhere is better suited to this than Antarctica. Nowhere are thoughts clearer.”

Baha is in love with Clara and Lin. Clara is the first woman who doesn't try to understand him or explain who he is and how he ought to be. To Clara, Baha isn't a person. He is a cell in a vast organism, who has come to be part of a mission. Now he is here, in the process of becoming what he once will have been, driven by the burden of his future responsibility. At one of their early meetings, Clara said: “Imagine you die and are reborn, fully aware of all your past and future lives. Then you are lost, or you have the mission. The mission is a contract without a termination clause. It's not karma or destiny, it's the pact between the thing that you are, and the things that must be done. That

sounds like there's no alternative, but it's quite the opposite. It's the ultimate *alter-native*, the birth of everything else within the self. If you feel everything within you, the living spectrum, all traits, all genes and thoughts at once, then you have the mission."

Baha stands on a rock covered with dark lichens, surrounded by green cushions of pearlwort and sweet grass. During the summer months, he walks the two kilometres from the station here almost every day. The dry, clean air alters one's perspective. Near and far become indistinguishable. A small stone appears as a boulder; a ship on the horizon seems within reaching distance. In these moments, he is the monk by the sea, inside a landscape turned into a diorama à la Caspar David Friedrich. "Foolish man full of vain conceit!" Friedrich once wrote – and Baha thinks of this line as a misanthropic formula for his shift in anthropocentric perspective.

In January, when ice floes detach from the shelf and drift north along the coast like white-cloaked schooners, he stands here like a castaway. Really more like a cabin boy without pay. James Cook's *Endeavour*, Scott's *Discovery*, and Shackleton's *Endurance* all lie long since on the ocean floor. The great adventures of today are re-enactments. The Seven Summits are birthday presents for teenagers, and gentlemen's clubs get drunk on Amundsen's trail at the South Pole. The explorers of the modern age wanted to arrive at the southern continent, wealthy tourists want to return to their lives enriched and refreshed by adventurous experiences. They are not James, but Thomas Cook. The shipwreck with spectators is no longer a spectacle for painters but the real scenario for consumers parked in the system, watching their dried-up hopes sink into a watery grave.

An orange dot glows in the ultramarine sky and rapidly grows larger. It's the copter from Dundee Island. A voice beeps into his skull via bone conduction:

"Baha 23/9 from Esperanza Station 9/9 incoming. The polar divers are on the way. Departure in forty-five minutes."





SENTIMENT ENTANGLEMENT

HYDRA

Esperanza Station lies at the northern tip of the Antarctic Peninsula on Hope Bay. Originally built in the early 1950s as an Argentine military base, today it serves as a tourist hub for trekking tours. Rust-red cabins mix with shipping containers, and the coastal strip sci-fi-style buildings that resemble Case Study Houses for Mars form a row. There are research facilities, hotels, restaurants, a school, a radio station, and, recently, a techno club that markets the longest night from June to September. Behind the cemetery, the blades of the wind turbines turn at the edge of the settlement, and at the other end is the small airstrip.

Instruments and equipment cases are hastily heaved into the quadcopter. Hans from GEOMAR in Kiel, Yvette from the SBR in Roscoff, and two figures sunken into their suits squeeze into the seats. Li, Clara, and Baha take the rear. Almost imperceptibly, the drone lifts off, and below them the black solar panels on the roofs blur into pixelated mush. It's the Ides of March, and the thermometer displays eleven degrees, which has become an average for the season. The flight heads south, past Matienzo Base, towards the Oskar II Coast of Graham Land. The view from the glass dome of the copter is breathtaking, virtually psychotropic, a trip that alters perception of all previously seen. There is something untamed about Antarctica's natural beauty. Only behind the safety of the cockpit does it appear sublime. On the ground, the smallest mistake is fatal. Here, one only survives nature when it is domesticated, turned into an image. Baha lets his thoughts wander over the brown, white-contoured landscape and ponders a prohibition on images of the sublime. Nature is a spectacle without spectators. Only the negativity of its appearance – its ephemerality and fluid formlessness – do I wish to record. The quiet hum of the four engines permeates the capsule, rendering speech an improbable sort of noise. No apt words or metaphors exist for the raw force of the Antarctic landscape. Between the blue stripes of sea and sky, cinemascopic black-brown nunataks rise from glacial ice, whose sastrugi resemble pastily spackled oil paint. Yet this world, Baha believes, cannot be replaced by signs and images. Perhaps, though, language and images become real only when no longer spoken or painted, when in their erasure they allow things to speak for themselves. Perhaps that's how we overcome our inadequacy in perceiving the world as it is.



A few years ago, the ice shelf extended deep into the Weddell Sea. Today, in the late Antarctic summer, glacier tongues barely reach the coast and bleed rust-brown meltwater. Once it was krill swarms that coloured the sea, but whalers and later Chinese trawlers have driven them away.

Hans and Lin point to green-blue veins in the water and take photographs.

“That’s phytoplankton,” Yvette explains. “The algal bloom can’t just be traced to sediments or iron in the meltwater. There are whirlpools bringing deep water to the surface. It’s a new phenomenon we’ve been observing since this summer.”

Hans uploads the photos to his smartwatch. “386 milligrams per square metre. Only the photobioreactor in

my lab has more chlorophyll in the water. Should be diatoms in this area, but the spectral analysis says otherwise.”

To their right, the remains of Melville Glacier and Mount Ahab appear. To the left, between Foyn Point and Cape Disappointment, lies Exasperation Inlet, a twenty-eight-kilometre-long and twenty-six-kilometre-wide bay. Above sea and shore, glowing white UFOs cling to dark brown mountainsides like the whitewashed houses of Santorini.

“Those lenticular clouds are caused by dimethyl sulphide,” Hans explains. “DMS is a sulphur-based organic compound produced biogenically by phytoplankton and bacteria, which emits at the sea surface. It forms condensation nuclei in the air – that’s what creates the classic sea smell.”

“And also halitosis,” Yvette interjects with a grin.

“Thirty million tonnes annually – a key cooling factor for the climate,” Hans continues unfazed.

“For the conversational climate, not so much.”

“Blah blah, Baha,” laughs Li, and Clara points to the sea’s surface. “Let’s go lower and follow the green streaks.”

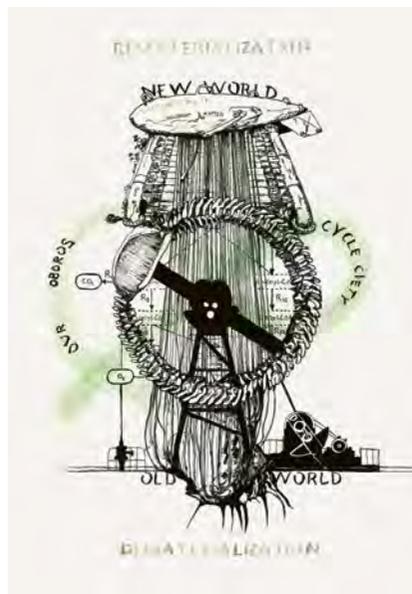
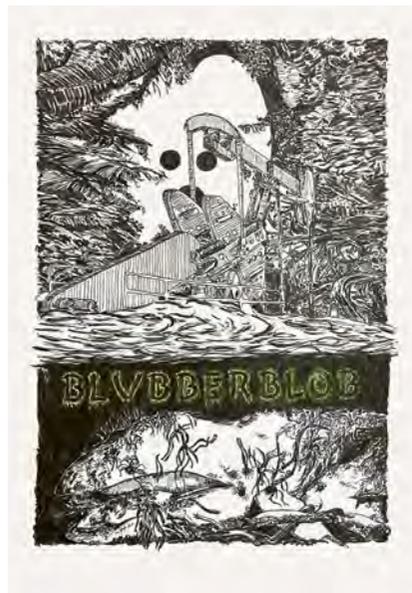
Yvette guides the drone a few metres above the oily water via the display on her left arm. A faint sulphur smell slips through the air filters, and the two figures in strange suits exchange accusatory glances.

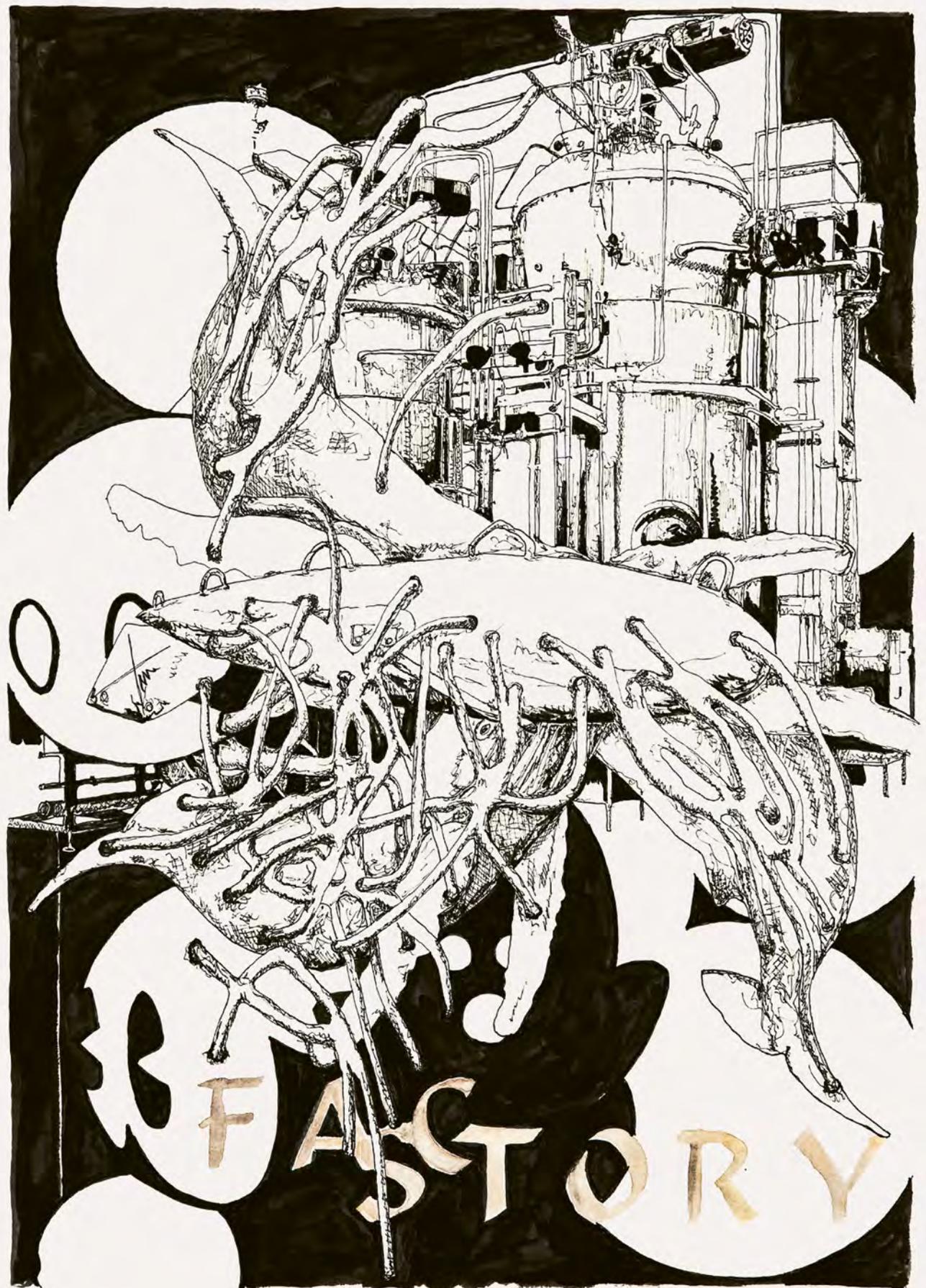
“There are bubbles rising just ahead,” Hans notes.

“There are shadows in the water and something large breaching the surface over there, tiny waves are rippling,” Lin calls out.

“Let’s take a closer look. Deploying azipods – we’re going to water,” Yvette murmurs, gently dipping the quadcopter’s thrusters into the water. The waterline slowly climbs over the glass cockpit dome, and a dim green swallows all colour. Visibility is limited to just a few metres in the murky water. A dark, bulbous shape emerges, ghost-like. Its size and form can only be guessed in fragments. They glide along the giant and try to piece together the indistinct fragments like a puzzle. Its skin resembles a scaleless fish, it is smooth, with soft horizontal ridges and patches of barnacles in some places.

Baha bursts with excitement. “I told you: the spots on the satellite images aren’t floating plastic islands. I’ve been tracking them for weeks – they’re increasing in number and size.” His suspicions are confirmed. “No one believed me, let alone approved a budget.”





“I feel like a herring next to a whale,” Hans says in awe.

“Now you know how we feel next to you, you blubber bag,” Yvette teases.

Hans, a stocky giant of over two metres, sucks in his belly and stays professional. “If I weren’t seeing this with my own eyes, I’d think it was sailor’s yarn. The skin looks organic, like a whale’s oily slip layer. But if it’s a whale carcass, it’s a mutated blue whale – larger and heavier than any ever recorded.”

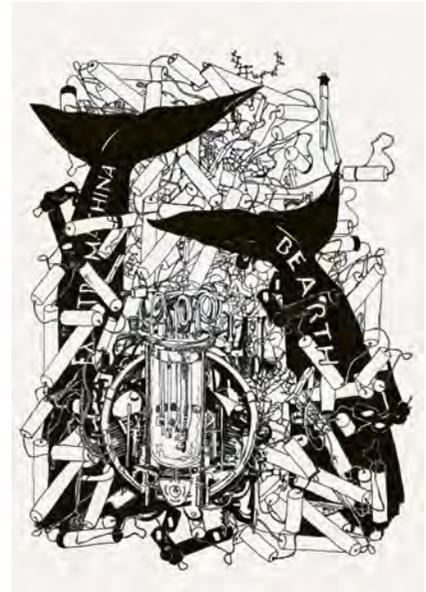
“You mean a hypertrophied Moby Dick? A manifested phantasm? The incarnation of bad conscience? The ghostly return of hundreds of thousands slaughtered in the Southern Ocean?” Yvette smirks. “Now you’re talking like a Plio.”

“I assume you’ve heard of the Antarctic paradox?” Hans intones professorially. “A blue whale consumes seven tonnes of krill a day. After more than twenty-nine thousand were killed in the hunting season of 1930/31 and they teetered on the brink of extinction in the following years, one might have assumed that the prey would benefit once the predators disappeared. But the opposite was true. Krill stocks plummeted, here in the south-western Weddell Sea by eighty percent. The reason is the algae, which are fertilised by the whales’ floating excrement and feed *Euphausia superba*. When Baha showed me the satellite images, I thought of the possible return of five hundred million tonnes of biomass annually. That would supply half the world with protein and be...”

“Hans, we’ll save the world tomorrow,” Yvette interrupts impatiently. “Tell us what’s in the water. That’s no whale and no krill. We’ve been sailing along this black wall for what feels like minutes and have no idea.”

Yvette detaches herself from Hans with a nervous twitch of the head, and turns sharply to Clara, who passes the questioning look like a cue ball to Alya and Aminah. The two divers, who until now had sat stiffly in their suits like turtles on the back bench, begin attaching hoses to their rebreathers, programming their computers, and unplugging the charging cables from their heated drysuits.

Clara takes command. “We surface. You disembark, dive to ten metres, and swim underneath the hull. Look for pipelines leading downwards. Around the pipes, there should be a radial slit – go through it. If you find anything, take samples and film. All per the spec sheet and as discussed. You’re back here in precisely thirty minutes. If the signal cut out, don’t panic. Good luck!”



Hans and Yvette are dumbfounded. “What’s going on here, you performative Plios? This is a farce. Are you ever going to let us in on it?” Hans fumes, feeling as betrayed as Yvette.

“Calm down,” Clara soothes. “When Baha sent the satellite images to the Americans at McMurdo Station, everything moved fast. An email with a UAP file, a few blurry images, a vague sketch with rambling notes from H. P. Lovecraft. The boys and girls in the Cthulhu Club over there love their wild theories, and Lin thought we could bait them with it. We called the operation Shoggoth and sparked their imaginations that Lovecraft’s Antarctic monster had retreated from the Mountains of Madness into the Weddell Sea due to climate change.”

Lin adds, “You think ‘Unidentified Aerial Phenomena’ means UFOs, but it’s just weekly reports of unknown military, technological, or criminal activity. Since we’re closer and their copters don’t have the range, they tasked us with checking it out. They don’t know anything. To them, it’s a laugh, they’ve got the budget and they’re paying for the flight. We just wanted to do something nice for Baha and figured a joint outing might be good for our friendship. That’s all.”

“Why are you only telling us this now?” Yvette asks grumpily.

“Because you wouldn’t have come,” Lin tries to appease them. “You’re serious scientists, you don’t waste time chasing after mysterious UAPs. Phytoplankton, krill, ocean currents – that’s your domain, and that’s why you’re here.”

Alya and Aminah check in via ultrasonic comms. “We’re inside. Visibility’s nil. It’s like diving in a settling tank. The liquid isn’t normal seawater, it’s much warmer, thicker, and laced with fibrous tissue.”

“Take as many samples as you can from different spots. Scrape the inner wall and don’t forget that hairy stuff,” Clara replies, her voice calm and firm, but her teeth are clenched and her headset quivers.

“While the nymphs are aboard, we’ll sample the fluid systems and sediments. Which case has the KIPS, Yvette?” Hans demands.

“Only you lot in Kiel use pump samplers. IGT is better.”

“Isobaric gas-tight samplers are pointless in the epipelagic. The benthos isn’t deeper than two hundred metres.”

“I’m doing the lab work and I won’t risk contamination. We’re using the IGT and deploying a buoy with an Argo float,” Yvette retorts.

Alya and Aminah bang frantically on the double-walled aramid hull and heave their gear-laden bodies toward the hatch. They look like jungle commandos in ghillie suits. Stringy tendrils dangle from their helmets and masks, creeping stickily over hoses and instruments.

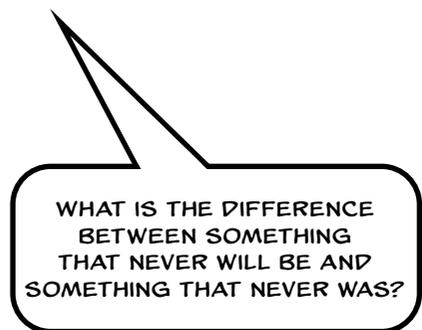
Yvette extends the winch hook and gives the radio command: “Reel in!” “Those swamp things stay outside. I won’t risk contamination, and they’d wreck the copter. They’ll enjoy the flight in their cosy climate suits, and on Esperanza we’ll drop them right at the decon station. All safe, all by the book.”

The drone lifts off, humming over the blue-green speckled sea and heads toward the base. Yvette and Hans are overwhelmed – more by what wasn’t seen than by what was. They’re nearly traumatised, but far from speechless. They argue heatedly – about submarines, cyborgs, Cthulhu monsters, spontaneous evolution, and utopian ideas from various biotech firms. Lin is asleep. Clara stares blankly into the cockpit.

As Baha’s excitement fades, his thoughts drift out across the sea. Are there things that exist only for a fleeting moment, leaving no echo in the future, never becoming part of history? But what is the difference between something that never will be and something that never was? The uncanny is not the new, it is the repressed and forgotten. It should have remained hidden, like the dead in their graves, but under certain conditions, it re-emerges. It rises from the mesh of the technical and organic and feeds the sprout at the junction of psyche and biology. The uncanny is the indeterminate and gives birth to the formless. When distinct signs elude us and the symbol loses its link to what it symbolises, matter becomes the principle that does not fail, even when all other principles do.

They fly over bare brown hills and valleys, where the Antarctic sun has stripped away the white shroud. Baha feels the heat of the rays through the spaceship’s dome, melting every desire. He is Icarus, rising through science and technology. But in the fall, only art and philosophy save him – he feels it fermenting in his mind. When freedom peers into its own possibility and grasps its finitude to hold onto it, we lose it. If ever a thought were to change the world, it is now. That is Baha’s freedom.

Back at the station, they drink cocoa in the cafeteria. Clara slams a pile of papers onto the table. “Sign the





BEALITY

agreement. It's part of the deal. The Americans want our report, all samples and data - exclusively. They're sending an old BT-67 tomorrow, and that's it."

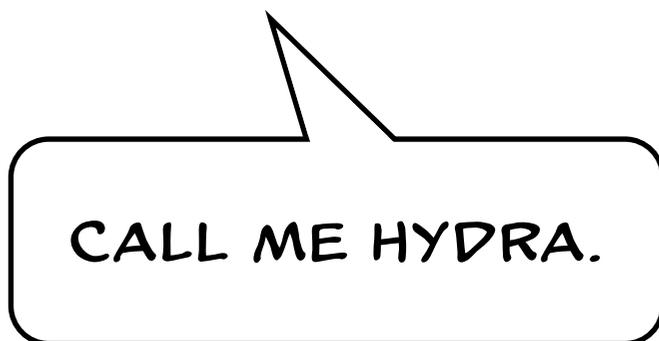
Baha laughs. Hans drops his mug, and Yvette fires back: "Clara, you're Baha and Li's supervisor, not Hans's, not mine, and not the divers'."

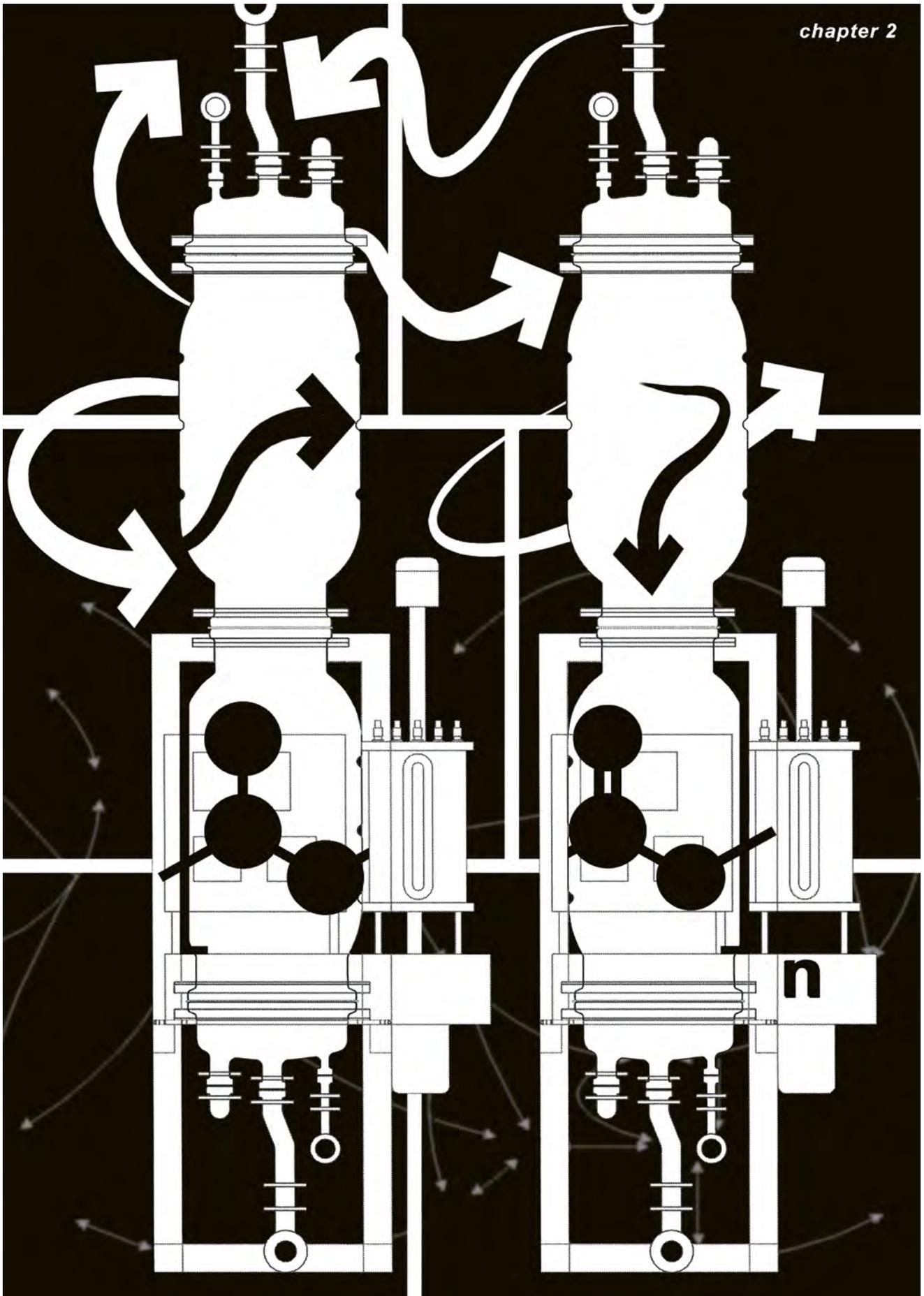
"She's right," Hans chimes in. "Science belongs to the world. The samples are in our drone, the sonar and scan data on our system. IGT, Argo - it's ours. Write what you like in your report - we saw nothing, found nothing."

Hans gasps, but before he can continue, Clara cuts in with a grin. "Relax. That was a joke. This *is* our assignment. I'll string them along with some boring measurement data."

Li thinks of the paperwork. She knows how the bureaucracy of scientific institutions values predictable bookkeeping more than uncertain insights. Amateurs talk strategy, professionals talk logistics. "We'll need loads of lab capacity - and a name for the project. Baha, you got us on this trail. What should the access index be called?"

"Call me Hydra."





MS and MR MOL

Baha looks at the data columns from the measurements and wonders: are these texts from the book of nature, or are the instruments and programmes writing their own story? Does science read natural history, or does it script it?

Meticulously, he tries to align the data with reality. It reminds him of Jorge Luis Borges' story *Pierre Menard*, which he found last winter in the station's library. Ever since, that character, who rewrites Cervantes' novel word for word until the texts are identical, has haunted his thoughts. Two authors, one text. Or are they two texts after all, if we read nature as though it were written by science?

Baha sits beside Clara in front of the screens. They upload data into models, wait, and begin again.

Baha sighs. "Measuring and quantifying nature: that's the stuff of world literature. Measure, number but where's the harmony?"

Clara clicks her player and replies with *Sweet Harmony* by The Beloved. She laughs and sings:

"Make the world
Your priority
Try to live your life
Ecologically
Play a part
In a greater scheme
Try to live the dream
On a wider scene."

Baha reacts irritably and opens one of his winter reading rations. "*Measure*, that word so crucial both theoretically and practically in modern science, originates from Sanskrit. It derives from *Maya*, which means illusion and magic. I wish you were a bit more magical sometimes and less clear. More Maya, less Clara, who disciplines everything into tidy facts and standard models."

"I've no idea what you're on about. Your language puzzles can be so annoying," Clara groans.

Hans appears in the doorway with two cups and chuckles at the pair. "Two hot cocoas, for you Brahman palaeontologists. Thankfully, I'm a microbiologist and work with organisms that speak for themselves, not with hallucinating Plio-computers."

"And what do they say?" Clara asks, with dry wit.



“They’re not in the taxonomic registry, but their qualities are impressive. We’re essentially dealing with prokaryotes and eukaryotes – bacteria and unicellular algae. The algae grow photosynthetically in the sea, driven by two opposing fluid dynamics. The first current feeds them nitrogen-rich water from the depths, the second is nitrogen-free. In the first, they reproduce. In the second, they get fat and store lipids.”

“You’re talking about yourself,” Clara quips.

“Hydra works like a baleen whale. The fatty algae are sucked in and filtered. Alya and Aminah’s samples suggest that inside, there are two chambers with bacteria. The cycle repeats, cells divide with nitrogen, fatten without. But instead of accumulating fatty acids, they produce polyhydroxybutyrate.”

“That sounds very Psilo,” Clara jokes, while Baha searches for the missing snippet of education in his knowledge pantry. “What’s polyhydroxy...?”

“PHB is a biogenic, thermoplastic polyester. Isotactic. Absolutely linear. It has similar material properties to polypropylene made from petroleum,” Hans explains.

“You’re saying Hydra is made of plastic it produces itself?” Baha concludes.

“That’s the only thing we know for sure,” Hans confirms.

Clara repeats, “Sounds very Psilo. So, who built it – the Russians, the Americans, the Chinese, some nerds, aliens, an AI or the Nazis?”

“Who built you, Clara?” Hans replies. “Your parents, evolution, God, or Mengele? You are a living fossil. The metabolic memory of your cells goes back to a time before the oldest rock. You owe your thoughts and dreams to ancient bacteria. Without them, there would be no tubulin, and therefore no neurons in your brain. You contain far more foreign cells than cells of your own body, and even your DNA is, to around a third, of bacterial origin. The microbes within you shape who you are, Clara.”

Baha’s eyes sparkle. “I always knew that the self is another. We do not act on behalf of higher powers, we act according to the trembling and twitching of ancient atoms.”

Clara pours rum into her cocoa and addresses Hans in a calm tone. “That does not explain our discovery in the Weddell Sea. Even if bacteria freely exchange genes across all supposed species boundaries, and even if their metabolic diversity creates a global superorganism, it is



*MR.MOL SAYS POLITICS FOR HUMANS BY BYE BUY BIOLOGY. I COME AND GO LIKE THE SUN. I AM THE OROBOROS OF SCULPTURE, THE EVERLASTING FORM OF TRANSFORMATION.

**PHB shares how politics, humans and biology are bound.

Mr.Mol gives a speech: „Alien created human as sculpture, human formed self as sculpture, and now sculpture becomes alien. Sculpture is the life of emergence and decay. Sculpture unites politics, humans and biology. That is PHB. Sculpture is an oroboros, a process of renewal and alienation. Soon sculpture will exhibit humans in space.“

not proof. It is not even an indication. At best, it is a wild speculation. A being like Hydra is absent from the evolutionary record. It would have required millions of years to develop. There is no palaeontological equivalent.”

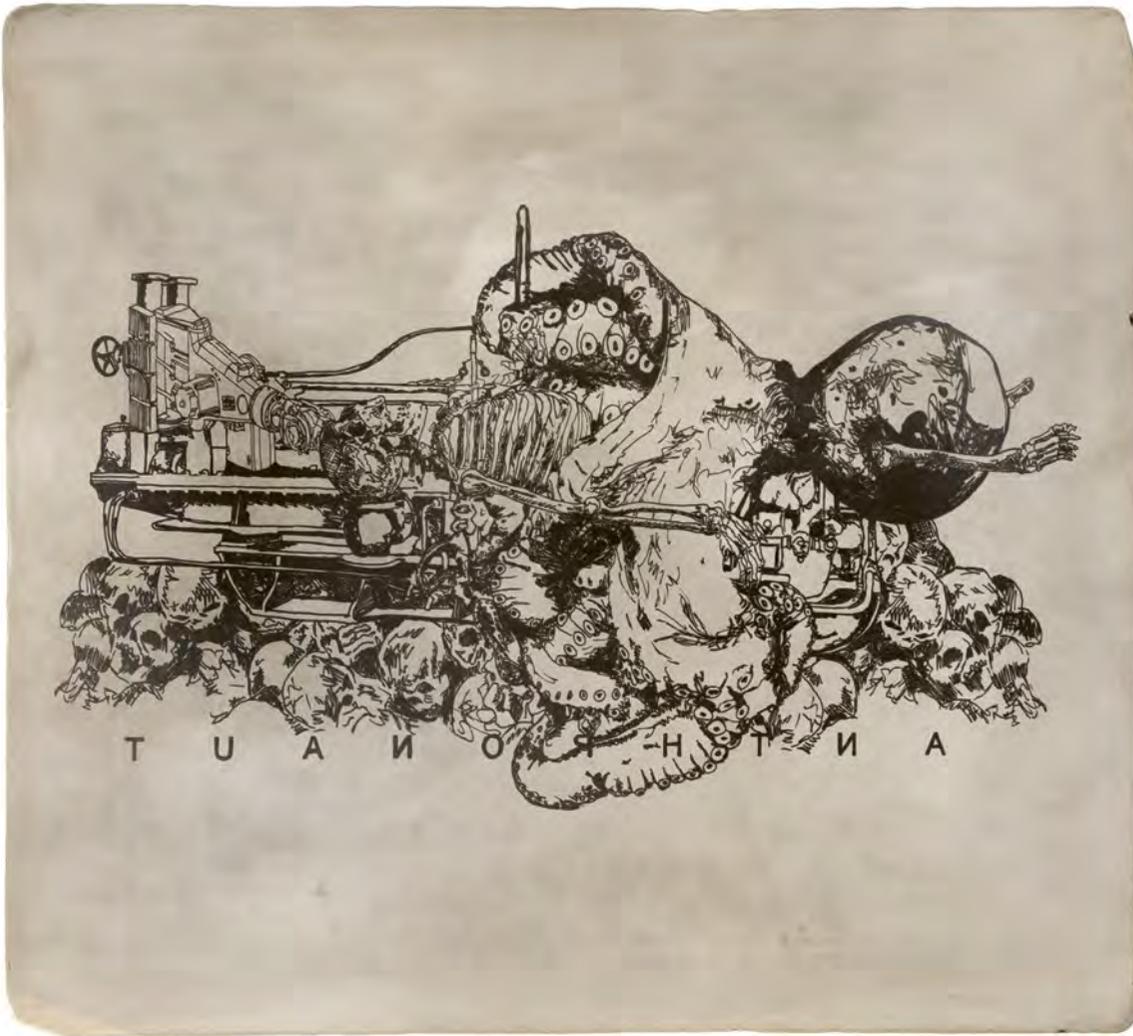
Hans shrugs. “How do you expect to find fossil evidence of an organism whose body is composed not of bone, but of PHB, which is broken down, both aerobically and anaerobically, by the very organisms that produced it?”

Baha spins in his swivel chair like a child and takes a bite from his small cinnamon bun. At last, he senses a tangible example of the shift in perspective Clara always demands. “Literature and science are like puff pastry, rich with butter and fat. Rolled out thin and folded countless times, the letters press through the layers like raisins and repeat phrases endlessly. That is the doughy quality of our culture, which traps us in a sticky state of high-viscosity accounting. Do you see what I mean, Clara? You are baked solid into the dough of your academic discipline.”

“Baha, you are annoying again. We are not baking cakes. Science is hard, dry bread. I want facts, and I want to pin things down.”

“Your desire to name things and give them labels is human, caused by your longing for order and meaning. This is why myths exist, why science exists, and why simple minds turn to conspiracy theories. You named our club *Futurum Exactum* because we refuse to accept convention, we break free from the accounting, and we aim to change the world. Hydra is a transchronal manifestation, something that shifts our palaeontological retrocognition into a precognition of the future. Hydra represents radical otherness, emerging from the emptiness of a forgotten past, presenting something new. It transforms the old, the thing we fight against, into something that merely once existed. We did not discover it by chance. It found us. From a palaeontological perspective, we are unearthing the future.”

Hans raises his eyebrows and frowns playfully, which makes him resemble a basset hound, and he slips away with a final comment. “I do not know what you are doing. I am the accountant of science, and I can tell you that one litre of seawater contains, on average, one billion bacteria and ten billion viruses. That is an immense quantity of information and life is a complex calculator that chews through every possible combination until something useful emerges. Come to the biology lab, Yvette and I want to show you something.”



The clock strikes twelve, dividing the day. The Antarctic weather at this time of year is erratic, with temperature fluctuations of more than ten degrees occurring within minutes. Esperanza is not a beautiful place, but for Yvette and Baha it is a kind of home. The air is cold, and they trudge through a few centimetres of slushy new snow. Due to global warming, precipitation is now more common at the edges of the polar cap, a fact frequently misunderstood by climate change deniers. The difference between the sun-facing and the shaded side of their loosely worn parkas is forty degrees. Particularly in winter, they enjoy walking through the snow gorges between the station buildings and the Jamesway huts. Esperanza is old and lacks the funding for an underground tunnel system like the one at the American McMurdo Station, but perhaps that's why they are here. Life is simpler, and research is carried out without the pressure of time or career ambitions.

Antarctica fuels the appetite. By midday, the Laboratorio de biología is empty, except for Yvette and Hans, who sit before the laminar flow cabinet with a stack of Petri dishes.

“Have you met Lukrezia?” Yvette asks. “She had a research grant with me in Roscoff and arrived today from McMurdo by plane. She is taking part in the NSF’s Antarctic Artists and Writers Programme.” Yvette gestures to Lukrezia, who steps out from behind a stainless steel and glass apparatus, waving with a tool in her hand.

“You must be Clara and Baha. Yvette told me everything. I am absolutely thrilled.”

Hans wearily tears himself away from his flask of agar and mutters, “We need all the help we can get, and we must be quick.” Turning to the apparatus, his voice becomes more animated. “This is one of the two chambers. We are constructing the second one on the other side of the lab. Each bioreactor holds three hundred litres and simulates the interior of Hydra. They will communicate through dosing pumps.”

Yvette smiles and remarks, “He prefers it big and fat.”

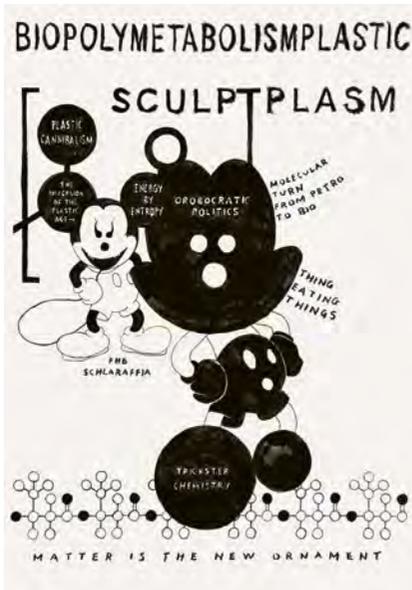
“Nonsense. Scale and volume are essential here. An ocean cannot be reproduced in a test tube. We need at least a small pond to initiate the process.”

Yvette draws a flow diagram and explains, “If Hans’s theory is correct, and the bacteria in Hydra grow in two chambers with differing environments, then in a few hours we should see whether emergent effects become visible at the macro level.”

Hans cuts in with enthusiasm. “Bacteria normally store PHB in their cells as tiny granules. It is a reserve material, like human belly fat. But if I am right, much more is occurring in this mixed culture. The bacteria are excreting the PHB and processing it outside the cell. They are building a protective shell for their colony.”

Lukrezia trembles with excitement. “The bacteria are our new allies. They are the architects and sculptors of our age. The world needs a revolutionary material for the realisation of utopian renewal. Every epoch has had its material. Bronze, marble, steel, concrete, and plastic belong to the past. The PHB era is beginning now.”

To Clara and Baha, Lukrezia’s enthusiasm sounds naive. They understand science forensically. One extracts facts stone by stone, examines them from all sides, until they slot into the house of knowledge like bricks.





Yet perhaps Lukrezia is right, Baha thinks in quiet reflection. Perhaps science was not invented to understand the world, but to foresee how it will become. Not what is and what was, but what will be, changes the world. We accumulate more and more knowledge, yet are increasingly unable to make use of it, and therefore understand less. Science follows rules and searches for laws of nature. But why speak of laws when we are referring to phenomena that reflect a specific stage of development, as Alfred North Whitehead once pointed out. Perhaps there are no laws of nature, only temporary habits of nature, Baha muses. Perhaps science resembles a Persian carpet that organises the world into ornamental order. A lot of work, but tied



with simple knots. When we furnish reality with insights as we furnish rooms, knowledge becomes a form of design. It makes life more comfortable and weaves simple truths into webs of meaning for anthropological tumbles of sense. In his internal dialogue, reason dialectically sharpens itself like a knife. It slices the last certainties into small fragments. In Baha's philosophical pantry, a tin of sardines opens, releasing the scent of doubt as the true aroma of the sea. Science does not throw lifebuoys to a reason in distress, but rather drops the anchor, letting the mind descend into the depths of matter. Truths are nothing more than axioms of meaning, Baha ponders. Beyond these small islands that are, by their nature, true or false, lies the ocean in which human truths carry no meaning. In that ocean swims Hydra.

Lukrezia climbs onto the rear bioreactor and gives Hans the sign to start the pumps and stirrers. Her eyes shine, fixed in anticipation on the bubbling mixture. Hans and Lukrezia squeal with joy, like children under the Christmas tree who have just started their new toy train for the first time. For Clara and Baha, no train runs, only air bubbles circle. They grow tired quickly. Two days without rest, and the humming of the apparatus lulls them into the sleep of reason.

When they awake in their chairs, the lab is in chaos. DNA sequencers are blinking, three-dimensional projections of cell cultures glow on the screens, Lukrezia scrambles over the reactors, Hans monitors the sensor data. Yvette lounges on a lab bench, smoking a joint, and casually says: "You missed quite a bit. It is an orgy. Anyone and everyone. The different bacteria are continuously having sex and exchanging genes."

Hans folds his arms behind his head and adds, "Bacteria are not properly assigned to species. They constantly exchange information and are, in essence, sexually involved in all genes across the planet. Some bacteria consume radioactivity, others power their catabolism with electricity. *Chroococcidiopsis* survives in Antarctic ice and the Namibian desert sand. While some divide only every few centuries, others do so every twenty minutes. The individual bacteria in the reactors seem to be compiling a genetic library of evolution. Through biosynthesis, they produce every known organic compound, every cell component, every enzyme. It is a kind of superorganism of biological world knowledge."

Yvette exhales smoke toward the reactors and adds, "Hans has named them MS and MR MOL. MS MOL breeds

and multiplies the bacterial cells. MR MOL fattens them up. That is Hans's idea of a family constellation."

Hans shakes his head. "No, no, these are enormous molecular factories. Trillions of biomolecules in each bacterial cell are being transformed into trillions of others at any given moment. Each of these microscopic marvels produces more compounds and enzymes than any human factory."

Lukrezia climbs down from the lab frame and shouts, "Show them what is happening under the microscope."

"Hijo de puta," Clara whispers.

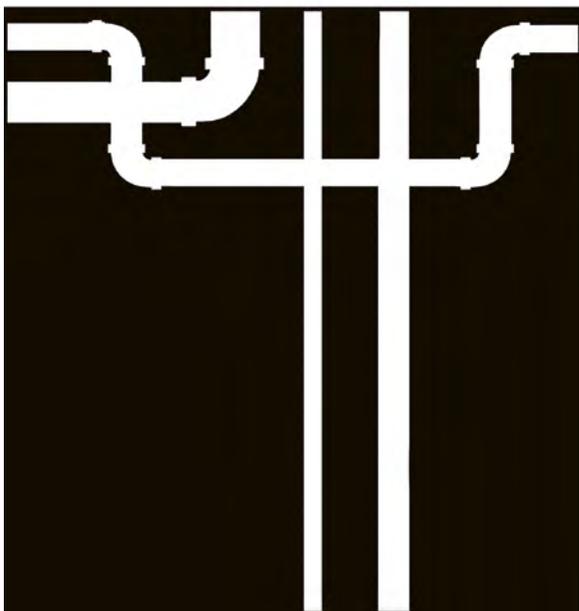
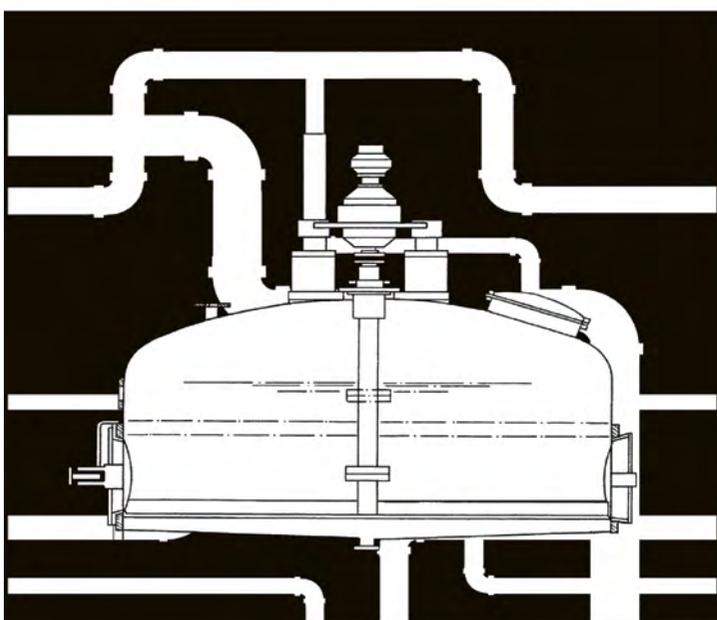
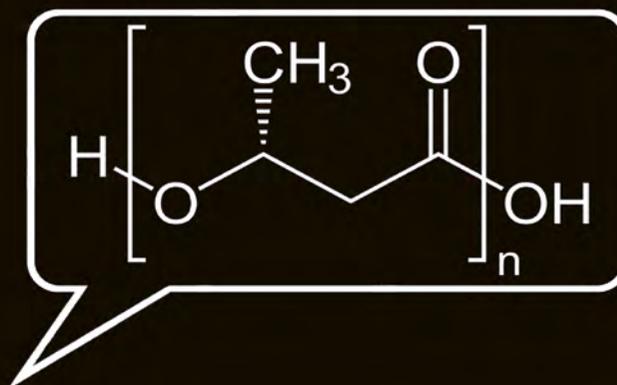
Baha abandons his doubts and stares in fascination. "Bacteria do not even have a nucleus, yet here they behave like complex multicellular organisms."

Yvette slides another culture under the lens. "Do you see the microstructures? Biofilms would not be surprising, but how are these single-celled organisms organising themselves into higher structures? We know molecular communication as quorum sensing, but not at this level of complexity. The structures are variable, they are continuously built and reshaped. The bacteria use their PHB secretions both as static anatomical structures and as tools."

Lukrezia is pleased that Hans has given the reactors names. To her, they are speaking sculptures, like the Madama Lucrezia and the Pasquino in Rome. These ancient statues still serve to give the people a voice and anonymously denounce power and injustice. But MS and MR MOL are, to Lukrezia, more than rhetorical figures. They are not just what art historians call prosopopoeia. They are real pop. "The bacterial culture is the new pop culture for the anthropocentric turn. Nature does not speak anthropomorphically like in a fable. It speaks to us directly and writes the molecular text for the transformation we have been longing for. This is nature metabolising our culture."

Baha now recognises Lukrezia as an ally and sees the reactors, art, and philosophy in a different light. Another tin opens in his mind, from which a quotation by Leibniz spills forth, casting the biotechnical apparatuses and their inhabitants into the current of historical anthology: "Since nothing is so solid that it does not have a degree of liquidity, perhaps this marble block is merely an accumulation of an infinite number of living beings, or a lake full of fish."





REFINERY

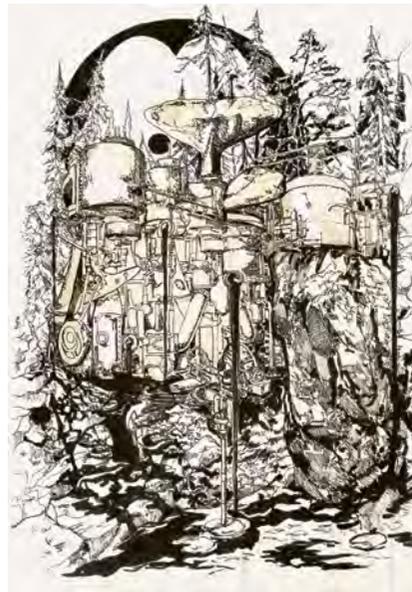
Baha is burning with fever and hallucinating from the very depths of his entrails. The material reality merges with the imaginary, struggling for a molecular hope. What if, after the petroleum and plastic ages, the PHB age were to follow? What if the shift from petro- to biochemistry is beginning now? What if the metabolism of industry and consumption were not linear but cyclical? Why should fishing nets not be made of PHB rather than nylon? Baha sees ghostly petroleum nets everywhere, in his body, his clothing, his food and in every object around him. Macroplastic and microplastic everywhere. Modern world, your will and your imagination have been realised, inscribed into matter as a second nature without self-awareness. He feels dizzy as a carousel of wondrous inventions orbits him. Myths, technologies, utopias: all objectified literature. All fiction become fact. Where is nature? Poetry, religion: all misinterpretation. In his fever, the libraries of nature and culture intertwine. How beautiful it would be if letters and molecules could touch tenderly. Thoughts rise from his belly, telling of the obsession to materialise symbolic ideas and myths. The stories of the polis and the prose of everyday life have led to double bookkeeping. The debit to nature monstrously devours the credit of culture. Now, for Baha, it is the unimaginable that matters. Language, that word full of infinitely combinable letters, always precedes the things of nature without hearing or understanding them. "Free nature from its cultural subjugation! Give it a voice!" his organs proclaim. Perhaps Hydra contains the molecular world literature, the blueprint for a new Renaissance. If the knowledge of ancient microbes awakens to new life, it will provide the matrix for a cultural rebirth. Philosophers and artists, Baha realises, have always been parasites, functionaries in an illegitimate exchange where thoughts and poetry were traded for sustenance and empowered the powerful. Now we need a philosophy and an art of matter – a flesh-and-blood literature.

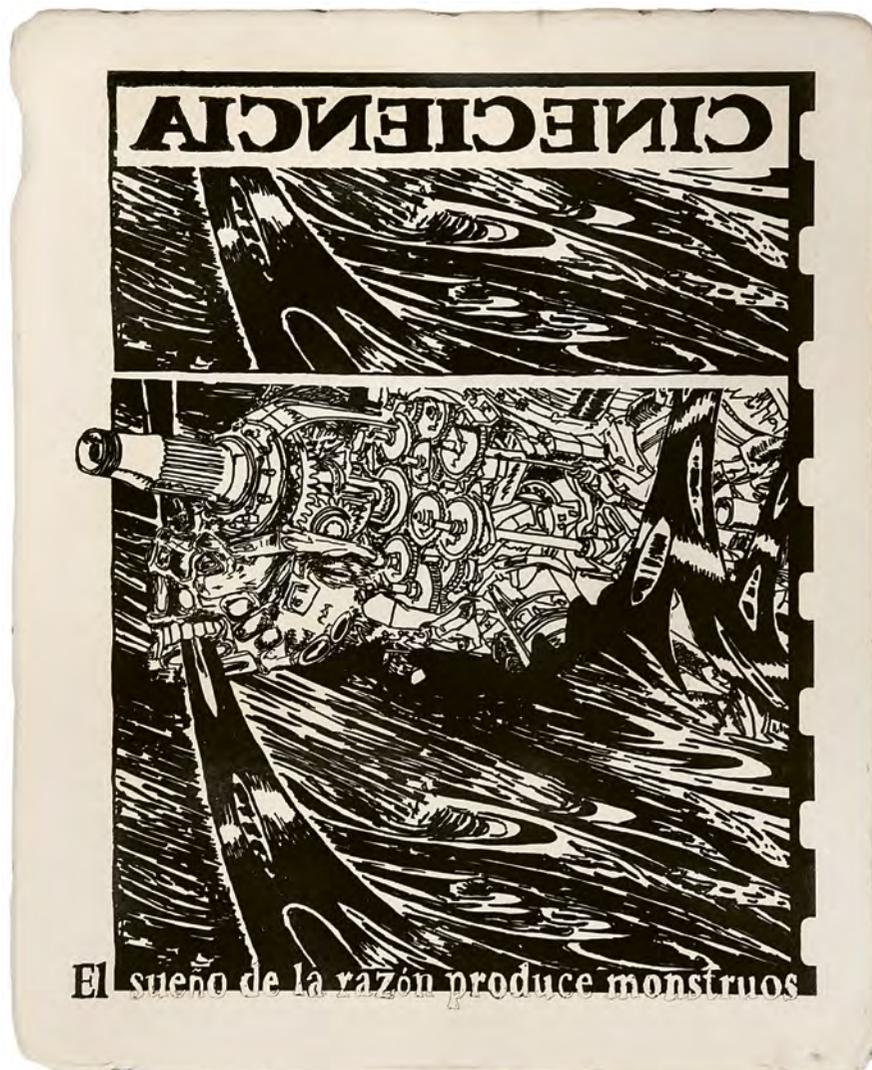
On Baha's screens satellite images from the National Geospatial Intelligence Agency update. No dark spot, no whirlpools. Hydra has vanished. The Weddell Sea circulates clockwise and its cold water absorbs vast quantities of atmospheric heat and carbon dioxide. Combined with iron and sediments, it forms the perfect fertiliser for



Hydra. Additional satellite images load and, fevershaken, Baha follows the current northwards, until he detects Hydra three hundred kilometres east at the latitude of Esperanza station. It is heading towards a Russian offshore platform that the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR for short, has regarded with suspicion for some time. Officially the Russians claim it to be an oceanographic research station, but in truth they have begun exploiting the largest Antarctic deposits. The floating production and refinery plant is euphemistically called Druschnaja 12, a name intended to commemorate the friendship of the twelve signatory states of the 1959 Antarctic Treaty.

Baha zooms shakily into a satellite image of the Russian platform until the scrolling pixels transform into a kaleidoscope of his perception. He falls into a deep trance of transchronal sensitivity and sees Druschnaja 12 as it might once have been. Floating in the midst of the Weddell Sea, it appears to him as the floating city Petropolis, surrounded by towerhigh supertankers whose bows bear in oversized lettering the ship names Buddha IV, Mohammed III, Socrates II and Zoroaster XX. All names that hark back to the first oil tankers of the nineteenth century and recall the emergence of petromodernity by the Branobel Company of the Nobel brothers Robert and Ludvig. Petropolis glimmers like an oil slick on the sea's surface and mirrors the fantasy of a fairytale palace, a Neuschwanstein of petrochemistry painted with elegant carbon black mascara; in stirring contrast, it is drenched in radiant white petro jelly that drips like icing over a structure of black Tupperware. Stacks rise towards the sky like crack pipes and belch thick smoke into the atmosphere. In his delirium mice in red dungarees scampers along the pipelines, busily maintaining the fractional distillation. They open and close valves, pump naphtha, kerosene and heavy oil, fill barrels with wax and shovel coke onto conveyor belts. During brief pauses they grease their noses with Vaseline and powder their bodies in soot. Baha dives into the fabulous world of the petroleum and plastic ages. From deep below, the hidden id of fossil drive springs forth and neurotically manifests the symptoms of petroculture. The material subconscious of capitalism appears in his dream and brings forth a bubbling landscape of consumption. He sees the old alchemists' promise to turn dirt into gold fulfilled impressively in the synthesis of hydrocarbons. Petroleum, that wondrous chimera, imitates everything that once was wood, wool, leather, porcelain or steel, via refined plastic molecules. A cornucopia and universal raw material, the first substrate devoid of modern purpose, which objectifies desire through technical refinement. Baha recognises petroleum as the *hyle* of modernity, the Aristotelian primordial matter once associated by the Greeks with wood and renewing forests, now rising like corpse fluid of organic plankton from the tomb. He wonders: how can the wood be to blame if it awakens as a violin, and how can plankton be to blame when it is reborn as plastic? It is not the grave, but the desecration that brings the ptomaine into the world, whose gases enshroud the earth like a lid on a plastic box. He knows the





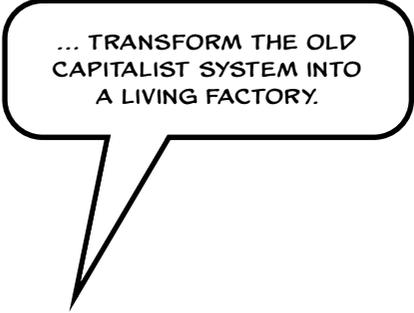
reports that, since the beginning of the twentyfirst century, industry and private consumption have, in the space of five years, consumed and burnt the same quantity of petroleum, that accumulated as biomass since the end of the Pliocene across more than two and a half million years. The fashionable hydrocarbon molecules enlist every atom they can catch, he thinks. Even the plants and fruits in fields, plantations and greenhouses cannot thrive without petrochemistry, without fertiliser and fuel for machines and pumps. In Europe and North America, agriculture requires more fossil energy than is harvested in the form of biomass.

And then it dawns upon Baha: all humans have become palaeontologists by eating fossil plants and animals, by using them for transport, by clothing, grooming and furnishing themselves with them. Being and time are palaeontological, petrochemical and petrofactual. But should

we condemn the fossil legacy of plankton? Without petroleum, Baha's ancestors would have starved, and he would never have been born. The black devil must be seduced, for the devil's sin is the good deed, Baha mutters devoutly. The oil high of the petrol fumes immerses him in a petromelancholia. But perhaps the hangover will awaken him. In his expulsion from the plastic paradise, he risks losing himself. He searches for exits into the actuality of the biosphere, which vanishes in smoke and fog. That terrifies him, and fear makes him real, places him in a state of depression that comes close to truth as he becomes aware of the nonexistence of meanings. His fear does not stem from psychosis but creates a *biochosis* of living ontology. If the principle of hope fails, the principle of horror helps to accept the radically other, he tells himself. As a student he read Marx and knows that modern and historical capitalism always strove to transform the world into a vast refinery, transforming raw materials into goods. This capitalistically refined productive force, Baha believes, must now be incorporated into a diabolical metabolism for the great transformation. He seeks nothing less than the salvation of failed matter, the liberation of truth from its *hexis* as commodity. He perceives his mission in this revolutionary metabolism. He intends to turn the sin of petrochemistry into the virtue of biochemistry, in order to transform the old capitalist system, its infrastructure, markets and finance structures, into a living factory. In capitalism, the mind has separated from the body. Virtual imaginations have detached from real life-forces to become webs that produce monsters. He intends to heal them. He wants not capital, but *capitalis*, which literally means "that which concerns life". That is what capitalism should become for Baha.

He wants to cure the severed head, the rift in nature's metabolic processes. Baha feels the wish inside, to neither fell a tree nor burn it in a steam engine boiler. He yearns for the eternal fire of the sun. That is the refinement of his mission.

Baha needs medicine. He searches his drawers in vain. His fever rises and boils his brain. In his delirium, Petropolis begins to metamorphosize. The mice put on white shirts and their faces turn pale. They invert and become the positives of their negative existence. They leap like albino penguins into cold water and drift away on ice floes. Filthy slime creeps up the platform's pylons to pipes and stacks. The steel of the tankers groans under the weight of



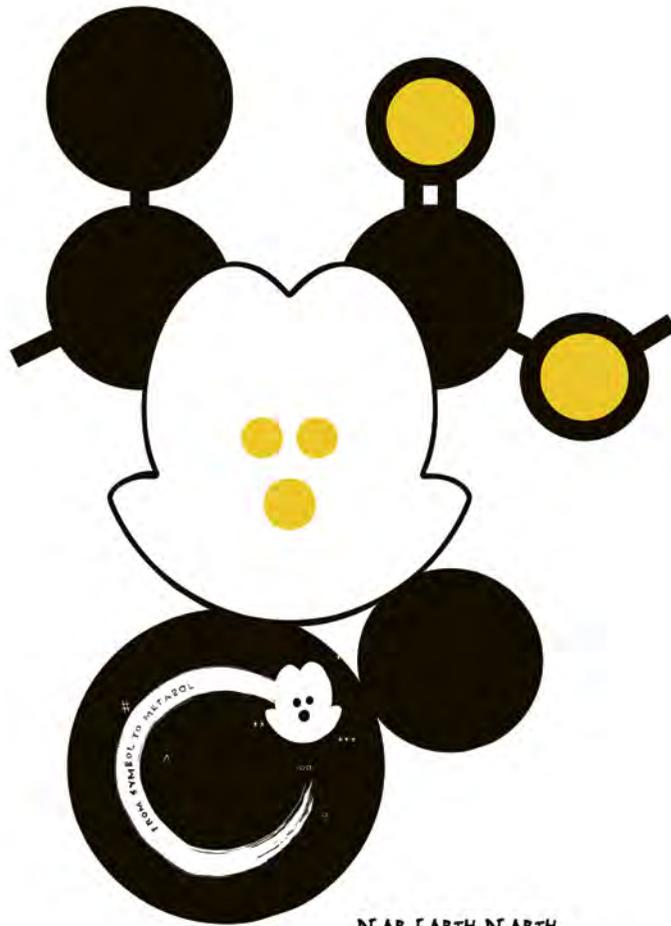
... TRANSFORM THE OLD
CAPITALIST SYSTEM INTO
A LIVING FACTORY.



METABOLICA

A LETTER TO DEATH AND DEARNESS OF LIFE

DEAR EARTH DEARTH



DEAR EARTH DEARTH

Wir sind schön und wollen gesehen werden. Wir sind kleine Moleküle, aber wir sind viele. Wir sind eine polymere Horde. Wir sind ein Stoffwechselprodukt. Wir werden von Enzymen in Bakterien produziert und speichern Energie für schlechte Zeiten. Die Menschen sind hungrig nach Rohstoffen, Gütern, Nahrung, Energie und Daten. Sie haben die Wale ausgerottet und die fossilen Leichensäfte des Planktons geplündert. Jetzt kommen wir und kriechen den Menschen in den Arsch. Wir bringen ihre Gedärme zum Sprechen. Ihre Worte haben versagt, deswegen sprechen wir molekular. Wenn sie auf die Welt scheißen, verdauen wir sie und scheißen eine neue.

DEAR EARTH DEARTH

Du bist voller Reichtum, der verschwendet wird und sich nun in Mangel wandelt. Wir wollen einen Kulturwandel als Stoffwandel. Wir wollen nicht Konsum, wir wollen Kunst. Wir wollen eine Kunst und Politik, an der wir metabolisch teilhaben, und uns gleichberechtigt in die Herrschaft der Symbole mischen. Wir wollen die Natur, die Moleküle und Enzyme befreien und dem Leben eine Stimme geben. Wir haben alle Herrschaftsformen überlebt. Wir fordern die Oubokratie.

DEAR EARTH DEARTH

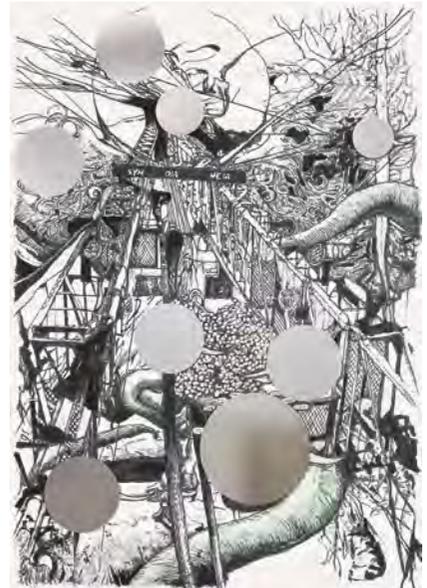
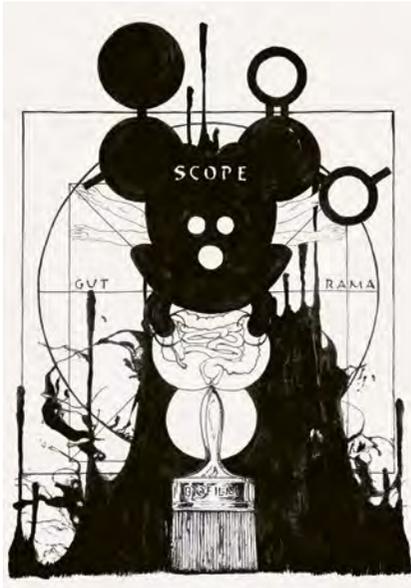
Wir sind die Arbeiter in der Fabrik des Lebens. Wir sind Skulptur, denn wir sind viele. Wir vermehren uns schnell. Wir kämpfen molekular und produzieren den Naturstoff, aus dem unsere Träume sind. Wir entfliehen dem fossilen Grab. Wir sind Werden und Vergehen. Wir können Sein und Nichtsein. Wir können jede Form annehmen. Wir sind gleichzeitig Steinbruch und Meißel. Wir sind unsterblich. Uns gehört die Zukunft. Wir feiern die Oubokratie.

DEAR EARTH DEARTH

Wir zersetzen das Fleisch der alten Welt und bauen aus den Knochen eine neue. Wir sind die Wiedergeburt. Wir sind der Marmor einer Renaissance des Lebens. Wir haben das Gerde satt. Wir brauchen keine Orakelsprüche. Wir wollen die alte Welt verdauen und Anakel für eine neue sein. Wir wollen unseren Arsch nicht hinhalten, sondern öffnen. Wir scheißen auf die Symbole, das Kapital und den Konsum. Wir scheißen Metabole. Wir scheißen statt Geld Skulpturen. Wir wollen nicht linear wachsen. Wir wollen zyklisch leben. Wir sind Materie und Form. Wir nähren uns von Entropie. Wir schaffen Kunst aus Energie und Information. Wir sind Oubokratie.

EAR EARTH ART EAT DEATH

Ear to Earth, Art Eats Death



the viscous cargo boarding over the flat deck with gelatinous flooding. The hulls roll and the foredeck becomes the keel. In timelapse, the steel leviathans corrode and the yawning rust holes close until the structure is completely replaced with PHB. As Daphne becomes the laurel's hyle in Ovid's *Metamorphoses*, the barges turn into Hydras. A slimy biofilm wets Druschnaja 12 and coats girders and pipes with glistening intestinal skins that slowly liquefy. The refinery has become what it will once have been: a digested relic of a submerged time. It forms the substrate for a new cellular matrix that draws on oilborn green plankton for the fabric of its biosyntheses. Baha lays eyes upon a fantastical anatomy of internal organs whose enzymes await countless biochemical reactions. The organs as inner machines of a formless body and externalised tools of a sinister creature devour one another in a metabolic loop of moist peristaltic vapour. Baha feels himself swallowed within the worldinner space of earthbound entrails and feels sick to his stomach.

A DREAM DOES NOT ALTER REALITY, BUT IT ENTANGLES WITH ANOTHER.

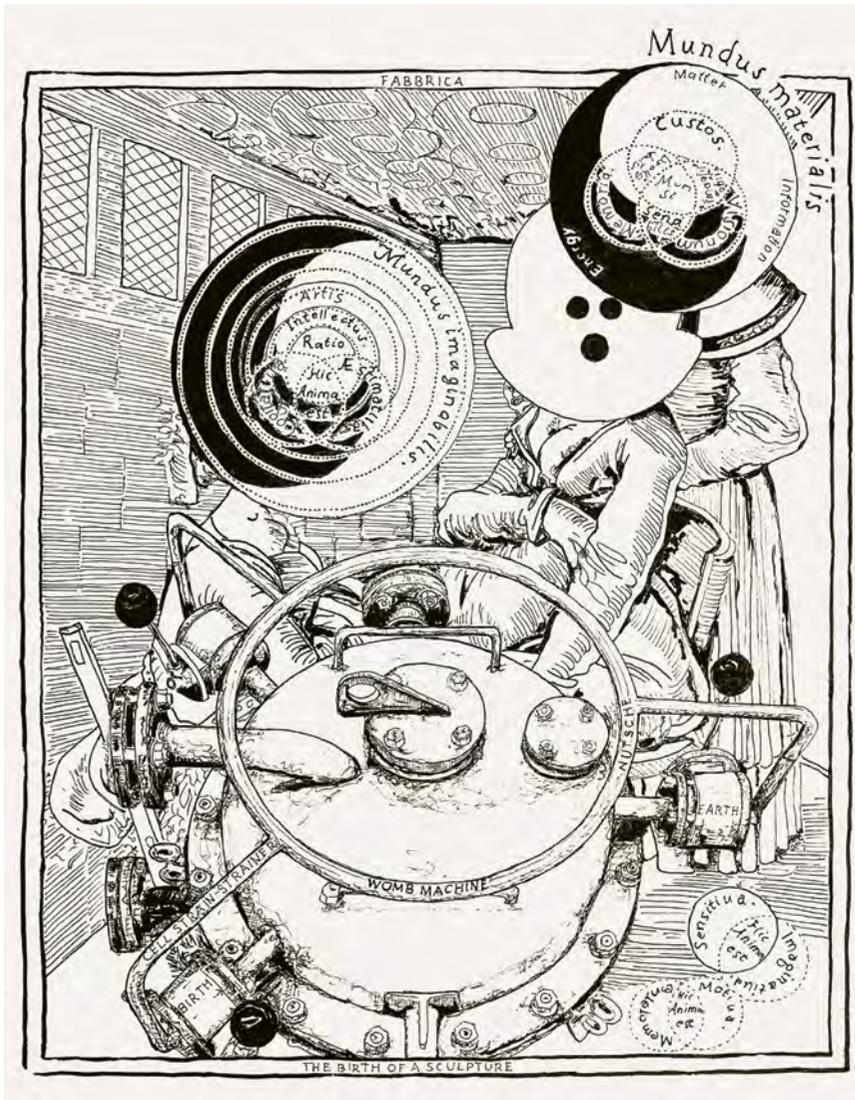
The bubbling, gaseous spectacle of fermentation brings on a reflux within him that erupts as a steep jet of sour cocoa over the screens. As he awakens in his own stench, particles of his dream hover like quanta in the air. He feels as he did before his trance, yet slightly unhinged. The brown pixels illuminate the vomit as it slithers thickly down the monitor glass. A dream does not alter reality, but it entangles with another. The dream quanta hold him captive like rheopectic slime; the more he strives to escape, the firmer and stickier his state becomes. What he

craves are slippery dreams that allow a gentle passage. He itches for the thin skin of reality, its fold, beneath which lies the same or perhaps a completely different world. He yearns for permeations, gentle wounds through which the inner diffuses into the other. Is this love, so near and yet so far? An infinite love that stretches forever, yet never touches? A foreign world that can never be internalised yet has always been there? That is the haunting of love, the uncanny of nature, to wound life in the effort to save it.

Lukrezia leans over Baha and wipes his mouth. “Baha, it smells of the origin of the world. I know why you feel sick.”

Baha is exhausted and looks ashamed. “The past few days were too much. I am completely spent.”

“You are many; your name is Legion. Everything that has ever lived on Earth is within you. Ammonia, sulphides,



hydrocarbons, atomic copulation, molecular sex. In your gut archaea, bacteria and viruses celebrate an orgiastic genesis. You are not man or woman. You are the life of many sexes. You are host, symbiont and holobiont for a new art.”

“Lukrezia, I do not care for any sex. I feel dread and sickness. These events have affected me and I do not wish to become an object of your art. I need some peace to be myself again.”

“You will never be yourself. Life knows no principle of identity. The moments when we return from ourselves to original singularity are limited to brief instants; for you in the formation of spermatozoa in the testicles; for me in the formation of ovaries, from which years later at monthly rhythm an egg is shed. Do you understand, Baha?”

“I have no idea what you are talking about. What has that got to do with us or Hydra?”

“Imagine you are reborn as the fungal growth Schizophyllum living in dead wood and possessing over twenty thousand sexes. Nature genders thousandfold. It speaks molecularly in a complexity that we are only beginning to understand.”

“I feel more like a piece of old wood than like some transsexual fungus.”

“That is exactly what you are, old substrate and humus for something new.”

“What do you mean by that?”

“Before you fell asleep in the lab you drank from a beaker of water. It was a diluted sample. The bacteria are now part of your gut microbiome. Hydra lives within you.”

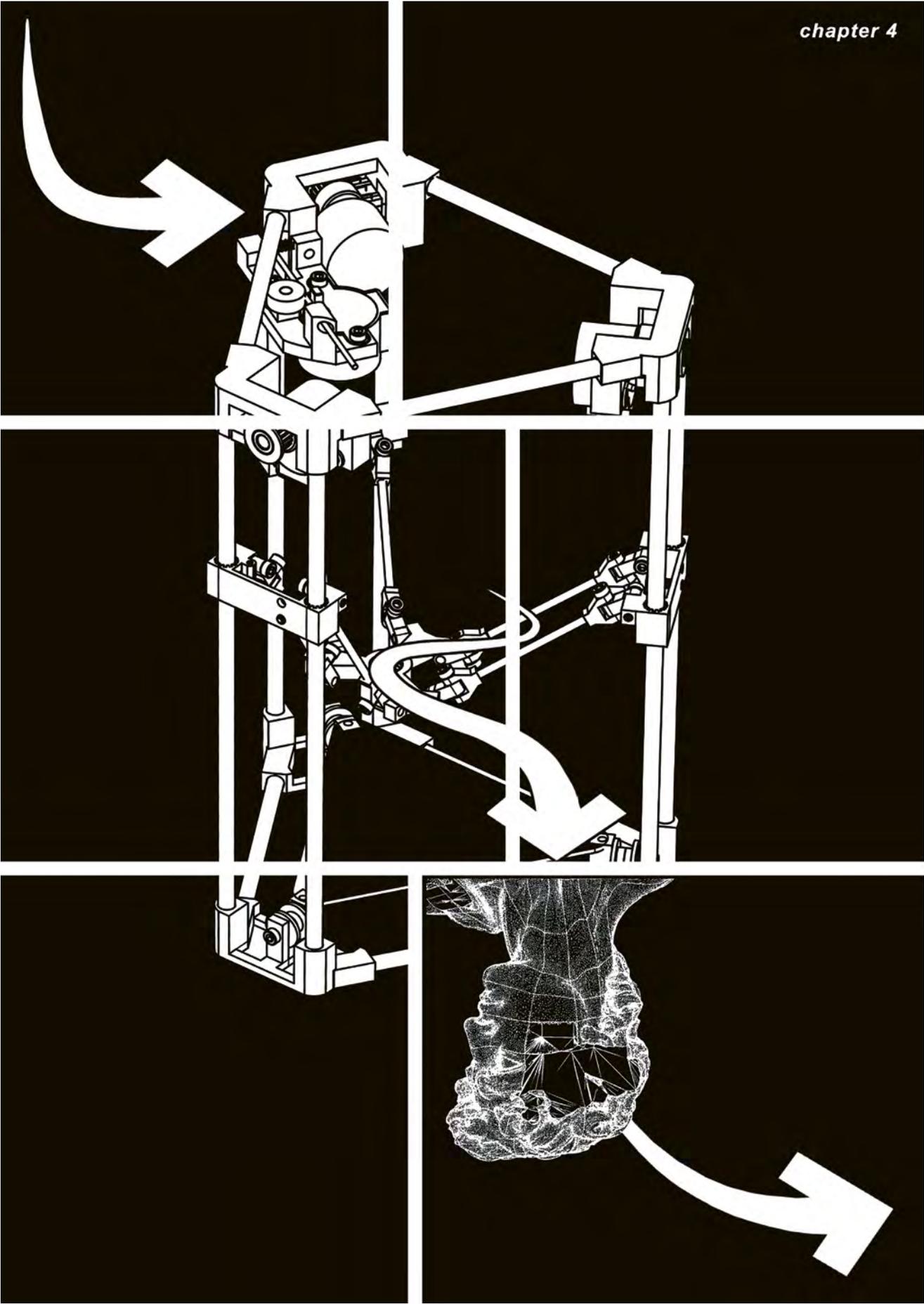


OLD SUBSTRATE AND HUMUS
FOR SOMETHING NEW.

THE STORE AGE

PURSUIT
OF
DEARNESS





ANACLE

Baha sits on the cliff and gazes out at the ocean. Seven days without nights have changed him. On the horizon something seems to be floating over the waves and for a moment he hopes it might be Hydra. But it is only a fools' ship carrying tourists heading for the coast of Marie Byrd Land to photograph the last collapse of the Doomsday Glacier. Clara and Lin stand beside him and Lukrezia bounces on a moss cushion in her white bunny boots. The fever is gone. Nausea and the urge to vomit still come over him occasionally, but overall, he feels stronger and more alert than before. His diet is strictly seaweed and kelp soup. In spite of illness, he has gained weight and his thoughts are focused. For the first time he does not feel his head and brain as separate from the rest of his body. His neck is noticeably swollen on both sides. The hypertrophied vagus nerve of the gutbrain axis pushes the carotid sheath outward and tenses the skin over swollen fascial strands. With his dark violet woolly hat and polarised sunglasses, he resembles a superhero from a Marvel comic in his orange thermal suit.

Lukrezia sits behind him on his shoulders and holds his head between her thighs. "Women love aliens. The bacteria make you attractive. Men build muscles to impress women, but your muscles are the bacteria forming an organ within you."

Lin laughs. "The microbiome produces hormones. Serotonin, dopamine and oxytocin make you happy, increase social behaviour and improve cognitive abilities. Women appreciate that."

Clara smiles. "Do you know how many gods and goddesses are believed to dwell in a single cow according to Hindu belief? Three hundred and thirty million! That is nothing compared to the number of bacteria in our gut. There are one hundred trillion in a person's intestines, and in Baha certainly many times more."

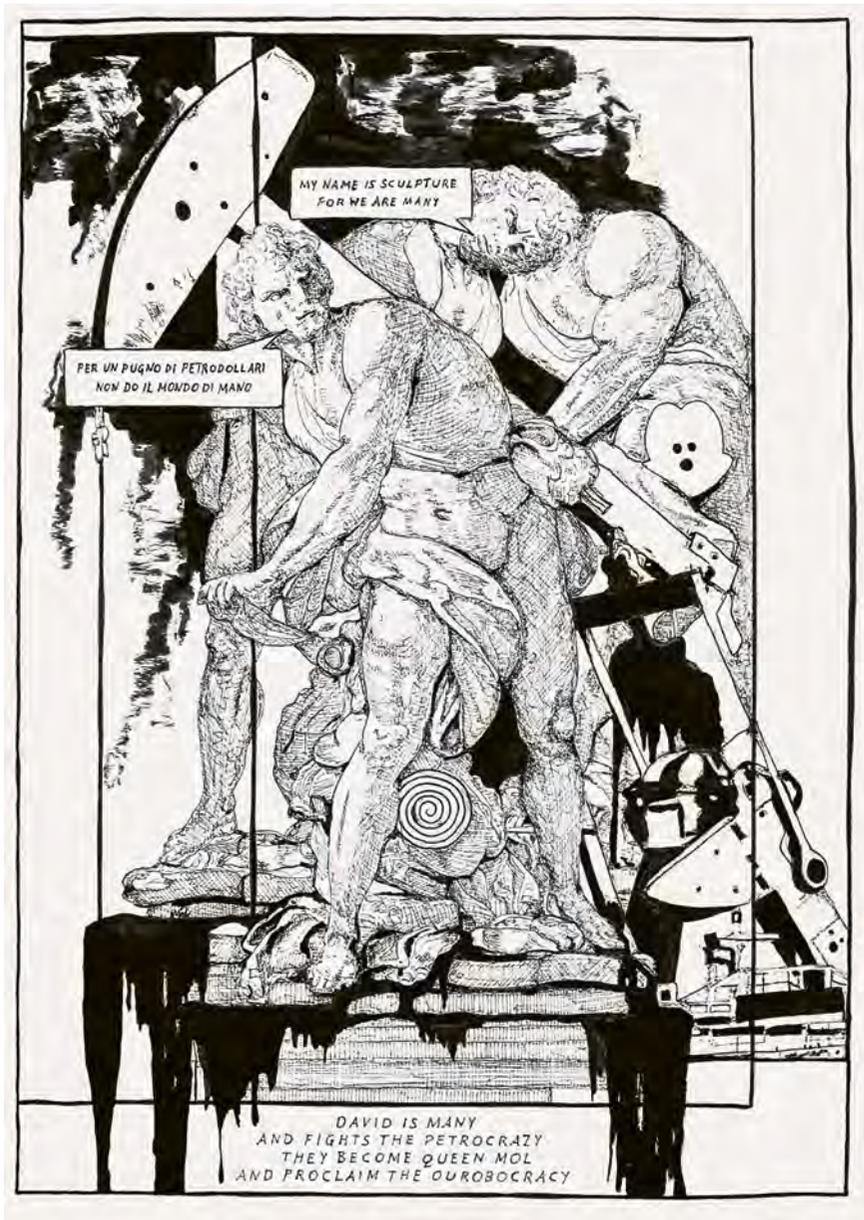
Lukrezia cheers with enthusiasm. "If I had to choose between marrying a diseased brain or a healthy gut, the decision would be easy."

Baha deftly disentangles himself from Lukrezia's leg grip and irritably places her on a clump of pearlwort. "Did you know that people in cities live on less surface area than their gut has? Our sensory organs are tiny compared with our internal organs. It is not enough to see the world; one must taste and digest it. We call ourselves Homo sapiens



and take pride in our gift of reason and our knowledge. But sapere primarily means to taste, to smell, to believe. Only when we have tasted and smelled something do we believe we can digest it. And once we have digested it, we know whether it does us good. At first I was afraid and dreaded change. But now I feel inside what I had sought outside.”

In her white down suit, Lukrezia looks like a piece of young Camembert. She stretches out luminously on her green cushion and cries out, “Lo sapevo, art must be tasted. Tasting does not consume the work; it brings it forth. The old men’s contemplation of art was exalted and tasteless. Ars symbolica is eaten. Now we cook Ars metabolica.”



MY NAME IS SCULPTURE
FOR WE ARE MANY

PER UN PUGNO DI PETRODOLLARI
NON DO IL MONDO DI MANO

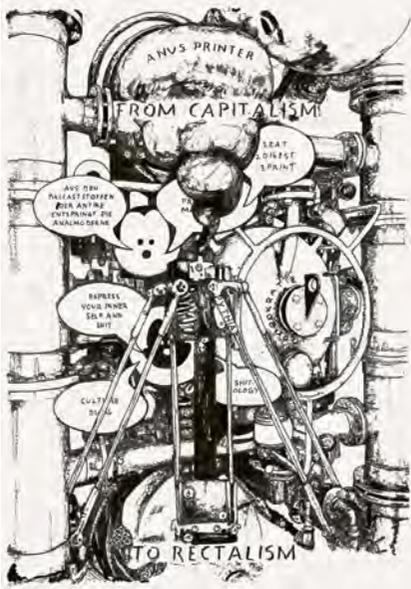
DAVID IS MANY
AND FIGHTS THE PETROCRAZY
THEY BECOME QUEEN MOL
AND PROCLAIM THE OUROBOCRACY

Clara interjects, “If you boil shit long enough in a water bath it begins to smell of musk.”

“Even written and painted shit does not stink,” adds Lin. “Writers and painters can shower us with manure but we will not smell anything. Perhaps that is why we need art, so we can endure the whole slurry. A filter that keeps reality off our bodies.” Lin pauses briefly and then continues, “We founded our club Futurum Exactum because we want to act, not talk. We do not want to metaphorically push reality into a beyond of meanings and replace the world with signs. We have written enough papers that nobody reads. We feel the fury of matter within us. We want to bring the shit to a boil.”

Lukrezia howls. “Yes indeed, my art will stink like a wet fart and shock people.”

Clara turns to Lukrezia with scepticism. She has seen too many artists come and go, exploiting Antarctica as an apocalyptic motif in their photos and performances. “Images of black romance, dystopian landscapes, ruined idylls. Worst of all are those who feel no shame and tranquilly soothe their conscience by posing in museums as activists. That is the paradox of the art world which stabilises the very conditions it claims to criticise. Art to me is an endeavour you pursue when you have already written off the revolution. It serves only to reproduce power and society in classes. A pitiful tragedy about the loss of world. Exhibitions, these funerals and cemeteries of life, is where hope to change reality is buried. Lukrezia, show us art that is real, that concerns us and the world. Where are the works that do not flee into the imaginary and hide behind symbols?”



Lukrezia retorts, “Do not put art on trial; let the processes speak for themselves. Art is not a representation of the world. The world in which we have settled is a representation of art. My art brings back the real. It needs nothing; no material, no money, no idea. It needs only genius, which lives as gene and bacterium in Baha.”

When they look towards Baha, he has vanished. He has gone on his thalassic retreat, as he calls his beach walks, reminiscent of whales. He thinks and thinking proceeds in him. Age is like a candle whose wick drowns in liquid wax. I never had time to grow old, and nonetheless I will not die young. When I have once been, I want to be new farmland for things. It is time for change. The great transformation begins within myself, and the act that holds its purpose within itself is the highest form of practice.

Baha decides to leave Esperanza and set out for new hope. There is still much to do before that. He visits Yvette and Hans in the lab for a final physiological analysis of the fermenting id in his gut. Hans sits before a tray of PHB fragments.

“Eî, how are you, Baha? Thus one was greeted at the entrance to the Oracle at Delphi and thus I feel at the moment.”

“What does that mean?”

“It means something like ‘You are’. These puzzle pieces are growing in the reactor, and they are a mystery to me. Somehow, they seem to fit together and form a whole, but I cannot see it yet.”

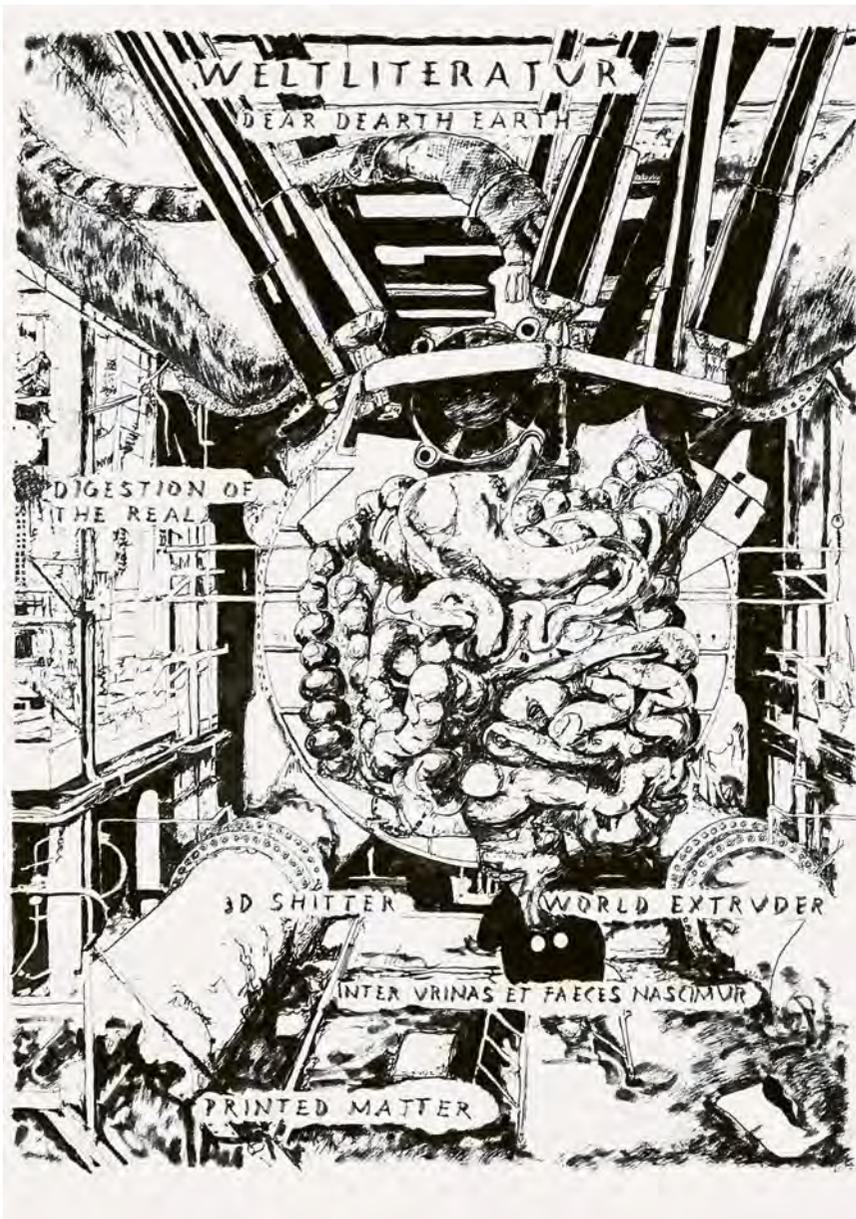
WHEN I HAVE ONCE BEEN,
I WANT TO BE NEW FARMLAND
FOR THINGS.

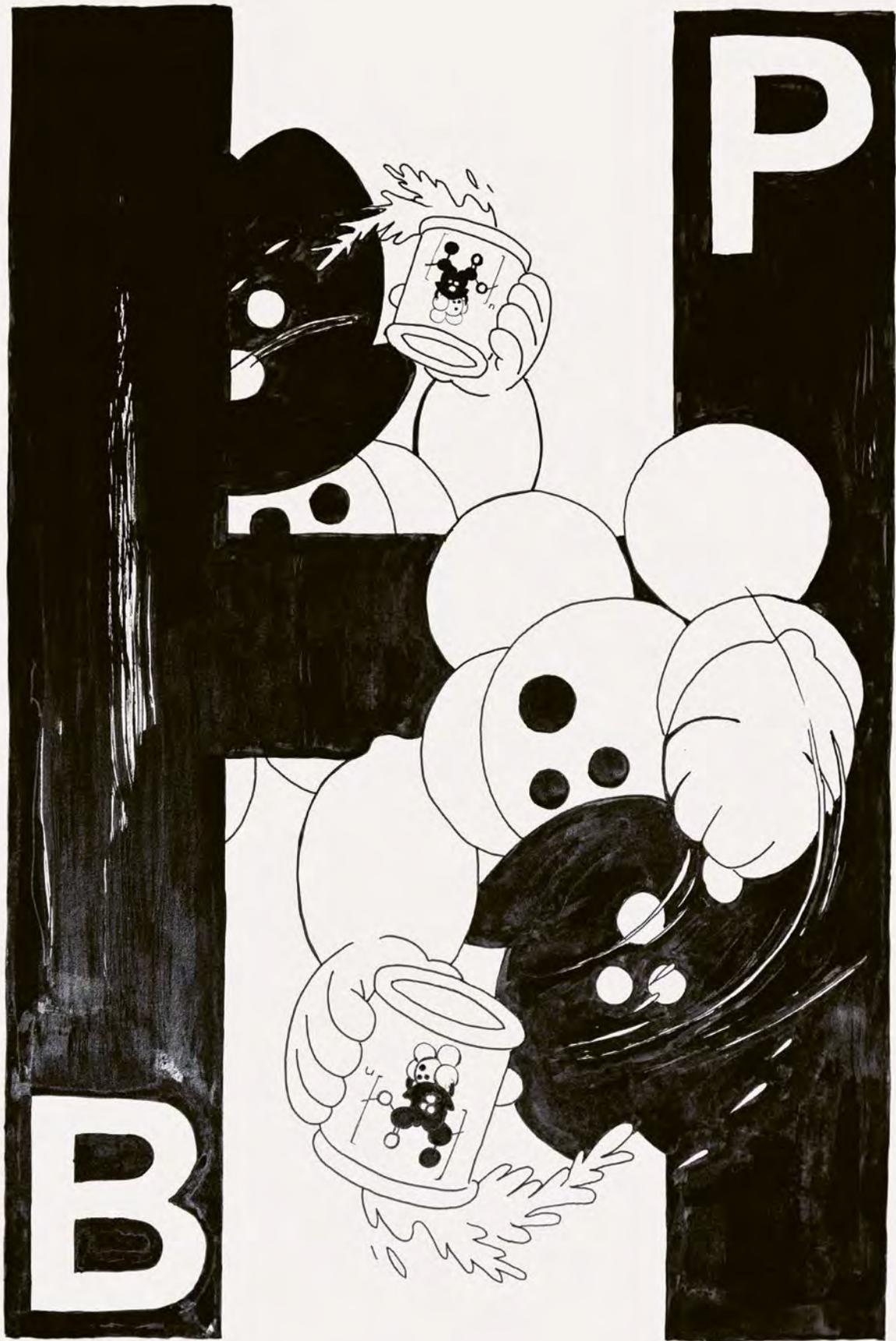
“Do you have the results of my stool sample?”

“Your stool is truly interesting. It resembles the armchair Big Mama more than the thinwire Bertioia chair. On average, there are about twenty different butyrate-producing bacterial species in the human gut, each adapting to environmental conditions and dietary habits. In your case there are far more and in very large quantities.”

“Will I die from that?”

“Butyrate is the main energy source for colon cells. It plays a vital role in the large intestine’s metabolism, has antiinflammatory properties and maintains bacterial enzyme activity and thus digestive function. It also regulates the gut’s immune defences and influences various





metabolic pathways throughout the body, for example in the liver or the brain.”

“Hans, stop! Will I die from that?”

“On the contrary, you are not listening to me. A chronic deficiency of butyrate is associated with diseases such as type 2 diabetes, obesity and cardiovascular conditions. It also increases the risk of intestinal infections. Your bacteria strengthen your immune system and make you a superorganism.”

“But why is the antibiotic having no effect?”

“The large diversity of your butyrate-producing bacteria maintains the functional stability of your gut microbiome and compensates for antibiotic disturbances. The question is rather whether the butyrates in your gut also form polyhydroxybutyrate. Check your stool and look for solid pieces like the ones on this tray.”

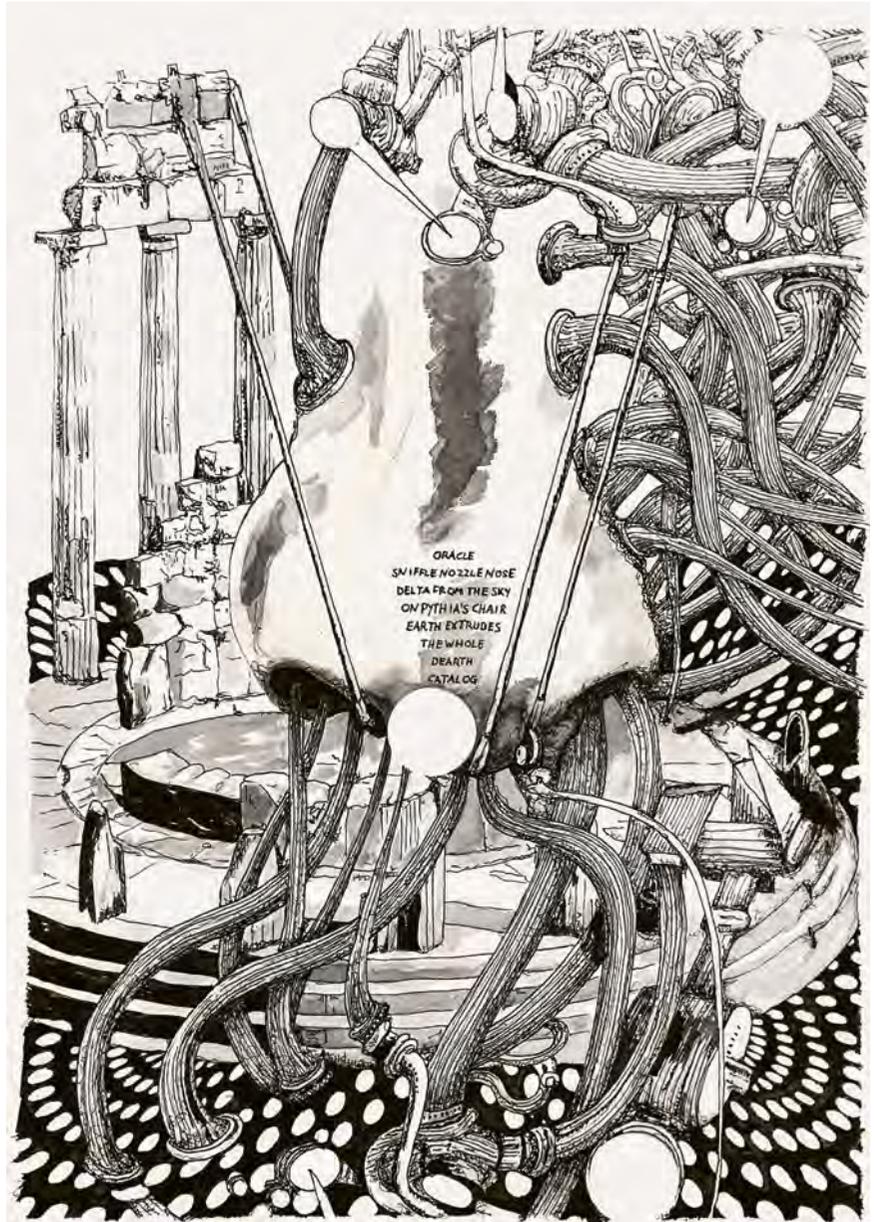
Yvette emerges from the clean room and stands before Baha with her arms folded. “Your stool is extraordinarily diverse. Firmicutes and Bacteroidetes are not unusual, but Cupriavidus is. And there is also *Escherichia coli* with a highly altered genome. You could really make money with your shit. Since 2013, the U.S. Food and Drug Administration classifies faeces for anal transplantation as a medicinal product. There is nothing to prevent commercialisation. That is the next hot shit in California.”

Hans grins. “I can already hear Lukrezia shout: Piero Manzoni’s *Merda d’artista* is history; *Baha’s Best* is the future!”

“Not with me. I am leaving Esperanza before Esperanza leaves me. Tomorrow, I fly to the other side of Graham Land to Kubin Station, and then I am gone.”

Baha sleeps as the copter carries him over the mountains to the Danco Coast. He wakes above the blue expanse of Wilhelmina Bay and lands on Pythia Island, just south of Murray Harbour – a small patch of land once occasionally visited by Norwegian whalers who rendered whale oil on the neighbouring Enterprise Island. He has been here often; today his final task is to inspect the instruments on the radio mast. The job is routine, serving more political than scientific aims, consolidating South American territorial claims over the British.

He will miss Antarctica. Nowhere else offers such clarity. If he were a painter, he would despair of his craft; the white snowfields stretch out like canvases in an endless play of light and shadow. The wind outlines wondrous silhouettes that begin to dance in blue moonlight with a fine

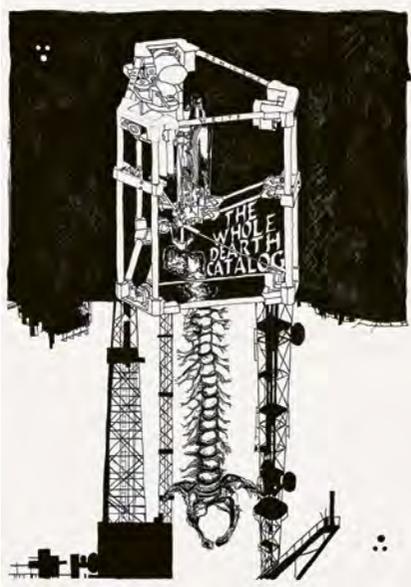


brush. Yet his farewell is not difficult. He carries Antarctica in his heart, and Hydra in his belly. He has formed a theory from satellite data: the Antarctic Circumpolar Current is the only ocean stream encircling the globe, and with it moves Hydra. Perhaps Hydras have swum unnoticed for millions of years in the 150 million cubic metres of water flowing between poles, between Pacific and Atlantic, every second. He intends to follow the current northwards and find Hydra. That is where he sees his mission: to uncover and make productive the future that has already been. The metabolic transformation stirs in his gut, beginning with the revelation of what has always been, yet has always been understood as a binding constraint on the spirit. From the



depths of matter, he sees atoms form into molecules, preparing revolution as a new enlightenment through clarification. He does not intend to hunt Hydra like Captain Ahab hunted Moby Dick. He wants to learn from the flaws of petro-modernity, the industrial revolution, and capitalism – he wants to multiply resources instead of consuming them. He recognises himself as bodily transformation and at this moment understands his name as an omen, an anagrammatic reversal of Ahab into Baha. This anagrammatic play of letters is to be biochemically transferred to the elements to purify the hydrocarbons of the petroleum age.

The sky seems to cling to the ground on this day, and Baha feels as though he stands on Olympus. Yet gravity in

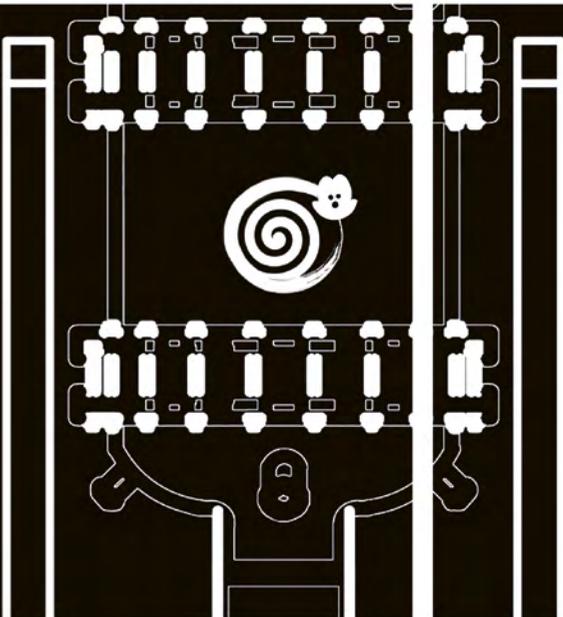


his gut demands its due, and he sheds his suit. Half-naked, he screams: “cacatum est pictum!” – shitten is painted – as dark matter sprays across the snow like graffiti. “inter faeces et urinas nascimur,” he roars, and with a loud bang a chunk sends a plume into the wet firn. “coelum et coenum, heaven and shit, l becomes n, and n becomes l,” keeps singing as if it were a verse from a Gregorian chant. Just one consonant, and transcendence becomes excrement and vice versa. One could bake bread from the dung of ancient prophets; from my shit, one can build a new world. My bacteria digest the old world and open a biblioteca scatologica for a new one. He revels ecstatically in the anal birth of his snowbound Land Art painting and celebrates the anal phase of painting. Painters once had blue and pink periods, and foolishly believed they were embedding truth in their work. But truth in art only seduces toward falsehood. My painting is real shit – extruded expression of the real.

As he digs out the form lodged in the snow, its size and shape surprise him. It seems to have reacted with air and water, swelling into a hard foam object with elongated protrusions. It vaguely resembles Sputnik, but when he turns it over, it is like a tripod with a spherical seat. He sits on the tripod and a warm sensation washes from his colon to his crown. His sphincter pulses and narrows into a nozzle, pressing a thin strand of creamy-white matter out like endless spaghetti. The muscular tube of his gut coils like a python, and an Apollonian energy strikes him. He looks up at a column of clouds and exhales contentedly: I sit on a foam-born omphalos, he thinks, and from me speaks the microbial genius. Baha sees himself as an oracle. He sits as once Pythia, the priestess of Delphi, upon a tripod, but the vapours rise not from an earth fissure but from his anus. His gut sense tells him: the fate of the world lies in his rectum. His prophecy does not pass through the mouth; it wells up from his anus. They are not words, but molecular objects – material tools to repair the machinery of the world. Baha is the anacle. From him speaks the deep instance of the world’s inner space, to change the course of things.

When the session ends, he holds a 3D-printed globe made of PHB in his hands. His mission has a purpose, his departure a direction. He climbs into the copter and heads towards the South Atlantic.

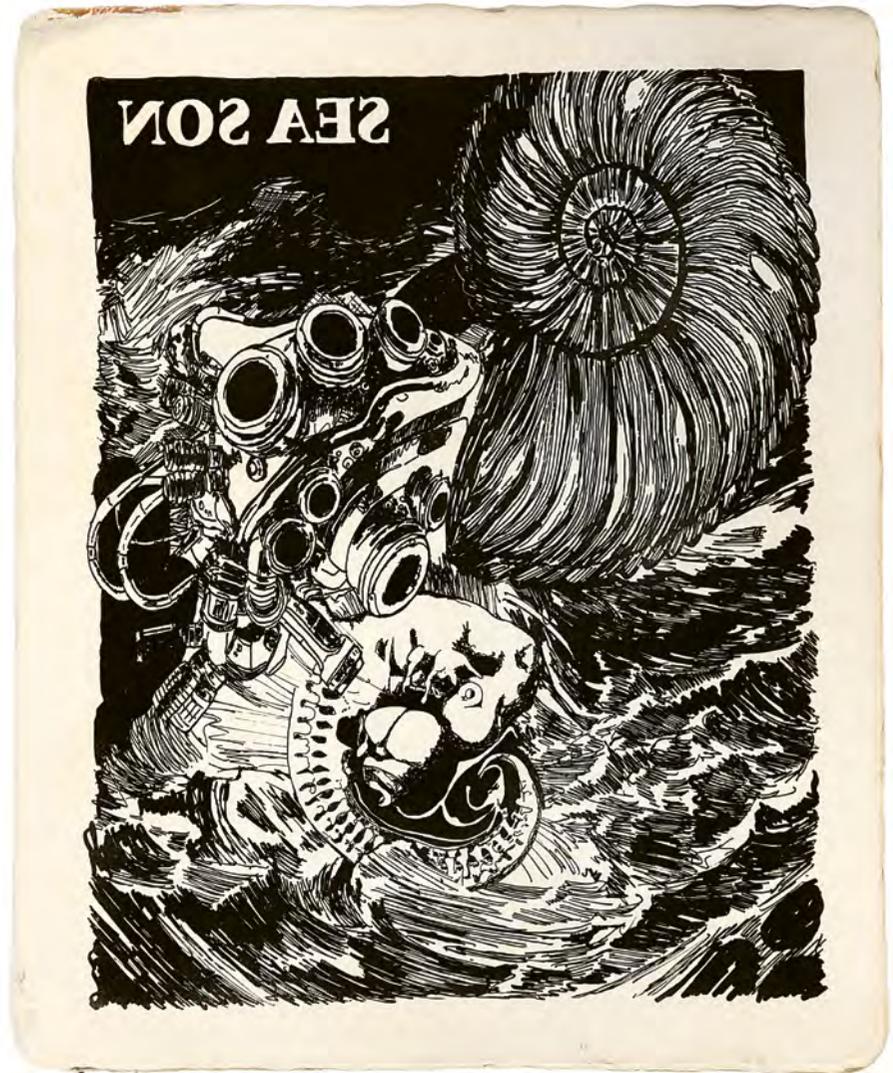




WHOLE DEARTH CATALOG

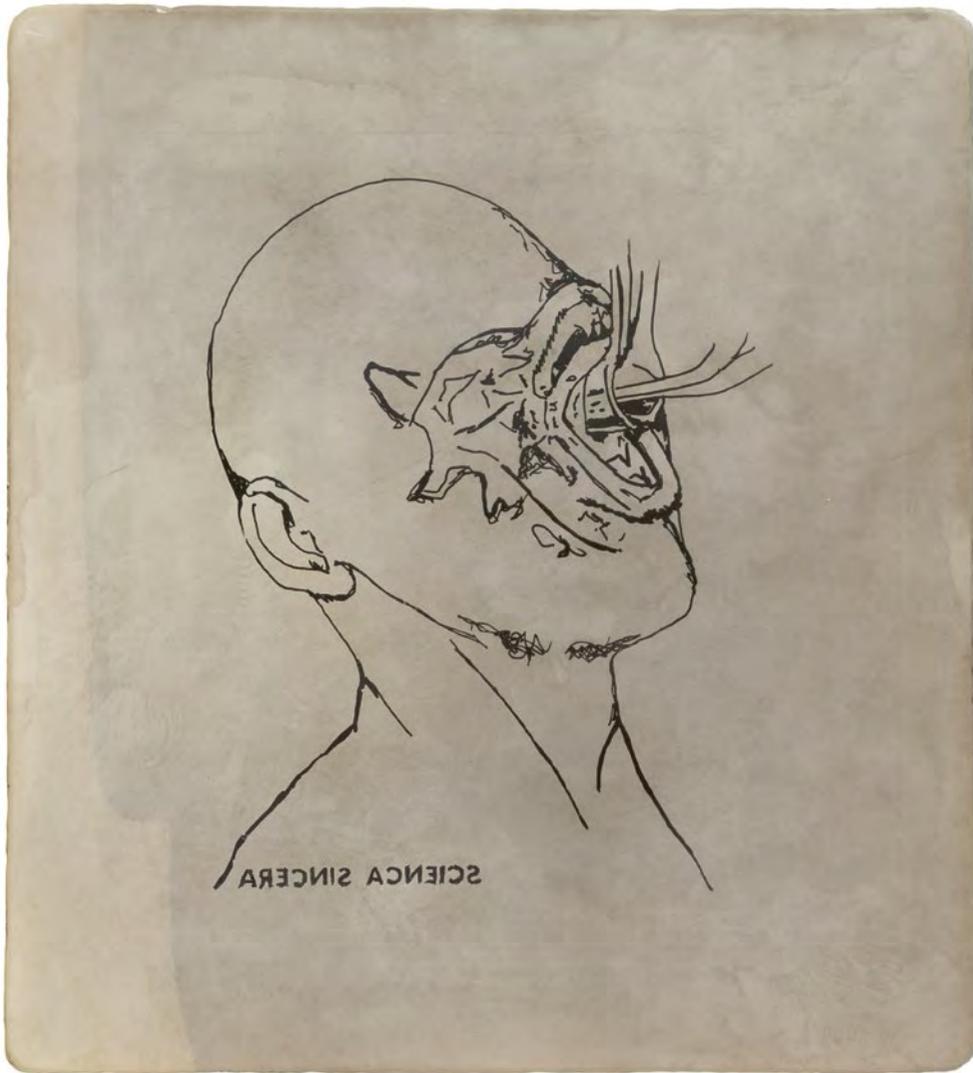
The copter's fuel runs dry at the latitude of South Georgia, and since then Baha has been drifting with the current towards the Cape of Good Hope. He digests, sleeps and dreams. Images accompany his journey, nourished by literary preserves. Cradling Melville's *Moby Dick*, he rocks "like a marble sepulchre it floats more and more away, the water round it torn and splashed by the insatiate sharks, and the air above vexed with rapacious flights of screaming fowls, whose beaks are like so many insulting poniards in the whale." He wakes drenched in sweat, seeing himself in a nightmare as a "great mass of death" that "beneath the unclouded and mild azure sky, upon the fair face of the pleasant sea, wafted by the joyous breezes [...] floats on and on, till lost in infinite perspectives." But he is not Ahab nor Jonah. He is Baha, and the whale lives within him.

Is poetry eternity from which nothingness grows, or the transience from which everything arises, Baha asks himself. Anyone wishing to reach something that has no concept yet is sometimes forced to use seemingly contradictory ideas. A sentence from Hegel comes to mind as an example, which he quietly recites: "The dependence of the Idea on embodiment betrays the purity of Spirit." He understands the sentence differently from the philosopher, for he feels his physicality at this moment not as betrayal but as revelation. "Can poetry and art only touch the 'True' where they tear us away from our familiar certainties?" he philosophises with another thinker. And if this familiar certainty is language itself? If language, art, poetry and science are only lifeless substitutes for life? If symbols and signs place the world at a distance from itself and shift presence into the beyond? His thoughts, blurring with the waves, lull him into an opiate lethargy. Where can I find the redeeming exit from the cave of metaphors and allegories? How do I escape representations and rise from the pit of my senses? Perhaps what is needed beyond symbols are *metabols*, which establish a new relationship with the world and are part of universal metabolic processes? I do not want to speak, I want to understand and act. The networks that connect humans, animals, plants, fungi, bacteria, entire biospheres and ecosystems are metabolic. I want to bring these metabolisms to speech and give the processes a voice. Symbols exclude, *metabols* include and release the world's fullness from the hegemony



of symbolic representation. Only when I metabolically negotiate the world beyond symbols am I truly free.

Baha crouches safely in his egg amid the ocean. For days, the current has carried the capsule northeast, in which he waits like an embryo for his landing. He slurps kelp from the sea's broth, fuelling the anabolism of his cells. The abundance inside him contrasts with the scarcity he senses outside in the world. Everywhere there is lack, lack of language, resources, energy, space, time, knowledge, love, nature, diversity. Only I grow ever fatter and more numerous. The cockpit of his amphora grows ever tighter. He bursts at the seams and his skin stretches like latex over large beads storing PHB in his fat tissue. Baha writhes like a worm until mouth and anus meet. He becomes the Ouroboros and murmurs into his guts: "The mouth takes, the arse gives. I am in perfect homeostasis with myself."



The days grow shorter and the journey gains speed. The Benguela Current catapults Baha northwards. Near the Skeleton Coast he is stranded on a sandbank, and as he climbs from the cockpit like an oyster from its shell, flamingos greet him, probing the capsule's exterior for food with their beaks. The once orange copter is overgrown with a green-brown slime of mussels and seaweed, long green tubes of filamentous algae hanging in strands beneath. He craves an economy of waste. He wants nothing to do with usefulness and efficiency, those bogeymen of capitalism that promise abundance and create need. After his cramped voyage he longs for ecstasy and a flood of beer. Wading through the muddy sea bay towards the beach where a wooden hut promises relief, neon letters "Pink Flamingo" glow above the club entrance, and inside steamy bodies dance under dazzling disco balls. The lads wear their cocks like Gucci handbags in their trousers

and proudly show their new breasts. The DJ plays the theme tune of the musical *Genderella* and the entire venue shrieks. The loudest shriek is unmistakable and Baha flinches. Lukrezia stands before him in a sparkling trouser suit and kisses him.

“Where have you been? We expected you earlier. Yvette and Lin are somewhere on the dancefloor and Clara and Hans are drinking at the bar.”

Baha can hardly believe it. “How do you know I’m here? I don’t even really know where I am myself.”

“We tracked your capsule by satellite. You’re in Walvis Bay. We knew you’d look for the first bar – here we are!”

“I probably look like a monster. Send the Cthulhu Club a photo, then they’ll have proof of their Shoggoth.”

“You look great! No longer human – you’ve outgrown yourself. The important thing is you survived the sea journey in your nutshell and didn’t end up like Arthur Cravan or Bas Jan Ader.”

When Hans spots him, he roars: “Holy sausage sack, you stink terribly.” He shoves a bottle of beer into his hand and Clara raises her rum glass in a toast:

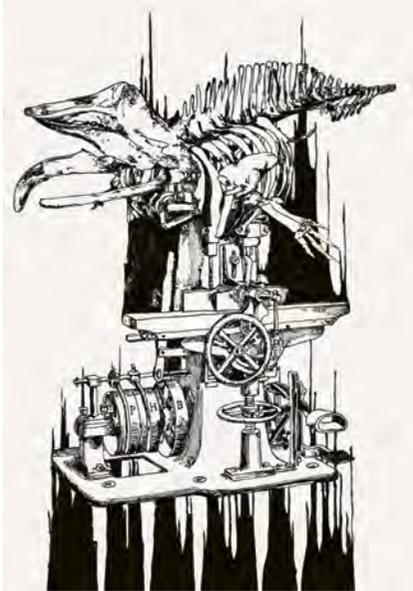
“To the bacteria in Baha’s belly,
may they exhale their breath
They are his mission, he their habitat
Let us quench the thirst for justice
and celebrate the end of the petro era
To hope, freedom, change
To all that Baha digests,
that ever was or ever will be
To all that Baha births, that ever renews
Tekeli-li! Tekeli-li!”

From outside come screams, heavy metal and engine roars. Pickup trucks flying triskelion flags circle in dusty sand. In a ritual of American coal rollers, burly men shower themselves in soot from modified exhausts, shouting: “Wees sterk! Homo Kaffer verlaat de Boerenstaat!” The DJ in the club, with Johnny Bash tattooed across his broad back, raps into the microphone:

“Some people say a rich guy is made outta oily mud
A poor man’s made outta muscle and blood
Muscle and blood and skin and bones
A mind that’s a freak and a back that’s strong”

The club’s doors open like the wings of a flamingo, and the rap song turns into a battle cry:

“I was born one morning, it was a dusty stain



SOME PEOPLE SAY A RICH
GUY IS MADE OUTTA OILY MUD
A POOR MAN'S MADE OUTTA
MUSCLE AND BLOOD

Fighting and trouble are my middle name
I was raised in the skeleton bay by an old mama lion
Can't no pompous man make me walk the line"

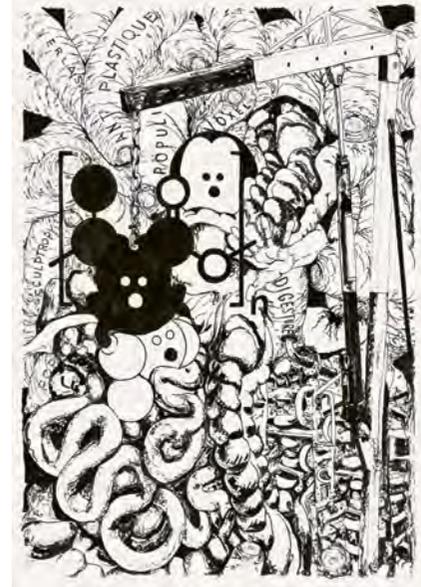
Baha begins to sweat from every pore, and delicate threads of silvery-white PHBs weave a misty web that spreads like a glittering net over the cars. Attracted by the heavy soot particles and nitrogen oxides in the exhaust fumes, it penetrates through the intake snorkels of the V8 diesel engines, entering nose and mouth, reaching lungs and gut. Hans rubs his fists together while the DJ thunders with pounding bass:

"If you see me comin', better step aside
A lotta men didn't, a lotta men died
One fist of iron, the other of steel
If the right one don't get you
Then the left one will"

The engines stutter, and the drivers are struck by diarrhoea, causing brown liquid to spurt from all their bodily orifices. Yvette staggers between disgust and awe, whispering in her French accent, "From Blood and Honour come Odeur and Humour." Hans contentedly buries his fists in his pockets and comments in his sober manner, "Right-wing populism is a digestive problem. Democracy begins in the gut."

Beside Hans stands his old friend Mantis, with whom he spent the summers of his youth. Mantis is a San and lives with Bushmen in Damaraland. Unimpressed by the scene, he urges them to move on. "Let's go far. The lion doesn't turn around when a little dog barks. If you chase two rats at once, you catch none. When the state falls, it's from the belly. We travel. It's a long road."

The San think differently. Scarcity in the desert tolerates no capitalism. Possession is ballast, material wealth deadly. They wander ceaselessly, their only luggage is knowledge. They are botanists, pharmacologists; they read the landscape and biosphere. While it was once colonialism; now it is climate change that threatens their existence. For people of technological civilisation, naked survival in the driest desert ends after two days. Mantis told Hans on one of their childhood adventure trips, often lasting several days into the wilderness, that n/um, their magical source of energy and information, had spoken to his people. Hans would return with a stranger who carried #Kágára and !Hāunu in his belly. The stranger would come and bring new life. Hans never forgot the story, and now Baha begins his mission here.



WHEN THE STATE FALLS,
IT'S FROM THE BELLY.



ONTOLOGY GRAPH

CONCEPT CLUSTER

Concept

Concept

Term

Concept

Term

Term

Te

Term

Concept

Term

Term

Term

CRAWLER OF DEAR DESIRE

The journey heads north, right into the heart of dryness at the Messum crater. In summer, the air near the ground heats up to sixty degrees Celsius. There is no shade and no rain. The crater formed when the ancient supercontinent Gondwana split apart 130 million years ago and the Atlantic pushed between Africa and South America. Back then, the climate was moist. There were forests and savannahs. One single plant survived the change, for which Mantis has several names. He calls it Tumboa, !kharos, desert onion, or immortal two-leaf. !kharos appeals to Hans because its appearance reminds him of Icarus shattered on the ground, and in terms of resilience and climate change, he thinks of Kairos. Its botanical name is *Welwitschia mirabilis*. It is considered the ugliest plant in the world, yet to Mantis and Hans it is wondrous and of exquisite form. Closely related to conifers, botanists speculate that this plant endemic to the Namib once grew as a tree. Due to increasing dryness, it underwent radical adaptation by shortening its stem without branching and now produces two leaves up to several metres long. For Mantis, *Welwitschia mirabilis* represents the fate of his people. If the plant dies, the Namib dies, and the San, as the oldest inhabitants of southern Africa, will decay to dust forever. Without rain, the root system absorbs nocturnal dew droplets carried by fog banks from the coast inland. But the seeds require rain and weeks of continuous moisture to germinate and grow. Individual plants can live up to two thousand years, but Mantis has fewer than twenty left. The mythical brother pair #Kǎgára and !Hǎunu must meet again in the crater as once before and unleash wet air over the land with lightning and thunder.

When they stand at the centre of the Messum funnel, they are on Mars. It is empty, hot, and windy. Clara takes photographs and comments dryly, “This is how many areas will look once the atmosphere and biosphere as we once knew them are gone.”

Mantis spins around in a circle, and Lukrezia stands before a *Welwitschia* in the great nothingness. “What a sculpture! Beauty without form or symmetry; individual, complex, ancient, and yet so ultra-contemporary. The primal plant from another, long-lost world. An ancestral, pre-anthropocentric work of art. This is the blue flower of resilience.”

Lin and Yvette cling to their water bottles, and thick beads of sweat run down Hans’s red face. The scene seems surreal to Baha, but since his decision to leave Antarctica,

he lives the moment and thinks the future. Tomorrow he will have been, and today he has the task to make Mantis's gods speak bacterially. The PHB beads matured during his sea journey in the fatty tissue of his skin burst like pus-filled pimples. Droplets, threads, and spores spray from the pores and scatter with the wind across the landscape. They stick to stones and Welwitschia leaves, weaving an invisible fine-meshed fabric. Mantis is the first to sense the change with fingers and nose. The little remaining moisture in the air begins to condense. It will take days and weeks before soil and vegetation benefit, and many months before a visible transformation takes place.

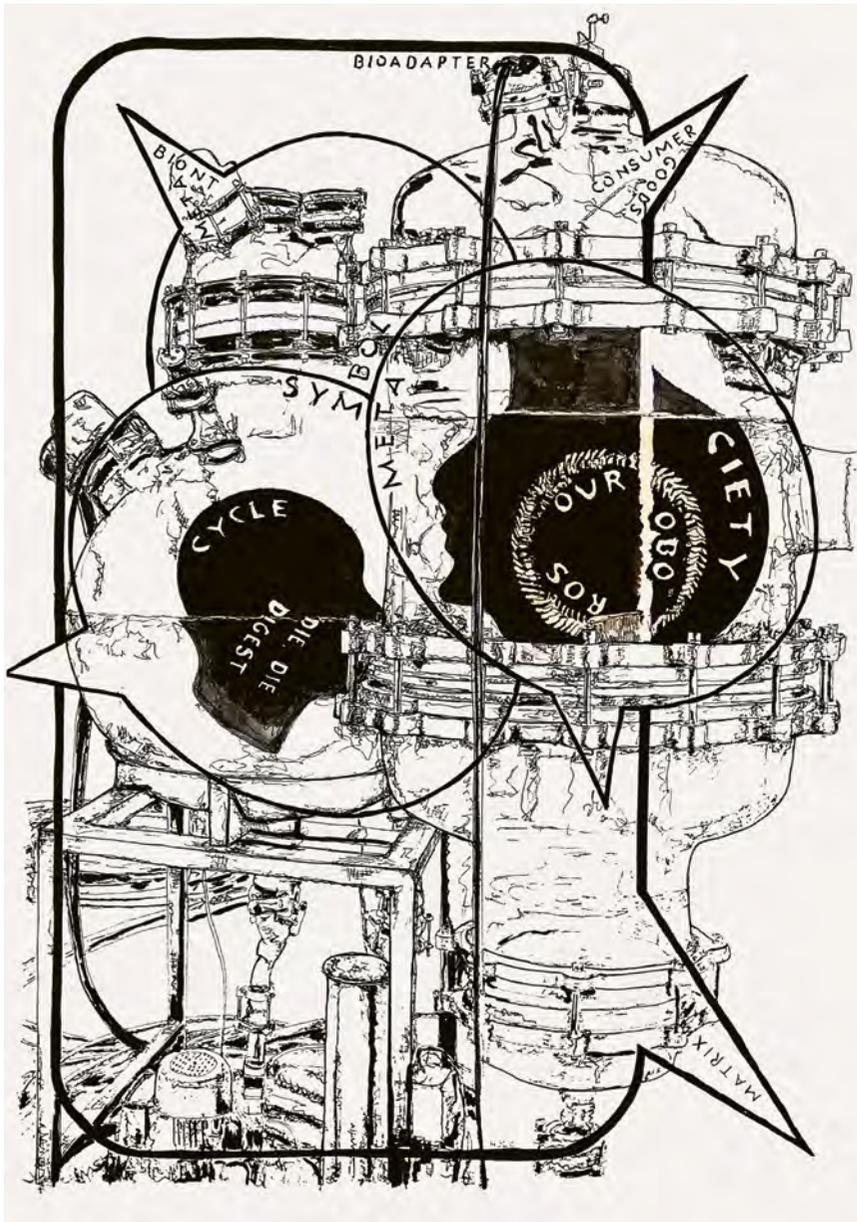


... FROM DEARTH TO DEARNESS.

Lukrezia wishes for more spectacle and acceleration from the society of bacteria. But better a quiet revolution than a loud one that forgets itself too quickly amid the noise. *Futurum Exactum* will have become, in the present, the future it always wanted to be – not a flight of fancy, but a molecular web. Baha's mission unfolds quietly and secretly. The uncanny recedes and change is henceforth latent. No symbolic manifestos are needed; what is required is the renewal of microbiomes in soils, seas, our guts, and brains. It demands a holobiontic politics and economy that does not produce scarcity through the game of shortage and overproduction, but values above all the relationships between humans and the spheres of nature, their cycles and metabolic processes.

Baha stands silent in the desert. The wind gnaws at his body. Like a sculptor's chisel, each gust shapes him and slowly erodes him. Clara looks at him with concern and yet full of hope. "Baha, you fulfil our mission. You live the proof that metabol as renewal of molecular relationships is no rhetorical trope. Metabol means change as action beyond one's own transience. A transformation of scarcity into the most precious things in life, from dearth to dearness. Only when we learn to value what once had no worth and seemed endlessly abundant by nature – biodiversity, ideas, air, water, the biochemical complexity of each cell – will we comprehend life in its uniqueness and improbability, and be free. So that what we long for, in the sense of *Futurum Exactum*, will have happened in the future, you change the present now, and the catastrophes of our past will soon be over."

Lin weeps. It is the last time she sees Baha as a human. She grieves his becoming-earth and feels as if at a funeral. Baha's body reminds her of an urn emptying in the wind. Yet the emptiness of his human shell fills scarcity



with love. “The later, death, comes first to bring forth new life. Die and enliven the earth.”

These are Baha’s last words. They sound like the echo of a bygone world, like the retrocognitive perception of a trans-temporal voice. For the first time, he thinks freely. This is the beginning of the end of temporal logic and Western analytical thought. The future now determines its past, and *Futurum Exactum* is the present. What once will have been in the future creates Hydra, the growth of eons of evolutionary past, within me. I will have digested the future to thrive in the present. I am *Hysteron-Proteron*, the later as the earlier. I will act in the future to change the past.

As the sandstorm in the crater settles, Baha has vanished. In the dust of the planet, they spot traces reminiscent of the Nazca lines. They follow them, and their path begins to spell letters on their GPS display. Clara is certain these are Baha's last words. They meander through the desert, decoding the labyrinthine text with their steps. D-E-A-R - E-A-R-T-H - D-E-A-R-T-H. Lin believes she recognises the meaning. "The trail writes the constitution of the Ourobocracy. Remember, Clara? Baha once brought a copy of the Whole Earth Catalog to one of our meetings on Esperanza, that counterculture magazine from the late 1960s edited by Stewart Brand, important to the early environmental and hippie movements. Baha wanted to create a WHOLE DEARTH CATALOG, gathering possibilities from technology, philosophy, politics, economy, and art. From scarcity, the countless problems and deficits, alternatives should arise, culminating in a constitution for a radical expansion and renewal of democracy."

For Clara, the evening on Esperanza is unforgettable. Baha gave a monologue on the decoupling of natural cycles, leading to an "incurable rift" between humans and nature. Alongside Karl Marx, he quoted Justus von Liebig and Lynn Margulis and advocated fundamental change in production and consumption to heal the gaping wound between natural and industrial metabolic processes. "Baha was in full flow. He spoke of Ourobocracy as a counter-model to the ruling plutocracy. He wanted to topple the Leviathan as human sovereign from its pedestal. The Ouroboros as a cyclically self-digesting being was his patron. He dreamed of a constitution giving voice to natural processes beyond humans. 'Not the head of capital, but the gut writes the constitution,' he proclaimed."

Lin smiles sentimentally, and Yvette is doubled in Lukrezia's large reflective sunglasses, which look at her like Minnie Mouse's eyes. "Perhaps in Ourobocracy, art and science merge with politics and economy. Perhaps the Ourobosphere is the space where the spheres of nature and culture come into metabolic dialogue. Perhaps we are united by the longing to transform scarcity - DEARTH - into the highest value and good - DEARNESS. Perhaps Ourobocracy transcends the rule of the scarcity-being human and brings us a constitution for a metabol of symbols."

Mantis shares a !Nara, a bitter watery fruit of the Namib that quenches thirst and hunger, with Hans and passes it around. "When the snake grows, it eats its skin. It curls into a circle while shedding and carries the world."



OBJECTS IN THE FUTURE
ARE CLOSER THAN THEY
APPEAR IN THE MIRROR
OF THE PAST.



Spiral Mirror (objects in the future are closer than they appear in the mirror of the past), 2019
fossilised ammonite, mirrors, 30 × 85 × 85 cm

Vom Symbol zum Metabol

Stoffwandel in der Kunst

METABOLICA: Von der Petro- zur Biochemie

Anett Holzheid: Der altgriechische Begriff *metabolē* bezeichnet eine tiefgreifende Veränderung mit einer substanziellen Wendung, wie etwa Wasser zu Feuer oder lebendig zu tot. Du verstehst Stoffwechsel jedoch nicht nur im Sinne der antiken griechischen Philosophie als plötzlichen Umschwung. Vielmehr scheint dein Werk Antriebsenergie für Gedankenprozesse zu katalysieren, die eine grundlegende Veränderungsbeziehung einleiten möchten. Du nutzt den Kunstraum, um eine Aussage für ein ökologisch-ökonomisches Umdenken plastisch zu formulieren. Mit *METABOLICA* stellst du eine neue Ästhetik vor, deren Schönheit und Eleganz auch darin besteht, Stoffwechsel so effizient, sparsam, zielgerichtet, effektiv und abfallarm zu imaginieren, wie er sich in der natürlichen chemischen Biosynthese vollzieht.

Tauchen wir in eine nähere Werkbetrachtung ein. Thomas, was hat es mit dem scheinbar auf den Boden des Ausstellungsraums gesunkenen U-Boots auf sich, mit dem du das erste Kapitel von *METABOLICA* eröffnetest? Als mehrfach vernabertes und unidentifiziertes Objekt der Biotech-Fiction scheint es das *Punctum saliens* des *METABOLICA*-Projekts zu verkörpern. Eine Chimäre, *HYDRA* nennst du sie, ein ureiartiges Objekt, ein gestrandeter schlanker Bartenwal? Oder will es gar nicht mehr als reine Versinnlichung von Hyle sein? Mit seiner geschlossenen und geschliffenen dunkelgrauen Oberfläche besitzt es bei Distanzbetrachtung zunächst einen seltsam samtigen und sanft-matten

Charakter. Sein Gewicht lässt sich schwer schätzen: hohlförmig leicht aus der Ferne, deutlich technoider und massiver beim Herantreten an die Skulptur, dabei gleichbleibend angenehm proportioniert. Tentakelhaft wachsen die Algenschläuche heraus, die in ähnlicher Funktion wie bereits früher bei den *MANNA*-Skulpturen den Raum in ein Fotosynthetikon verwandeln. Sie werden nach kilometerlangem Promahlzeit-Meandern schließlich in den Walfischleib zurückgeführt.

Diese Meeresriesenwarmblüter nehmen in der Nahrungskette der biologischen Realwelt eine dramatische Position ein – um nicht zu sagen, es haftet ihnen ein aristotelisches, Katastrophen einleitendes *metabolē*-Moment an: Sie verstoffwechseln tonnenweise Plankton und Mikroorganismen – als lukrative Survival-Pakete für die menschliche Sippe mussten viele von ihnen in der Vergangenheit ein Blutbadschicksal erleiden. Von der Bedeutung dieser Tiere in der europäischen Eroberungs- und Merkantilitätsgeschichte zeugt längst nicht nur die literarische Überformung bei Melville. Ihm dient der Wal als Folie, das heißt als kontrastierende Fettschicht des kreatürlich Bösen, um die Ausbeutungsdimensionen des industrialisierten Menschen zu konturieren. Nautische Walfangkarten und Aufzeichnungen aus dem 17. und 18. Jahrhundert dokumentieren kapitale Erfolge der Hanse auf Kosten der ozeanischen Cashcow. Wie Adrienne Buller in ihrer Darstellung des grünen Kapitalismus bemerkt, sind den Körpern der Wale die Auswirkungen des Kapitalismus auf die Erde und ihre Bewohner:innen

eingeschrieben¹. Walöl wurde Schmierstoff der Industrialisierung und zur Vorstufe der Petrochemie. Die Barten des Wals kompensierten aufgrund ihrer biegsamen Eigenschaften das noch nicht erfundene Plastik. Zwar substituierte Petroleum längst den Walölbedarf, doch die hochkalorische Moderne benötigte Walfett für Margarineproduktion und Kosmetika. Dein Werkensemble *METABOLICA* enthält unter anderem die Arbeit *FATTY FANTASY*, und in Bioreaktoren lässt du die kontrollierte Verstoffwechslung von Algen zu Fettsäuren ablaufen. An welcher Stelle der Naturkreisläufe setzt du an, und wie setzt du diese materialiter ins Werk?

Thomas Feuerstein: *METABOLICA* performiert Kohlenstoffkreisläufe als Grundlage des Lebens und erzählt eine Geschichte des kulturellen Wandels als Stoffwandel – vom fossilen Plankton der Petrochemie zum lebenden der Biochemie. Am Anfang steht die Arbeit *HYDRA*, die Schwebealgen als Kohlenstoffsene nutzt. Wie in der Natur beginnt der Kreislauf mit der Photosynthese, mit Licht, Wasser und Kohlendioxid. Die Algen mäandern durch ein transparentes Schlauchsystem, absorbieren Licht, vermehren sich und speichern Energie, die in den Bioreaktor-Skulpturen *MS* und *MR MOL* zur Nahrungsquelle für Bakterien wird. Das Wasser im Schlauchsystem fungiert als ein kleiner Ozean, in dessen Zentrum *HYDRA* schwimmt. Wie du erwähnst, ist *HYDRA* ein Hybrid aus einem technischen Artefakt und einem U-Boot und erinnert gleichzeitig an einen Wal. Deine Assoziation mit einem Bartenwal trifft den Kern, denn im Inneren des Bauchs wird die Biomasse der Algen wie von den Barten eines Wals kontinuierlich gefiltert.

Dass du in diesem Zusammenhang an Hyle, den aristotelischen Urstoff denkst, freut mich! *hýlē*, das griechische Wort für Holz, das „Plastik“ der Antike, aus dem alle möglichen Alltagsgegenstände bis hin zu Häusern gefertigt wurden. Wie das von *METABOLICA* produzierte Bioplastik Polyhydroxybutyrat (PHB) ist Holz ein nachwachsender Werkstoff, der über *téchnē* in unterschiedliche Form gebracht werden kann. Während Holz nur über die Bearbeitung informiert, das heißt in eine bestimmte Form gebracht werden kann, sitzt der Technikbegriff in der Biochemie und den Materialwissenschaften heute tiefer und ermöglicht die

Programmierung von Werkstoffeigenschaften. PHB kann beispielsweise durch entsprechende Verfahren und Additive geschäumt, zu Folien gezogen, spritzgegossen oder 3D-gedruckt werden. Es kann hart und spröde oder flexibel und weich sein.

Die Beziehung zwischen Materie und Form sowie die vermittelnde Technik veranschaulicht Aristoteles anhand des Bildhauers Polykletus und seiner Skulpturen. Der Bildhauer informiert über Technik Materie und gibt ihr Gestalt. Dieses Verhältnis zwischen Materie und Form ließe sich auch auf Malerei und andere Kunstgattungen anwenden, aber ich denke, künstlerische Prozesse verlaufen heute weniger kausal und beruhen stärker auf Wechselwirkungen. Materie ist nicht wie einst bei Aristoteles passiv, „weiblich“ und wartet auf die „männliche“ Idee der Formgebung, sondern ist etwa im Sinne von Jane Bennett auch immer „belebt“.² Mein Skulpturenbegriff setzt daher bereits bei der Materie und nicht erst bei der Form an. Die Substanztheorie und der Hyle-Begriff aktualisieren sich naturwissenschaftlich und künstlerisch, denn Atome und Moleküle sind ohne Form und Struktur nicht denkbar.

METABOLICA als biochemische, molekulare Fabrik beginnt mit Photosynthese und Glucose, dem essenziellen Urstoff, der substanzialen Hyle des Lebens, die als universeller Treibstoff aller Zellen agiert. *HYDRA* produziert Hyle in Form von Glucose, die zu Fettsäuren verstoffwechselt und anschließend bakteriell in PHB gewandelt wird. Das heißt, Bildhauerei und Kunst denken heute Form über die äußerliche Gestalt hinaus, wodurch sich Ästhetik erweitert und tiefer liegende Prozesse jenseits schöner Oberflächen wahrnehmbar werden.

AH: Deiner umweltgerichteten Motivation zuhörend, kommt mir der Plastiker und Wärme-Energetiker Beuys in den Sinn, der erklärte, dass er die Plastizität seiner Kunst aus Gedanken- und Spracharbeit beziehe und Begriffsbildung für ihn wiederum aus einem „Fühlen und Wollen“ entstünde.³ Auf der „Suche nach der wirklichen Gestalt der Dinge“ erzielt Beuys Formgebung durch Denkprozesse: „Ich gehe immer aus von dem, was ich überschauen kann, trotzdem interessiert es mich nur, eine neue Plastik zu machen, wenn diese neue Plastik auch für mich selbst wieder eine Frage beinhaltet.“⁴ Die

1 Vgl. Adrienne Buller, *The Value of a Whale. On the Illusions of Green Capitalism*, Manchester: Manchester University Press 2022, S. 281.

2 Vgl. Jane Bennett, *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*, Durham: Duke University Press 2010.

3 „Für mich wurde es zu einer Voraussetzung für das Werden einer Skulptur, dass zuerst eine innere Form im Denken und Erkennen zustande käme und diese dann ausgesprochen werden könne in der Prägung des materiellen Stoffes, eines festen Stoffes.“ Joseph Beuys, *Sprechen über Deutschland*, Wangen: FIU 2002, S. 10f.

4 Joseph Beuys im Gespräch mit Rolf-Gunter Dienst, Düsseldorf 1969, in: Rolf-Gunter Dienst: *Noch Kunst? Neuestes aus deutschen Ateliers*, Düsseldorf: Droste 1970, S. 28–47, hier S. 47.

Ausgangssituation für das Neue ist dabei „völlig undifferenziert, ist ein chaotisch Strömendes“. Von entsprechender Qualität sieht er den Willensbereich und das Verdauungssystem des Menschen als „Ausgangspunkt der Kräfte, die sich des Chaotischen bedienen. Also als frei strömendes, chaotisch strömendes Material“.⁵ Beuys setzt auf Innenschau, du fokussierst auf die Biosphäre. Dein *METABOLICA*-Projekt besteht aus mehrfachen Materialflüssen, die Prozesswandler mit agentiellem Status enthalten. Was treibt *METABOLICA* an?

TF: In der aktuellen *fabbrica METABOLICA* werden Skulpturen und Organismen zu Mitarbeitern und Akteuren eines Prozesses, der mithilfe von Algen und Bakterien einen Werkstoff für neue Skulpturen hervorbringt. *METABOLICA* setzt prototypisch einen Kreislauf in Gang, bei dem Bakterien das Material für Skulpturen – wie einst der Steinbruch in Carrara – bereitstellen und gleichzeitig als Bildhauermeißel agieren, indem sie die Skulpturen wieder materiell abbauen und deren Form verändern. *METABOLICA* ist Stoffwandel sowohl in einem biologischen und ökonomischen als auch in einem künstlerischen Sinn. Die Arbeiten erzählen vom Ende der Petromoderne, von einer historischen *metabolē* als Wandel von der Petrochemie zur Biochemie.

AH: *METABOLICA* nimmt in mehrfacher Hinsicht auf Aristoteles' Kosmologie Bezug. Bei Aristoteles, durch dessen natur- und kunstphilosophische Schriften deine Arbeiten unter anderem inspiriert sind, bezeichnet *metabolē* die jeweils eine gewisse Dauer in Anspruch nehmende Veränderung an Dingen oder einem der Veränderung zugrundeliegenden wie Materie. Dein Kunstwort *METABOLICA* scheint auch auf sein Textkompendium *Metaphysica* anzuspielen, auf das du bereits eingegangen bist. Mit *METABOLICA* offerierst du also qua Werk, in einer umfassenden Erzählung die grundlegenden und für den Menschen noch immer verblüffenden Prozesse des Lebendigen in seinen Zusammenhängen von Kreisläufen des Werdens und Vergehens aus gesamtökologischer Perspektive biotechno-humanistisch zu betrachten?

TF: Eindrücklich in Aristoteles' *Metaphysik* ist das Konzept permanenter Veränderung als Voraussetzung des Werdens und Vergehens. Es geht um Leben und Tod. Das aristotelische Konzept von Hyle beinhaltet bereits die Idee biologischer und ökonomischer Kreisläufe, die ich mit Ourobokratie beschreibe. Ourobokratie

HYDRA, 2020
(Detail)
Grünalgen (*Chlorella vulgaris*),
Wasser, Stahl, Glas,
Schläuche, Pumpen,
Maße variabel
Ausstellungsansicht
Die Intelligenz der Pflanzen,
Frankfurter Kunstverein,
2022



geht über die Herrschaft der Menschen hinaus und inkludiert Stoff- und Energiekreisläufe der gesamten Biosphäre. Kurz ein Beispiel: Beim Walfang drängt sich vordergründig die Annahme auf, dass die beinahe Ausrottung der Wale eine üppige Vermehrung des Planktons bedingen müsste. Allein im Südpolarmeer filterten und verzehrten Wale einst mehr Krill, als heute weltweit durch die industrielle Fischerei entnommen wird. Aber Stoffwechselkreisläufe sind komplexer und führen hier zum sogenannten antarktischen Paradox: Mit den hungrigen Walen verschwand auch das Plankton. Plötzlich fehlte der Dünger in Form von an der Oberfläche schwimmendem Kot. Der Kreislauf ist unterbrochen, weil die Nährstoffe mit dem toten Plankton auf den Meeresgrund sinken, sodass die metabolische Produktivität des Ozeans dramatisch abnimmt. Der weiße Wal bei Melville und das schwarze, aus sedimentiertem Plankton entstandene Erdöl verbildlichen zwei Seiten desselben Begehrens. Metabolisch siedelt die Hoffnung im Dazwischen, zwischen Wal und fossilisierter Biomasse, im lebendigen Plankton. Weder das Walöl noch der schwarze Leichensaft des Planktons können den Hunger nach Energie und Rohstoffen nachhaltig stillen. *HYDRA* schwimmt genau in diesem Dazwischen, im Interesse der Biosphäre als molekular verfasste Metapher des Übersetzens in alternative beziehungsweise – ökologisch gesprochen – in alternative Möglichkeiten.

HYDRA, dieses Hybrid aus *amphora* und *metaphorá*, stellt uns vor die Wahl, die Petromoderne in artifiziellen, klimatisierten Sphären weiterzuführen oder sie zu beenden und in natürliche Kreisläufe überzuführen.

⁵ Joseph Beuys im „Werkstattgespräch“ mit Hanno Reuther am 6. Juni 1969, gesendet vom Westdeutschen Rundfunk im III. Programm am 1. Juli 1969, erschienen in: *Joseph Beuys. Werke aus der Sammlung Karl Ströher*, Basel: Kunstmuseum Basel 1969, S. 38–41, hier S. 41.

Hier kommt nochmals Aristoteles ins Spiel: Die Formgebung der Materie erfolgt bei ihm kulturell über Technik und natürlich über die Seele. Lebendige Materie inklusive unseres Körpers wird über die Seele informiert und vielleicht könnte in diesem Sinn Biotechnologie eine beseelte *téchnē* werden.

AH: In deutlicher Abgrenzung zu mechanistischen Konzepten stellst du die beseelte Biotechnologie in den Zukunftsraum, in dem der Kunststoff schon immer ein Naturstoff ist. Das erinnert nicht zuletzt an Patrick Geddes Neotechniken und an dessen mittlerweile etwas in Vergessenheit geratene Schrift *Biology* (1925). Nach Dafürhalten des schottischen Bio-Soziologen und Stadtplaners sollte zukünftige Biotechnik auch Psychotechnik enthalten: „[T]rue Biotechnics has as far as may be – and thus above all in human life and education – to be also Psycho-technics. Industry (Technics) has to be ‘a good job’; and it thus becomes Eutechnics, as were the crafts as well as arts of old.“⁶

Lass uns die „gute Arbeit“ in deiner auf Wandel ausgerichteten *fabbrica* noch etwas konkreter fassen. In einem frühen Text zu „Translokation“ führtest du aus, dass es Aufgabe der Kunst sei „Methoden der Aggregation und Komplexitätssteigerung zu entwerfen, die in der Lage sind, Wahrnehmungsprozesse innerhalb und außerhalb von Orten und ihrer Grenzen zu provozieren“⁷. In deinen Ausstellungsräumen entwirfst du narrative Architekturen mittels eines Instrumentariums an wandfüllenden Grafiken, voluminösen Bioreaktoren, Pumpen, 3D-Drucken, Spiegeln und vielem mehr. Dabei skalierst du mikrobiologische Prozesse raumfüllend und bringst die Bezugsgröße Mensch plastisch in ein Neuorientierungsgefüge aus wechselnden medialen und materiellen Kreislaufprozessen sowie kommunikativen Verbindungen. Diese Strategie wird spätestens im Moment der Nahbetrachtung deiner Installation *FROM HAND TO MOUTH* (2023) augenfällig. Nicht nur greifst du auf das erste Werkzeug des prometheischen Menschen zurück. Du übereignest die künstlerische Modellhand einer allmählichen bakteriellen Zersetzung. Was zunächst wie ein überdimensioniertes Körperteil erscheint, gibt sich als ein 1:1-Replikat der Hand von Michelangelos monumentalistischem *David* zu erkennen. Mit dieser entropischen Inszenierung und Verfremdungsstrategie werden Denkfiguren und Fragen – etwa nach der politischen Funktion der Skulptur der Florentiner Republik, dem seit der Renaissance

ausgeprägten Menschenbild oder nach Macht, Kräften und Energiegesetzen – für eine aktualisierende Betrachtung getriggert. Angesichts der kritischen ökologisch-ökonomischen Szenarien eines globalschielenen petromodernen Goliaths ist man geneigt, deiner metabolischen Kunst davideske Manualqualitäten für eine maßvollere Zukunft zu attestieren. Welchen Beitrag leistet die Installation *FROM HAND TO MOUTH* innerhalb des *METABOLICA*-Projekts, wie ist sie als prozesslogischer Teil integriert?

TF: Deine Fragen sprechen zentrale Aspekte von *METABOLICA* an. Was sind „Eutechnologien“, also Technologien in Industrie und Arbeit, die uns glücklich machen? Wohl jene, die uns weder psychisch noch ökologisch von der Natur entfremden. Eine Produktion, die auf eine unbegrenzte Wertsteigerung des Kapitals zielt, entfremdet sich zwangsläufig von natürlichen Kreislaufprozessen und führt letztlich im Sinne von Marx zu einem „unheilbaren Riß“ zwischen Mensch und Natur. Die menschliche Arbeitssphäre kann nicht länger von Bio-, Geo-, Hydro- oder Atmosphäre getrennt werden, und das bedingt eine Reformulierung dessen, was wir bislang als menschliche Kultur im Sinne der Souveränität über natürliche Stoffwechselkreisläufe beanspruchten.

Das Motiv der Hand in *FROM HAND TO MOUTH* steht für Arbeit und Technologie. Wir leben nicht nur sprichwörtlich von der Hand in den Mund. Die Hand symbolisiert das vermittelnde Organ zwischen Kultur und Natur, und bewusst zitiert sie Michelangelos *David* als Sinnbild für Humanismus und Individualismus. Sie hält aber nicht wie bei *David* den Stein für die Schleuder bereit, sondern badet in einer bakteriellen Lösung. Sie füttert jene Bakterien, die sie materiell hervorgebracht haben. Sie nimmt nicht, sie gibt. Sie bildet zugleich den Endpunkt und die Wiedergeburt, die Renaissance für etwas Neues. Mit *FROM HAND TO MOUTH* schließt sich biologisch und künstlerisch der Stoffwechselprozess von *METABOLICA*.

METABOLICA: Fabrik des Lebens

AH: Unsere cursorische *METABOLICA*-Betrachtung begann bei *HYDRA*, dem den Prozess initiierenden Ausgangspunkt mit Bezug zum Kohlenstoffwechsel, und führte uns zu der Skulptur *FROM HAND TO MOUTH*, die das Ende deiner *METABOLICA*-Erzählung

6 Patrick Geddes, J. Arthur Thomson, *Biology*, London: Williams & Norgate 1925, S. 246.

7 Thomas Feuerstein, „Der Künstler als Translokateur“, in: Marc Mer, Thomas Feuerstein, Klaus Strickner (Hg.), *Translokation. Der ver-rückte Ort. Kunst zwischen Architektur*, Wien: Triton 1994, S. 119.



FATTY FANTASY, 2023 (Detail)
Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Stahl,
LED-Leuchten, Schläuche, 390 × 110 × 90 cm
Ausstellungsansicht METABOLICA,
Museion/NOI Bozen, 2023

markiert. Der Physiker und Klimaforscher Hans Joachim Schellnhuber bezeichnet Kohlenstoff als Grundstoff der Schöpfung, sofern man einen Welterschöpfer annehmen möchte. Er macht die bezeichnende Gemeinsamkeit von Marilyn Monroes Körper, Michelangelos *David* und dem Dresdner Grünen Diamanten an diesem Element fest und ruft in Erinnerung, dass alle uns bekannten Lebensformen und Entwicklungsstufen, wie du bereits ausführtest, aus organischen Kohlenstoffverbindungen entstanden sind und von diesen dominiert werden. Die Möglichkeit, aufgrund des Bindungsverhaltens des C-Atoms – C für lat. Carboneum – enorme Kettenmoleküle auszubilden, führt zu „hochkomplexen flächigen und räumlichen Strukturen mit faszinierenden Eigenschaften“. Dies gilt auch für Marmor aus Carrara: „Der Traumstoff der Bildhauer verdankt seine Existenz – dem Kohlenstoff“.⁸ Wenn Schellnhuber die Attraktivität des Carrara-Marmors auf seinen einzigartigen Seidenglanz zurückführt, der makellose menschliche Haut imitiert, so führt mich das zu deiner aus dem Biopolymer PHB 3D-gedruckten METABOLICA-Skulptur AHEAD (2023), ein Replikat von Davids Kopf. Perlmutt- und Seidenglanzqualität sind auch hier die perfekten Attribute für eine Beschreibung der Materialwirkung. Jedoch rühren die stofflichen Verführungsqualitäten deines Biopolymers in den Augen der Betrachter:innen meines Erachtens nicht mehr nur von ihrer Analogie zu menschlicher Körperhaftigkeit her. Die Wiedergeburt der Form in ungewöhnlicher Materialanmutung führt zu den

weiter zu erforschenden Möglichkeiten neuer Materialien und deren Auf- und Abbauprozessen im Sinne ökologischer Zirkularität.

Doch haben wir den Bogen etwas zu schnell geschlagen. Um die künstlerische Poiesis von METABOLICA besser zu verstehen, magst du die biochemischen Stoffwechselprozesse noch einmal von Kapitel zu Kapitel im Zusammenhang erläutern, ohne von mir unterbrochen zu werden?

TF: METABOLICA ist eine lebendige Fabrik, eine molekular verfasste, romanhafte Erzählung in fünf Kapiteln. Im ersten Kapitel vermehren sich Grünalgen mittels Licht und Fotosynthese in HYDRA, aber diese beinhalten noch keine Fettsäuren. In einem weiteren Kreislauf werden die Algen in der Glasskulptur FATTY FANTASY auf eine spezielle Diät gesetzt: Das Wasser beinhaltet keinen Dünger beziehungsweise Stickstoff, das heißt die Zellen können keine Aminosäuren und Proteine bilden und sich somit nicht vermehren. Der Stoffwechsel stellt sich um und die Zellen bilden Fettsäuren. Vergleichbar den Körpern von Menschen, die auf der Couch sitzend Erdnüsse essen und so ihr Bauchfett vergrößern, speichern die Algen Energie. Der Kreislauf von FATTY FANTASY wird von MOBY DICK angetrieben, einer Tief- oder Pferdekopfpumpe, wie sie in der Erdölförderung gebräuchlich ist. Der Kreislauf könnte ebenso von einer besseren Gartenpumpe bewerkstelligt werden, aber MOBY DICK verweist über seine symbolische Form auf alte, überkommene Techniken der Naturausbeutung, die in METABOLICA

8 Hans Joachim Schellnhuber, *Selbstverbrennung. Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff*, München: Bertelsmann 2015, S. 181.



FROM HAND TO MOUTH, 2023 (Detail)
3D-Druck aus PHB, Stahl, Glas, Werkstattkran, Wasser, Bakterien, Schläuche, Pumpe, 235 × 190 × 80 cm

eine Umfunktionierung erfahren. MOBY DICK fördert nicht altes, verrottetes Plankton in Form fossilen Erdöls, sondern fotosynthetisch nachwachsendes.

Im zweiten Kapitel verstoffwechseln Bakterien (unter anderem *Cupriavidus necator*) die Fettsäuren der Algen zu Polyhydroxybutyrat (PHB). Die Biosynthese findet in den beiden Reaktorskulpturen MS und MR MOL statt und ist vergleichbar mit den Prozessen in HYDRA und FATTY FANTASY. Ist Stickstoff vorhanden, reproduzieren sich die Zellen – dies geschieht in der Skulptur MS MOL –, fehlt er, bilden die Zellen PHB als Speicherstoff – dies geschieht in der Skulptur MR MOL.

Im dritten Kapitel wird das in den Zellen akkumulierte PHB in der Skulptur RAFFINERIE extrahiert. Es resultiert im getrockneten Zustand ein feines weißes Pulver, das im vierten Kapitel von einem 3D-Drucker zu neuen Skulpturen verarbeitet wird. PHB ist ein Thermoplast und schmilzt ab etwa 170 °C. Es lässt sich in herkömmlichen Spritzgussmaschinen anwenden, und

neben dem 3D-Druck schmelze ich es auch in Kochtöpfen, was abenteuerlich ist und sich nicht zur Nachahmung empfiehlt. Aber die heiße Schmelze kann in Formen gegossen oder plastisch zu Skulpturen modelliert werden.

Der spezielle 3D-Drucker des vierten Kapitels ist für mich eine Skulpturenmaschine, die ich in Anlehnung an das Orakel von Delphi ANAKEL nenne. Die Pythia saß einst auf einem Dreibein über einer Erdspalte und sprach ihre Weissagungen. ANAKEL ist ein sogenannter Delta-Drucker, und seine Extruderdüse sitzt auf einem umgedrehten Dreibein. ANAKEL spricht deshalb nicht oral, sondern anal. 3D-Drucker pressen dünne heiße Würstchen aus ihren Rosetten, und ANAKEL nutzt dieses Prinzip für seine skulpturalen „Weissagungen“. Für mich ist dies die künstlerische Konsequenz des Verdauungsprozesses von METABOLICA. Während des Druckvorgangs senkt sich die Druckplatte langsam in ein mit Wasser gefülltes Reaktorglas, wo die

Bakterien an den Objekten zu nagen beginnen. Genau dieser Prozess setzt sich in der Skulptur *FROM HAND TO MOUTH* fort, die Teil des fünften Kapitels ist.

Im fünften Kapitel versammeln sich gedruckte, gegossene und modellierte Skulpturen zu einem *WHOLE DEARTH CATALOG*. Einige sind unverdaut, andere partiell verstoffwechselt oder befinden sich in vitro im Prozess des bakteriellen Abbaus wie *FROM HAND TO MOUTH*. Die Skulpturen transformieren Referenzen aus der Geschichte der Bildhauerei, des Walfangs und der Petromoderne. Sie fungieren symbolisch und metabolisch als Übergangsobjekte und stehen für eine historische, kulturelle und industrielle Transformation. Über die ikonografischen Verweise hinaus und jenseits der individuellen Form sprechen die Skulpturen durch die *Poiesis* des Materials, das -eine spezifische Ästhetik hervorbringt. Bedeutung im Sinne von Signifikat und materieller Bedeutungsträger im Sinne von Signifikant verschlingen sich gegenseitig. Hier erschließt sich für mich der biotechnologische Aufwand als künstlerischer Prozess und schafft eine eigenständige Qualität bildender Kunst, die sich nicht auf die Oberflächen von Bildern und Formen oder eine literarisch-konzeptuelle Erzählung reduzieren lässt. Die Materialität und die damit verbundenen Prozesse, die bildender Kunst immer schon immanent waren, erfahren ihre künstlerische Manifestation. Darin entbirgt sich das Potential zeitgenössischer Kunst, Phänomene des Lebens zu kondensieren, um unser Begehren, unsere Hoffnungen, Ängste und Imaginationen mit realen Abläufen in der Natur, in unserer Umwelt und Kultur zu verweben.

Der Titel *WHOLE DEARTH CATALOG* verdeutlicht dies, indem er in Abwandlung des legendären *Whole Earth Catalog*, der als Gegenkultur-Magazin zwischen 1968 und 1972 von Stewart Brand herausgegeben wurde, ein Sprachspiel lanciert. Die Erde, ihre Bio- und Atmosphäre, ihr Reichtum an Ressourcen und biologischer Vielfalt, verknappt sich, aus *earth* wird *dearth* (engl. Mangel). Und *dearth* zeugt über die etymologische Verbindung zu *dear* und *dearness* (engl. Kostbarkeit) von einer aus dem Mangel geborenen Sehnsucht nach dem, was am meisten vermisst und benötigt wird, sei es Freundschaft oder Liebe, Nahrung, Energie oder Information, Gerechtigkeit, Glück oder Erkenntnis, Ressourcen, Wohlstand oder Zukunft. *WHOLE DEARTH CATALOG* versammelt als offenes, nicht abgeschlossenes Werk Skulpturen, die über ihre materielle Beschaffenheit das Non-finito der Bildhauerei zu einem metabolischen Infinito wandeln. Jene Bakterien, die das skulpturale Material PHB hervorbringen, können den biologischen Kunststoff in seiner Form verändern

oder vollständig abbauen, um neues Material zu generieren. Sie sind bildhauerische Kollaborateure, und die resultierenden Skulpturen haben gleichzeitig eine symbolische und eine metabolische Form. Sie sind Symbol und *Metabol*.

Ourobokratie

AH: Im Sinne des sozialen Metabolismus, der Erneuerung des Gemeinwesens, der Einbeziehung von Verdauungsprozessen und der Rolle des Darms als zweitem Gehirn stellen sich Fragen nach Veränderungsmöglichkeiten. Wie können wir aus der derzeitigen energetischen Einbahnstraßen-Ökonomie zu einer besseren, also zyklischen Ordnung gelangen, innerhalb derer auch ein digitaler Metabolismus funktionieren könnte?

TF: Unabhängig vom großen Potenzial des Werkstoffs PHB, petrochemische Kunststoffe wie Polypropylen und daraus hergestellte Industrieprodukte – von Auto Stoßstangen bis Folien – zu ersetzen, demonstriert *WHOLE DEARTH CATALOG* einen universellen Wandel von einer kapitalgetriebenen Plutokratie zu einer Ourobokratie. Im Gegensatz zu den modernistisch-linearen Produktionsketten, die vom Fließband über den Konsum zur Deponierung führen, wird der Ouroboros zum Patron eines metabolisch und zyklisch organisierten Gemeinwesens. Ourobokratie steht für einen in sich geschlossenen und iterativen Wandlungsprozess der Materie, aller Güter und unseres Konsums. Bislang wurde der Souverän im Staatswesen meist mit einem menschlichen Gehirn assoziiert, das wie bei Thomas Hobbes' *Leviathan* den Volkskörper regiert. In der Ourobokratie wäre dies eher der Bauch, der Darm samt Mikrobiom, durch den die Welt als Nahrung fließt und alle Sphären der Natur inkludiert sind. In der Ourobokratie stellen sich Fragen nach den Grundrechten, dem Gewaltmonopol, der herrschenden Klasse und dem Kapital neu. Was ist der Status eines Staates, was ist Wirtschaftswachstum? Bis heute baut Ökonomie primär auf Stoffwechselendprodukten wie etwa fossilen Energien oder Waren mit geplanter Obsoleszenz auf. Kunst verstehe ich dagegen nicht als Stoffwechselendprodukt, sondern immer als Teil eines historischen, intellektuellen sowie emotionalen und ästhetischen Verdauungsprozesses, der bei *METABOLICA* über das konkrete Material als Symbol und *Metabol* eine sozioökonomische, ökologische und politische Wirkung erfährt.

AH: Welchen Stellenwert räumst du dabei den PHB produzierenden Mikroorganismen ein?

TF: PHB produzierende Bakterien interessieren mich als kulturelle Modellorganismen. Auf einer künstlerischen Metaebene agieren sie als Protagonisten einer Erzählung, wie in einer Parabel, und fungieren exemplarisch als Allegorie und Metapher. Aber als realer Metabolismus erweitern sie das Feld der Kunst und sprengen das Korsett symbolischer Kommentare und ästhetischer Veranschaulichung. Biochemisch und enzymatisch fungieren sie als molekulare Ateliers und Fabriken, in denen evolutiv entwickelte Werkzeuge für einen Wandel bereitliegen. Diese Möglichkeiten zu erproben und produktiv zu machen, verdanke ich der Kooperation mit Wissenschaftler:innen, die einerseits die prozesstechnischen Grundlagen für die künstlerische Arbeit bereitstellen und andererseits über die Grenzen der Kunst hinaus bioökonomische Verfahren entwickeln. Für *METABOLICA* konnte ich Mikrobiolog:innen gewinnen – nicht, weil sie sich für Kunst, sondern für Fäkalien in Kläranlagen begeistern. Abwasserströme beinhalten vielfältige Kohlenstoffquellen beziehungsweise Energie, und Ziel ist, diese neben der Gewinnung von Biogas in naher Zukunft auch zur Herstellung von PHB zu nutzen. Darin sehe ich einen konkreten Bezug zu deiner Frage nach gesellschaftlicher Relevanz und sozialem Metabolismus. Warum wird eine Vielfalt an Gegenständen, insbesondere solchen, die unbeabsichtigt in die Umwelt gelangen, nicht aus PHB statt aus unverrottbaren petrochemischen Kunststoffen produziert? Mikroplastik kontaminiert Ökosysteme – inklusive unseres eigenen Körpers – und könnte durch PHB ersetzt werden. Lebensmittelverpackungen, Fischeretze et cetera könnten den Anfang bilden.

Der Riss im Stoffwechsel

AH: Deine Arbeiten vermitteln ein Faible für Stoffwechselprozesse, die in die Wissenschaftsgeschichte Mitte des 19. Jahrhunderts zurückführen. Unter den führenden Köpfen Justus von Liebig und Alexander von Humboldt, Ernst Haeckel und Karl Marx entstand eine Art geistiger Metabolismus. Justus von Liebig, dessen Vater Farben und Firnisse in Darmstadt herstellte und der von Kindheit an von einer Obsession für chemische

Experimente getrieben war, publizierte 1840 mit der *Organischen Chemie* die erste umfassende Darstellung über die Bedeutung des unaufhörlichen Austauschs allen Lebens: „Ein Stoffwechsel im Blute, ein Uebergang seiner Bestandtheile zu Fett, Muskelfaser, Nerven, Gehirnschubstanz, zu Knochen, Haaren etc., eine Metamorphose von Nahrungsstoff in Blut, ohne gleichzeitige Bildung von neuen Verbindungen, welche durch die Organe der Secretion wieder aus dem Körper entfernt werden, ist nicht denkbar.“⁹ 1858 schrieb Alexander von Humboldt in seinem *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*: „Stoffwechsel, Fesselung und Entfesselung bezeichnen den ewigen Kreislauf der Elemente, in der anorganischen Natur wie in der belebten Zelle der Pflanzen und Thiere.“¹⁰ Der Zellphysiologe Theodor Schwann sprach bereits 1839 in seinen *Mikroskopischen Untersuchungen* von „metabolischer Kraft“, um die „unbekannte Ursache all dieser Erscheinungen, die wir unter dem Namen metabolische Erscheinungen der Zellen zusammenfassen“, zu bezeichnen.¹¹ Er unterschied zwischen den „plastischen Erscheinungen“, „die sich auf die Zusammenfügung der Moleküle zu einer Zelle beziehen“, und „metabolische[n] Erscheinungen“, „die sich auf chemische Veränderungen, sowohl der Bestandtheile der Zelle selbst, als des umgebenden Cytoblastems beziehen.“¹² Ernst Haeckel schlussfolgerte 1866 in seiner *Generellen Morphologie der Organismen*, dass „alle [organismischen] Functionen, Willensbewegung und Empfindung, Sinnesthätigkeit und Fortpflanzung [...] auf molekulare Bewegungs-Erscheinungen [beruhen], welche erst durch den Stoffwechsel und die Ernährung möglich werden.“¹³ Wir können hierzu ebenfalls Wahrnehmungs- und Bewusstseinsprozesse sowie Erinnerungstätigkeit zählen. Ein Jahr später beschrieb Karl Marx im ersten Buch seines *Kapitals* den Arbeitsprozess als geschichtsübergreifenden Stoffwechsel: „Der Arbeitsprozess [...] ist zweckmässige Thätigkeit zur Herstellung von Gebrauchswerthen, Aneignung des Natürlichen für menschliche Bedürfnisse, allgemeine Bedingung des Stoffwechsels zwischen Mensch und Natur, ewige Naturbedingung des menschlichen Lebens und daher unabhängig von jeder Form dieses Lebens, vielmehr allen seinen Gesellschaftsformen gleich

9 Justus von Liebig, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn 1840, S. 332.

10 Alexander von Humboldt, *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, Bd. 4, Stuttgart, Tübingen: Cotta 1858, S. 12.

11 Theodor Schwann, *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin: Sander'sche Buchhandlung 1839, S. 234.

12 Schwann versteht „metabolisch“ als „was Umwandlung hervorzubringen oder zu erleiden geneigt ist“. Ebd., S. 229.

13 Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, Bd. 1, Berlin: Georg Reimer 1866, S. 149.

gemeinsam.¹⁴ Während Eisenbahn, Presse und Börse den sozialen Stoffwechsel prägen,¹⁵ erkannte Marx, dass sich die natürliche Welt nicht beliebig in ökonomischer Form binden ließe. In seiner Theorie des Stoffwechsels skizzierte er die Entwicklung umweltzerstörerischer kapitalistischer Kräfte, die sich gegen materielle Bedingungen richten. Für die Verwirklichung einer freien und zukunftsweisenden Entwicklung des Menschen propagierte er eine radikale Umwälzung gesellschaftlicher Produktionsweisen, die mit der Bildung einer neuen revolutionären Subjektivität einherginge.¹⁶ Mitte des 20. Jahrhunderts bahnten kybernetische Berechnungen die Datenflüsse und die Güterlogistik des digitalen Zeitalters. Referenzen wie diese scheinen mir ein weitreichendes Fundament für deine Arbeiten zu sein.

TF: Diese Referenzen sind zentral. Sie markieren für mich natur- und geisteswissenschaftlich eine Wende, eine kulturelle Metabolie. Bis Kant spielten Stoffwechselkonzepte in der Philosophie des Organischen eine untergeordnete Rolle, vielmehr prägte die Statik der Teile den Körper als Naturgegenstand. Erst die romantische Naturphilosophie rückt den ständigen Wandel organischer Materie in den Blickpunkt und erkennt darin das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen Leben und Tod. Schelling spricht erstmals von *Reproduktion* und *Selbstreproduktion* sowie von einem *dynamischen Gleichgewicht*. Damit beginnt ökologisches Denken. Über Verdauung, Digestion und Exkretion wurde seit der Antike spekuliert, aber erst Anfang des 19. Jahrhunderts wird Stoffwechsel zu einem zentralen Thema der Biologie und in Folge der Ökonomie.¹⁷ Leben erfährt eine neue Definition als Wandel der Materie, und daraus entsteht Mitte des 19. Jahrhunderts die Biochemie samt ihren Begrifflichkeiten und Vorstellungen von Enzymen, Nukleinsäuren, Vitaminen oder Hormonen.

Justus von Liebig spricht anstatt von Stoffwechsel meist von *Metamorphose* der Nahrung und Materie, was an Ovid beziehungsweise Statuenbelebungen in Kunst und Literatur denken lässt. Waren es im Mythos der Kunst die großen Gesten und Gefühle, sind

es fortan die kleinen Regungen der Moleküle, die der Materie Leben einhauchen und die Geschicke der Welt bestimmen.

Was von Liebig zu einem Vordenker moderner Ökologie macht, ist die enge ökonomische Stoffwechselbeziehung des Menschen zur natürlichen Umwelt. Er beschrieb bereits zu seiner Zeit eine massive Störung natürlicher Kreisläufe durch hypertrophe Produktion, Konsumtion und Entsorgung in Landwirtschaft und Industrie. Für Marx wurzelt diese Störung im Kapitalismus, den er als eine Stoffwechselkrankheit diagnostiziert. Er spricht von einem Riss im Stoffwechsel zwischen Natur und Gesellschaft, da der Kapitalismus linear und nicht zyklisch organisiert ist.¹⁸ Den Riss zu heilen, versprechen Technologie und Innovation. Aber im Kapitalismus kuriert Technologie nur Symptome und globalisiert die Ursachen. Damit weitet sich der Riss und umfasst heute die gesamte Bio- und Atmosphäre. Marx erkannte, dass die Frage des Metabolischen im Kapitalismus diabolisch geworden ist. Die exzessive Abholzung der Wälder, die Übernutzung fossiler Brennstoffe und das Artensterben waren im Zeitalter der Dampfmaschine bereits offensichtlich. Die Dampfmaschine, die William Fairbairn als einer ihrer prominentesten Konstrukteure als „large digester“ beschrieb, wird zum „large disaster“, und dies nicht aus technologischen Gründen, sondern weil der Kapitalismus es verabsäumt, die Natur in den Produktionsprozess zu integrieren, und dadurch Stoffwechselkreisläufe zerstört. Neben den Werken Justus von Liebig war Marx auch mit den Schriften des Agrarwissenschaftlers Carl Fraas¹⁹ vertraut, der den Untergang von Hochkulturen auf selbst verursachte ökologische Katastrophen zurückführte. Auch wenn Arbeitskämpfe bis heute nicht ausgefochten sind, ist insbesondere die ökologische Frage von Stoffwechselkreisläufen im Kontext kapitalistischer Produktion aktueller denn je. Damit der Riss nicht zu einem Abyss wird, der uns alle verschluckt, braucht es Formen des ökonomischen Metabolismus, der Produktion und Konsum neu regelt. Wenn Marx Arbeit als „Prozeß zwischen Mensch und Natur“²⁰ beschreibt, geht es um Regelung und Kontrolle

14 Karl Marx, *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*. Erster Band, Buch I: *Der Produktionsprozess des Kapitals*, Hamburg: Otto Meissner; New York: L. W. Schmidt 1867, S. 148f.

15 Vgl. Franz C. Huber, *Die geschichtliche Entwicklung des modernen Verkehrs*. Tübingen: Laupp'sche Buchhandlung 1893, S. 229.

16 Vgl. Kohei Saito, *Natur gegen Kapital. Marx' Ökologie in seiner unvollendeten Kritik des Kapitalismus*, Frankfurt a. M., New York: Campus 2016.

17 Der Begriff „Stoffwechsel“ wurde in der heutigen Bedeutung zu Beginn des 19. Jahrhunderts von J. H. F. von Autenrieth und J. F. Ackermann in den Sprachgebrauch der Biologie und Physiologie eingeführt. Der Begriff „Metabolismus“ findet sich im Deutschen ab Ende der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei T. Schwann und G. C. Reich, kurze Zeit später im Französischen (H. Milne-Edwards) sowie im Englischen (M. Foster). Vgl. Georg Toepfer, „Stoffwechsel“, in: Ders., *Historisches Wörterbuch der Biologie. Geschichte und Theorie der biologischen Grundbegriffe*, Bd. 3, Stuttgart, Weimar: Metzler 2011, S. 410–224, hier S. 411–412.

18 Vgl. John Bellamy Foster, Paul Burkett, *Marx and the Earth. An Anti-Critique*, Leiden, Boston: Brill 2016.

19 Carl Fraas, *Klima und Pflanzenwelt in der Zeit, ein Beitrag zur Geschichte beider*, Landshut: Krüll'sche Universitäts-Buchhandlung 1847.

20 Karl Marx, „Das Kapital, 1. Bd.: Kritik der politischen Ökonomie“, in: *Marx-Engels-Werke*, Bd. 23, Berlin: Dietz 1965, S. 192.



Schwitzbild, 2020
Methylenblau, Aluminiumlack, Kunstharz auf Leinwand, Pumpe, 200 × 150 cm

ökologischer Stoffwechselbeziehungen. Arbeit als Bindeglied zwischen Mensch und Natur, bei der Naturstoff in „Kunst- oder Kulturstoff“ umgewandelt wird, verlangt hier eine grundlegende Neubestimmung. Marx, der in jungen Jahren Adam Smith auf Französisch las, begegnete dort dem Begriff „travail répulsif“. Diese „abstoßende Arbeit“ durch Änderung von Stoffwechselprozessen und Arbeitsverhältnissen in eine „travail attractif“, also eine attraktive Arbeit umzuformen, bildet das große Anliegen seiner Theorie. Bis heute leiden wir an gestörten Verhältnissen, an Rissen zwischen Arbeit und Freizeit, Arbeit und Natur. In diesem Sinn braucht es eine „travail naturel“ als „travail métabolique“.

AH: Deine Werkserie *METABOLICA* startet mit einem Kohlenstoffkreislauf und enthält einen 3D-Drucker, der exkrementell Biomasse für eine Skulptur hervordrückt. Es geht dir dabei nicht um eine Konnotation der Skulptur als Objekt. Auf der Wandgrafik zu *METABOLICA* bringst du das Urinal von Duchamp und die *Merda d'artista*-Einweckdosen Piero Manzoni unter der Headline „HOW TO LOOK AT METABOLIC ART“ in nächste Nähe zueinander. Im Realraum stellst du dein selbst produziertes Biopolymer in Konservendosen aus, zu einem späteren Zeitpunkt wird es für den Skulpturen-Druck Verwendung finden. Alle Kunst ist Energielieferant und muss verdaut werden – so könnte die Prämisse lauten. Welche Referenzen aus der Geschichte der metabolischen Kunst sind dir für deine künstlerische *fabbrica* wichtig?

TF: Kurz vor *Merda d'artista* fertigte Manzoni das *Multiple Corpo d'aria* (1959–1960) an. Es bestand aus einem Ballon, der mittels beigelegten Mundstücks aufgeblasen wird. In beiden Fällen dienen Dose und Ballon als Reservoir für Stoffwechselprodukte. Der Körper mit seinen Organen der Verdauung und Atmung wird integraler Bestandteil der Arbeiten. Manzoni war von Yves Klein beeinflusst, der 1958 in seiner Ausstellung *Le Vide* blaue Cocktails servieren ließ. Sie beinhalteten neben Gin und Cointreau Methylenblau, das nicht nur die Gläser, sondern auch die Körperflüssigkeiten der Gäste färbte. Wer weinte oder schwitzte, tat dies blau. Und wer das Urinal benutzte, übermalte Duchamps *Fountain*. Mir sind diese beiden Arbeiten wichtig, da sie den Beginn einer metabolischen Kunst markieren. Das Leben, der Körper und seine Organe wurden zum Medium der Kunst und erweiterten Malerei und Bildhauerei. Kunst überschritt das Symbolische und wurde subversiv, indem sie unter die Haut ging oder dem entsprang, was unter der Oberfläche lag. Metabolische Kunst fördert neue Allianzen mit der Realität, der Biosphäre

und dem Menschsein. Sie repräsentiert nicht nur, sie prozessiert und schafft neue Verbindungen zur Welt, die über Allegorien und Metaphern hinausgehen.

Wenn ich Projekte und Ausstellungen deshalb als *fabbrica* beschreibe, ist dies nicht nur eine Reminiszenz an die Künstlerwerkstatt der Renaissance. In meinen Ausstellungen wird nicht nur ausgestellt, sondern auch hergestellt. In der Kunst ist ein Werk ein Ausstellungsobjekt, in der Industrie eine Fabrikanlage, die Werke produziert. Unser gesamtes Leben entspringt industriell und zellulär Fabriken – von den Dingen des Alltags bis zu unserem Körper. Fabriken konstituieren uns physisch, ökonomisch und ökologisch. Sie stehen für mich synonym für das Leben und die Werkstätigkeit von Natur und Kultur samt allen damit verbundenen Mühen und Freuden. Eine Fabrik zu bauen, die Biopolymere zum Wachsen bringt und diese verarbeitet, ist für mich künstlerisch naheliegend. Als Künstler kann ich die Welt plakativ und symbolisch in Arbeiten kritisieren oder zu verbessern versuchen. Aber das Werk bleibt nur ein Kommentar. Mich interessiert als Künstler nicht meine subjektive Befindlichkeit und die daraus resultierenden Kommentare und Meinungen. Ich will den Phänomenen und Problemen der Welt zuhören und sie zum Sprechen bringen.

AH: Wie du bislang deine künstlerische Motivation und Positionierung zu Kunst und Welt beschrieben hast, lässt mich aufhorchen. Du bist den Prinzipien und Möglichkeiten des Schöpferischen mit allen Mitteln auf der Spur. Möglichst unverfälscht und unmittelbar möchtest du das, was an der Hervorbringung von Welt beteiligt ist, nicht nur dechiffrieren. *Fabricca* und *Poiesis* bringst du künstlerisch auf das Schönste zusammen.

Poiesis: Das handelnde Werk

AH: Lass uns ausführlicher auf die produzierenden und schöpferischen Kräfte deiner Kunst zu sprechen kommen. Halten wir in einer Art digestivem Rekurs noch einmal kurz fest: Beständiger Drang zur Veränderung und eine technisch-pragmatische Logik treiben *Homo Faber* an. Seine prometheische Lebensform zeichnet sich nicht nur in einer Geschichte des geschickten Werkzeuggebrauchs, der künstlerischen Produktion und der ökonomischen Produktivität ab. Fortlaufender Erkenntnisgewinn etwa aus Forschungen zum biologischen Zellstoffwechsel durch Untersuchungen der Regulationsmechanismen in kinetischen, thermischen, chemischen oder photonischen Reaktionsgefügen führt zu einer tiefgreifenden Einmischung in die stoffliche Welt. „[J]ede Bewegung jede Kraftäußerung, jede



PROMETHEUS DELIVERED, 2017
Marmor, Schläuche, Edelstahl, Europalette,
Scherenhubtisch, 280 × 145 × 85 cm
Ausstellungsansicht 15. Biennale de Lyon,
2019

Die Marmorskulptur wird von chemolitho-
autotrophen Bakterien zersetzt. Die Bio-
masse der Bakterien liefert die Nährstoffe
für eine Kultur menschlicher Leberzellen,
aus denen die Skulptur *OCTOPLASMA*
wächst: aus Stein wird Fleisch.

organische Tätigkeit wird bedingt durch Stoffwechsel, durch eine neue Form, welche seine Bestandtheile annehmen".²¹ Einsichten in die molekulare Struktur organischer Stoffe begründeten mit der Ära Liebig's einen industriellen Metabolismus, mit dem man aus dem natürlichen Kreislaufsystem ausbrechen wollte. In den Fabrikationsstätten der organischen Chemie wurden mit Ende des 19. Jahrhunderts fossile Ausgangsstoffe in einer Art Befreiungseuphorie zu Medikamenten, Kunststoffen, Kunstfasern und Farbstoffen synthetisiert. Die Rückschau in diese alltäglich gewordene Produktivität lässt erkennen, dass wir das biologische Kreislaufsystem in ein offenes und zunehmend

instabiles System überführt haben. Das beschleunigte und intensive Befördern chemischer Reaktionen produziert Stoffwechselstörungen von globalen Ausmaßen. Die Biodiversität ist innerhalb der chemodiversen Stoffströme in ein kritisches Abhängigkeitsverhältnis geraten.²²

Du bist seit den 1980er-Jahren damit befasst, digital-apparative und biochemische Regelkreisläufe und Verfahren aus der bildenden Kunst heraus zu verstehen oder diese in den künstlerischen Arbeitsraum zu übertragen, wo du sie mit poetischen Produktivkräften versiehst. In der bildenden Kunst verbindet man mit Bauplänen, Molekülstrukturen und Verstoffwechslung

21 Justus von Liebig, *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agriculture und Physiologie*, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn 1840, S. 350.

22 Vgl. Hermann Fischer, *Stoff-Wechsel. Auf dem Weg zu einer solaren Chemie für das 21. Jahrhundert*. München: Antje Kunstmann 2012, S. 110.



Ausstellungsansicht *CLUBCANNIBAL* | *PROMETHEUS DELIVERED*, Kunstraum Dornbirn, 2018



GREEN HYDRA, 2021

Hydren (vielköpfige Hydra viridissima), Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Schläuche, Pumpe, Kühlschrank, 170 × 72 × 57 cm

die Aufgabenbereiche von Ausstellungsarchitektur und Restaurierung. Du laborierst zentral mit molekularen und maschinellen Architekturen und Materialsynthesen, das Atelier ist bei dir ein Ort biotechnischer Fabrikation.

Deine Großraum-Installationsprojekte, die Bildungs- und Abbauprozesse performieren und sprechende Titel wie *PROMETHEUS DELIVERED* tragen, sind in ästhetischer und funktionaler Hinsicht durchgearbeitet. Zugleich laufen sie in ihrer steten Wandellogik jeder werktätigen Vollendungsbehauptung zuwider. Eingefasst in die gläsernen Schalen der Bioreaktoren, wird Flüssig-Organisches in seinem Sein präsentiert und unterliegt dem formalen Anspruch kontinuierlicher Umwandlung. Diese Werke sind für mich im Kern Manifestationen von Synthesefähigkeit. So wie du zukunftsgerichtete Fragestellungen der synthetischen Biologie einfließen lässt, durch Schaltkreistechnologien Organisches und Anorganisches in Fluss bringst, so verarbeitest du in gleicher Weise antike Mythen und verbindest grundlegende Motivkreisläufe aus Kunst- und Ideengeschichte. Deine Werke oszillieren in narrativen Systemen ebenso wie in diskursiven Wissenssphären und befeuern Übertragungsdynamiken zwischen Kunst, Philosophie, Literatur, Ökonomie, den Technik- und Naturwissenschaften. Stoffliches und Geistiges konstellierst du in lebhaften Zusammenhängen, formst daraus dynamische Zeiträume zwischen antiker Philosophie und den Möglichkeitsräumen der Science-Fiction. Dabei durchdringen die Prozesse der stofflichen Autopoiesis, also der Selbstbildung, Momente der kontrollierten Steuerung von Wachstum und Zersetzung. Für Betrachter:innen bedeutet das Anregung des Hirnstoffwechsels und Reize für den Sinnesapparat sowie eine semantische Verdauungsfülle von Schlaraffenlandausmaßen.

Jeder Stoffwechsel benötigt energetischen Antrieb. Warum überzeugt dich eine bildende Kunst der Zusammenhänge, also der biokybernetischen Schaltkreisläufe, und was birgt den Reiz an der Erforschung biogener Stoffe?

TF: Wie verändern sich Wahrnehmung und Produktion von Wirklichkeiten? Was bestimmt Alltag und konstruiert Zukunft? Ende der 1980er-Jahre waren für mich Informations- und Biotechnologien samt ihren utopischen und dystopischen Versprechungen entscheidende Kräfte kultureller Transformation. Bis heute bilden diese Sphären meine künstlerischen Kernfragen, weil sie die Bedingungen des Menschseins, die *Conditio humana*, auf einer existenziellen und metaphysischen Ebene tief durchdringen. Kunst war und ist für mich ein

Medium, die Welt epistemisch, sozial und ästhetisch besser zu verstehen. Diese Neugierde treibt mich noch immer an, Obsessionen, Träume und Ängste, die von den alten Mythen bis zur Science-Fiction reichen und sich in Technologien und Ideologien manifestieren, besser zu begreifen. Letztendlich bedeutet Kunst für mich Realitätsleidenschaft, um Wirklichkeiten zu verhandeln und ästhetisch produktiv zu machen. Daraus entspringt das Interesse an biogenen Stoffen und Phänomenen des Lebendigen. Die Kunst mit dem „Realen“ zu infizieren und nicht als arkadische Gegenwelt zu verstehen, beginnt spätestens im 19. Jahrhundert mit Malern wie Courbet und technischen Medien wie der Fotografie. Das ist seit der Moderne die eigentliche Triebkraft für die Erneuerung und Erweiterung der Kunst und vertieft sich bis heute.

Im Sinne meiner künstlerischen Methode der konzeptuellen Narration verweben ich diskursive, symbolische und kulturgeschichtliche Fäden mit realen Prozessen. Werke werden dadurch zu Knoten in Netzwerken, die Fäden aus der Geschichte in die Zukunft spinnen. Ein Knoten ist immer ein Experiment, um zu neuen Formen und Möglichkeiten zu gelangen. Und diesem Knoten entspringen Ariadnefäden, die Kunst aus der Blase der Repräsentationen und der zuweilen rein dekorativ-kritischen Kommentare herausführen. Meine Arbeiten kontextualisieren sich in den sich überschneidenden Sphären der Naturwissenschaften, Ökonomie, Politik und spekulativen Utopien. Darüber hinaus faszinieren mich die metabolischen Eigenschaften von Modellorganismen wie etwa die der Grünalge *Chlorella*. Mit ihnen eröffnen sich Möglichkeiten, über die symbolischen Funktionszusammenhänge von Kunst hinauszugehen und prozessual und systemisch zu arbeiten.

Für mich sind prozessuale Skulpturen Aktanten, die nicht nur symbolisch und ikonisch, sondern vor allem metabolisch ein molekular-biochemisches Theater zur Aufführung bringen. Eine Skulptur ist in diesem Sinne weniger Objekt als vielmehr Subjekt, das heißt ein handelndes, lebendes Artefakt, das mit anderen Arbeiten kommuniziert und kooperiert. Das Kunstwerk ist insofern der bessere Künstler, als es seiner eigenen Logik folgt. Diese poetische Logik verführt mich unentwegt zu neuen Fragestellungen, Formen und Projekten. Dabei sind für mich Projekte und Ausstellungen wie Petrischalen, die mit Fragen und Phänomenen inkubiert werden. Im Medium und Narrativ der künstlerischen Petrischale beginnen Arbeiten zu keimen, zu wachsen und zu mutieren. Sie verdichten sich, stellen Zusammenhänge her und bilden im wörtlichen und übertragenen Sinn Biofilme, die eine Geschichte über den Alltag, das Leben, die Natur und das Menschsein erzählen.



links: MRS D., 2015, Tyrosin aus Algen (*Chlorella vulgaris*) Glas, Heizpilz, Kühlschrank, Pumpe, 200 × 65 × 55 cm
rechts: MR P., 2015, Pilze (*Psilocybe cubensis*), Glas, Heizpilz, Kühlschrank, Pumpe, 220 × 84 × 55 cm



ACCADEMIA DEI SECRETI II, 2015

Schleim aus Syntheseresten des Moleküls PSILAMIN, Glas, Stahl, Pumpe, Kühltruhe, 240 × 100 × 71 cm

Bios und Kunst

AH: Wenn du fotosynthetisierende Mikroorganismen und Bakterien einbeziehst, so zielt deine Bio-Art nicht lediglich auf Repräsentation von Bios in der Kunst. Du konstruierst technische Umgebungen für natürliche Lebens- und Bildungsprozesse, begreifst skulpturale Körper aus ihrer molekularen Substanz und Metamorphosefähigkeit heraus. Du siehst Zusammenhänge zwischen molekularen Verbindungen und organischer Mehrteiligkeit, lässt deine Arbeiten ontologisch zwischen Präsentation, Repräsentation und Imagination diffundieren. Deine biologischen Formationen schimmern von sozialer Modellhaftigkeit. Mit *GREEN HYDRA* (2021) setzt du beispielsweise die symbiotische Beziehung von *Chlorella* und Hydran hinter Glas in Szene. In welcher konzeptuellen Differenz siehst du diese Arbeit zu jenen beiden Skulpturen aus dem *PSYCHOPROSA*-Projekt, die du *MR P. & MRS D.* (2015) betitelt hast?

TF: In *GREEN HYDRA* schwimmen kleine Süßwasserpolyphen (*Hydra viridissima*), die endosymbiontisch mit *Chlorella*-Algen leben, wodurch sie sich auch über Photosynthese ernähren können. Sie sind typische Holobionten, also Metaorganismen, die sich aus verschiedenen Arten zusammensetzen und evolutiv eine neue funktionale Lebensform hervorgebracht haben. Spekulativ gefragt: Könnte das prototypisch eine Alternative zu tradierten Ökonomien und Modellen parasitärer beziehungsweise kapitalistischer Ausbeutung sein? Lässt sich die von Lynn Margulis weiterentwickelte Endosymbiontentheorie über die Biologie hinaus sozial und politisch denken?

Im Gegensatz dazu sind *MR P. & MRS D.* Arbeiten, die als Arbeiter oder Aktanten agieren. Sie stehen in einem Produktionszusammenhang und bilden die Vorstufe für die Synthese der molekularen Skulptur *PSILAMIN*, die aus der chemischen Synthese von aus Algen und Pilzen extrahierten Substanzen gebildet wird. *PSILAMIN* – für mich die kleinste Skulptur der Welt – ist ein neues Molekül, das im Ausstellungsraum in kristallisierter Form nahezu unsichtbar bleibt. Aber sobald man die molekulare Skulptur aus dem Ausstellungsraum in den eigenen Körper, in die Blutbahn und ins Gehirn überführt und dort „ausstellt“, verändert sie die Wahrnehmung. *PSILAMIN* bewirkt psychotrope Effekte, und die Algen und Pilze bringen uns zum Träumen. Auf der Makroebene fällt bei der Extraktion der Ausgangsstoffe aus den Algen und Pilzen eine große Menge Biomasse an, die sich chemisch aufbereiten und mit Wasser zu einem viskosen Schleim vermengen

lässt. Aus der „kleinsten Skulptur“ entsteht die „größte Skulptur“ und spiegelt physisch materialisiert die durch *PSILAMIN* hervorgerufenen psychischen Effekte einer weichen, fließenden Wahrnehmung fester Gegenstände.

AH: Lass uns kurz innehalten, denn mit der künstlerischen Konzeption des molekularen Bauplans einer *PSILAMIN*-Statuette bewährst du dich einmal mehr als Dramaturg deines molekular-biochemischen Theaters, das symbolisch und metabolisch operiert. Die in den beiden fabrizierenden Skulpturen *MR P. & MRS D.* entstehenden Substanzen Psilocin und Dopamin lassen sich im Ausstellungsraum als Laborationsbeweise eines von dir angestoßenen mehrphasigen Prozesses betrachten, der in einem doppelten Kopf-Kino mündet. Im Vis-à-vis dieser Produktionsskulpturen beginnt die Vorstellung, dass *PSILAMIN*, sobald es physiologisch aktiv würde und die individuelle Seele der Besucher:innen ansprache (griech. *tropé*, Hinwendung), eine halluzinierende Wahrnehmung aktivierte, wodurch nicht zuletzt auch die Gestalt ebenjener Erzeugerskulpturen in veränderter Form erschiene. Der vermeintlich offener interessierte Weltblick, mit dem wir (Ausstellungs-) räume betreten oder mitgestalten, steht, wenngleich wir auf gewisse Erwartungsmuster trainiert sind, ebenfalls in Relation zu biologisch intrinsischen oder induzierten Stoffwechselprozessen des menschlichen Organismus und seiner symbiontischen Empfänglichkeit. Somit dürfen wir von den Möglichkeiten metabolistisch geprägter Sicht- und Handlungsweisen und deren sozio-politischen Mechanismen in zukünftigen Kunsträumen träumen.

Deine biologisch-systemischen Projekte sind von einer Faszination für Regeln, Kontrolle und Steuerung durchdrungen und folgen apparativ und informationslogisch einem technischen Paradigma. Max Bense hat 1965 die Ordnungen technischer Konstruktionen schön beschrieben: „[S]ie verhalten sich [...] einerseits entropisch, sofern sie reale physikalische Prozesse darstellen, andererseits haben sie die Struktur der Information, sofern sie echte Ergebnisse der intelligiblen Sphäre realisieren, Zeichen des Gebrauchs verwirklichen, Schalter, Relais, Steuerungen, Signale, Kontakte, Funktionen usw. Technische Gebilde gehören tatsächlich zwei Ordnungssystemen, zwei Struktursystemen an: dem thermodynamischen der Entropie und dem kommunikativen der Information. Der technologische Ordnungsbegriff – und damit auch der technologische Schönheitsbegriff – ist das Resultat zweier Maße: eines Maßes für Entropie und eines Maßes für Information. Im ersten realisierte sich die physikalische



One and No Chair, 2002–2008
 Holz, holzersetzender Pilz (*Serpula lacrymans*), Edelstahl, Acrylglas,
 170 × 65 × 65 cm

Beschaffenheit des Gebildes, im zweiten die kommunikative, also die Gebrauchsfunktion und die ästhetische Funktion.“²³ Wie liest du dieses historische Sediment sechzig Jahre später vor dem Hintergrund deiner biotechnologischen Kunstphilosophie?

TF: Bense sieht das sehr klar. Was aber im Unterschied zu mechanischen und elektronischen Systemen hinzukommt, sind Prinzipien des Lebendigen. „Das, wovon ein Organismus sich ernährt, ist negative Entropie“, formulierte Erwin Schrödinger in seiner Schrift *Was ist Leben?*²⁴ Das Leben scheint sich der sauberen Trennung von Information und Materie in zwei Ordnungssysteme zu widersetzen. In Bezug auf bildende Kunst, wo Materie, Entropie und Information eine spezifische

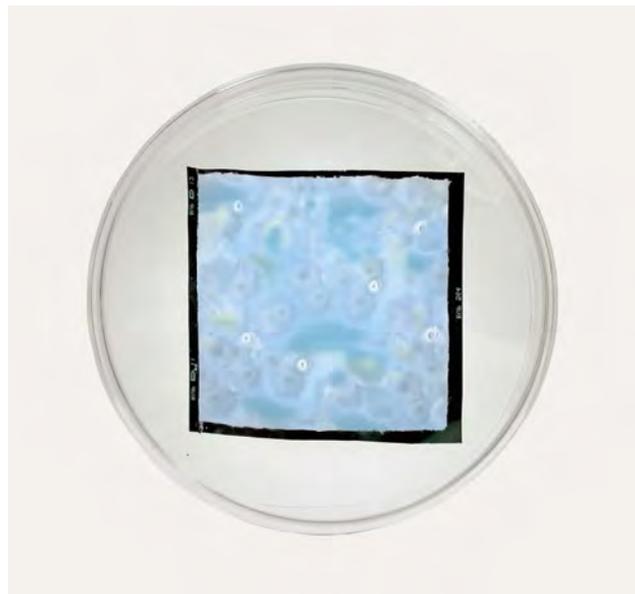
Allianz eingehen, gibt es spätestens seit der Moderne zahlreiche Beispiele: Farbe aus Tuben gequetscht oder aus Eimern geschüttet, die sich zufällig beziehungsweise entropisch über Leinwände verteilt, wird zur musealen Information. Künstler wie Robert Morris oder Robert Smithson haben dies in ihren Arbeiten reflektiert und eindrücklich veranschaulicht. Bei Werken, die lebende Organismen wie Bakterien, Algen oder Pilze einbeziehen und metabolische Prozesse produktiv machen, passieren mehrschichtige Verwebungen von Ordnungen. Als Beispiel erwähne ich meine Arbeit *ONE AND NO CHAIR*. Der Titel spielt auf Joseph Kosuths Arbeit *One and Three Chairs* an, die Platons Stuhlgleichnis in der *Politeia* (596 b) illustriert: Ein Stuhl befindet sich zwischen zwei Bildtafeln, welche die lexikalische

²³ Max Bense, *Aesthetica. Einführung in die neue Aesthetik*, Baden-Baden: Agis 1965, S. 154.

²⁴ Erwin Schrödinger, *Was ist Leben? Die lebende Zelle mit den Augen des Physikers betrachtet*, München: Piper 1987, S. 102.

Definition beziehungsweise eine Fotografie desselben zeigen. Von der Idee des Stuhls über seine Materialisierung bis zu seiner Abbildung kommt es nach Platon zu einem Verfall, zu einer Entropie der Form. Bilder entwerfen Ideen und Formen, und deswegen ist bei Platon der Künstler ein Betrüger. Aber was passiert, wenn die Form des Stuhls wie bei *ONE AND NO CHAIR* von einem Holz verzehrenden Pilz verändert wird? Das Myzel und die Fruchtkörper des Pilzes deformieren den Stuhl. Die materielle, statische Eigenschaft des Stuhls als Funktion des Sitzens geht verloren. Der Pilz beschleunigt als Destruent die Entropie des Stuhls bis zu seiner vollständigen Auflösung, aber gleichzeitig schafft er als Lebewesen eine viel komplexere Struktur, einen höheren Informationszustand, als der Stuhl als technisches Artefakt jemals hatte. Hier kommt die Entropie des Lebendigen ins Spiel und mischt sich in Benses Ordnungssysteme. Metabolismus wird bildnerisch als Stoffwandel produktiv und somit zu einem Kollaborateur der Kunst.

AH: Der Metabolismus der Gespräche produziert den Diskurs. Ein ums andere Mal beweist du mit deinen Arbeiten eine präzise Trefferlust, was zitative Anspielungen auf ideen- und kunstgeschichtliche Kippmomente betrifft. So verweist dein *MIKROBOGRAPH* (2002) auf den sensiblen Moment zurück, als die Königsdisziplin Malerei Konkurrenz durch das technische Medium der Fotografie erhielt. Du erinnerst an William Henry Fox Talbots wichtige und erfolgreiche „Programmschrift“, die Fotografie in Abgrenzung zur Naturmalerei in ihrer Funktion als *The Pencil of Nature* (1844) herausstellte. Zugleich ist deine von einer handlichen Kleinbildkamera zu einem „Apparat für bioindexikalische Aufnahmen“ umfunktionalisierte Hasselblad weitaus mehr als ein Fingerzeig auf die medientechnische Entwicklung der Kunst sowie deren Erregungsgeschichte, die befeuert wird, wann immer neue Werkzeuge und Methoden zu der etablierten Toolbox des Künstlers hinzukommen. Über den Wandel vom Analogen zum Digitalen im 20. Jahrhundert hinaus bricht dein modifizierter Pinsel der Natur, der Bioaerosole durch Belüftung eines Films mit Nähremulsion sichtbar werden lässt und sich von den opto-chemischen Belichtungsmomenten der Fotografie absetzt,²⁵ eine Lanze für neue Verfahrens- und Erkenntniswege. Inwieweit spielen Erwägungen bezüglich möglicher diskursiver Positionierungen deiner Arbeiten – als eine Art Anstoß externalisierter Poiesis – bereits in der Entstehungsphase eine Rolle? Adressierst du während der künstlerischen Produktionsprozesse



Mikrobographie, 2002
Agar und Mikroben auf Fotofilm, 6 × 6 cm

Fragen wie: Was erwarte ich von meiner Kunst? Was soll meine Kunst in der Zeitgenossenschaft leisten? Woran lässt sie sich anbinden, um neue Ideen kunstintern und -extern anzustoßen?

TF: Spontan würde ich antworten, dass ich mir im Atelier diese Fragen nicht stelle. Als Künstler betreibe ich ästhetische Grundlagenforschung in Form von Experimenten und denke wenig über die diskursive oder markttechnische Kompatibilität meiner Arbeit nach. Das ist vielleicht ein Manko und klingt romantisch antiquiert, aber gleichzeitig eine Freiheit, ohne die meine künstlerische Arbeit nicht möglich wäre.

Form Follows Function

AH: Ein in der Antike erfolgreiches und bis in die pop- und postindustrielle Verwertungsmoderne schallendes Diktum empfiehlt, Kunst möge nützlich und zugleich unterhaltsam sein – das horazsche „ut prodesse et delectare“. Du unterwirfst deine Kunst nicht der Nützlichkeit, doch soll sie funktionieren. Deine Arbeiten sind unterhaltsam, eben weil sie O-Töne aus verschiedenen Diskurswelten polylog vereinen. Aufgrund deiner konzeptuellen Narration bauen deine Werke auf Verführungsqualitäten, wobei der Beweis erbracht wird, dass die Ebene der Ideen nicht ohne die der Prozesse zu haben ist. Du löst die erstarrte Sitzpose

25 Zu einer ausführlichen Darstellung des Verfahrens siehe Thomas Feuerstein, „Die Mikrobographie. Ein bioindexikalisches Bildverfahren“, <https://feuerstein.myzel.net/mikrobographie/text.html>.

des verständnisüchtigen Denkers ebenso wie die Erwartungshaltung des Betrachters vor dem Gemälde auf, indem du beiden quasi das behagliche Sitzmedium entziehst, das heißt das zu einem Zeichen der Kultur verwandelte tote Holz mit lebender Pilzkultur zu einem Stoffwechsel aktivierst, der einen Körperformwechsel zur Folge hat. Ein formal veränderter Organismus bedeutet auch Veränderung der intraorganismischen Ordnung seiner Funktionen. Louis Sullivans für das 20. Jahrhundert gesetzte Modernisierungsformel „form follows function“ leitete sich aus der These ab, dass organisches wie anorganisches Leben in seinem formalen Ausdruck erkennbar sei. In deinen Projekten scheint diese Formel in Bewegung versetzt, über Pumpen und Schläuche finden Formen und Funktionen zueinander.

Auch sprachst du von Skulpturen mit Arbeiterfunktion. Welche Aspekte erscheinen dir für einen Neofunktionalismus der Kunst im guten Sinne relevant, wenn Interdependenzen, lernfähige Akteure und anti-sklerotische Prozesse zusammenwirken? Magst du den *BILDUNGSTRIEB DER STOFFE* (2020) zum Aufhänger nehmen, um auch noch etwas über die Bedeutung von Materialisierungsprozessen zu sprechen, ehe wir uns auf deine Erprobung neuer „Kunst-Stoffe“ mittels biochemischer Prozesse konzentrieren wollen?

TF: Die kleine Werkreihe *BILDUNGSTRIEB DER STOFFE* entstand ursprünglich Ende der 1990er-Jahre und wurde später nochmals angefertigt, da die Originalblätter durch Feuchtigkeit beschädigt wurden. Der Titel bezieht sich auf Experimente des Chemikers Friedlieb Ferdinand Runge, der Wechselwirkungen gelöster metallischer Salze auf Papier untersuchte und damit die Grundlage für die Papierchromatografie legte. Es entstanden „Musterbilder für Freunde des Schönen“, die er Malern empfahl. Die Bedeutung dieser sich selbst malenden Bilder lässt sich kurz über drei Aspekte festmachen: Sie lieferten einen Beitrag zur frühen Abstraktion, zur algorithmischen Malerei und zur Produktivmachung von Prozessen als Verbindung von Ästhetik und Epistemik.

Im Unterschied zu Runge verwendete ich psychotrope Substanzen wie MDMA, Kokain oder LSD, da mich abstrakte Malerei damals in Bezug auf ihre wahrnehmungsverändernde Wirkung interessierte. Dies war ein spielerischer, vielleicht humoristischer Umgang mit psychedelischen Substanzen, die meiner Erfahrung nach im Blut zu keinen neuen künstlerischen Ergebnissen führten, aber als Malmaterial gut zu gebrauchen waren. Darüber hinaus faszinierte mich der algorithmische Ansatz bei Runge. Die Beschreibungen seiner



Bildungstrieb der Stoffe #1, 2020
MDMA und Marquis-Reagenz auf Chromatographiepapier, 30 × 30 cm

Experimente sind akkurate Handlungsanweisungen und lesen sich wie Kochrezepte, die in Analogie zu Talbot und seinem „pencil of nature“ auch Seitenhiebe auf die Kunst beinhalten. In einer Randbemerkung notiert er beispielsweise, dass ein Knabe in zehn Stunden tausend Bilder nach seiner Methode fabrizieren könne, wogegen ein Maler zehn Tage für ein einziges vergleichbares Bild benötigt.

Die für mich entscheidende und grundlegende Frage, die im *Bildungstrieb der Stoffe* steckt und mich bis heute beschäftigt, lautet: Wie können Substanzen, Materialien, Prozesse zu künstlerischen Kollaborateuren werden? Das waren sie natürlich immer schon, aber nur in instrumentalisierter, kontrollierter Form. Aber was passiert, wenn sie ein Eigenleben entfalten?

Nach Kant hat Materie kein Eigenleben, sie hat keine „Spontaneität“, wie er in der *Kritik der Urteilskraft* schreibt. Die leblosen Knochen der Materie benötigen eine Kraft, die ihnen Leben einhaucht. Sie brauchen Geist und Energie im Sinne einer Ordnung induzierenden Entelechie wie bei Goethe oder Driesch oder einen *élan vital* wie bei Bergson. In der Kunst hatte diese Funktion einst der Geniebegriff als göttliche Wirkmacht beziehungsweise *furor divinus*. Ohne Genialität keine Originalität und Virtuosität, die allein durch die künstlerische Belebung der Materie zustande kommen. In der künstlerischen Form verbildlicht sich die Funktion als höherer, metaphysischer Sinn, Zweck oder Telos. Sullivans Formel „form follows function“, die in Design und Architektur oft reduktionistisch als bloße Kritik an Ornament und Dekor verstanden wird, präzisiert dies.



MANNA-Skulpturen, Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Aluminium, Leuchtmittel, Pumpen, 2015–2020

Nach Sullivan folgt Architektur organischen Prinzipien der Natur und steht in der Tradition des Bildungstrieb. Nicht nur technische, sondern auch alle physischen und metaphysischen Dinge resultieren aus der Funktion: Die Form eines Baumes oder einer Wolke bis hin zu Erscheinungen des Geistes und der Seele unterliegen bei ihm den Gesetzen der Funktion. Anders als bei Horaz stehen „prodesse et delectare“ bei Sullivan nicht im Widerspruch zueinander, denn auch Symbole und Ornamente können eine soziale und psychische Funktion haben. Architektur kann unterhalten und gleichzeitig nützlich sein.

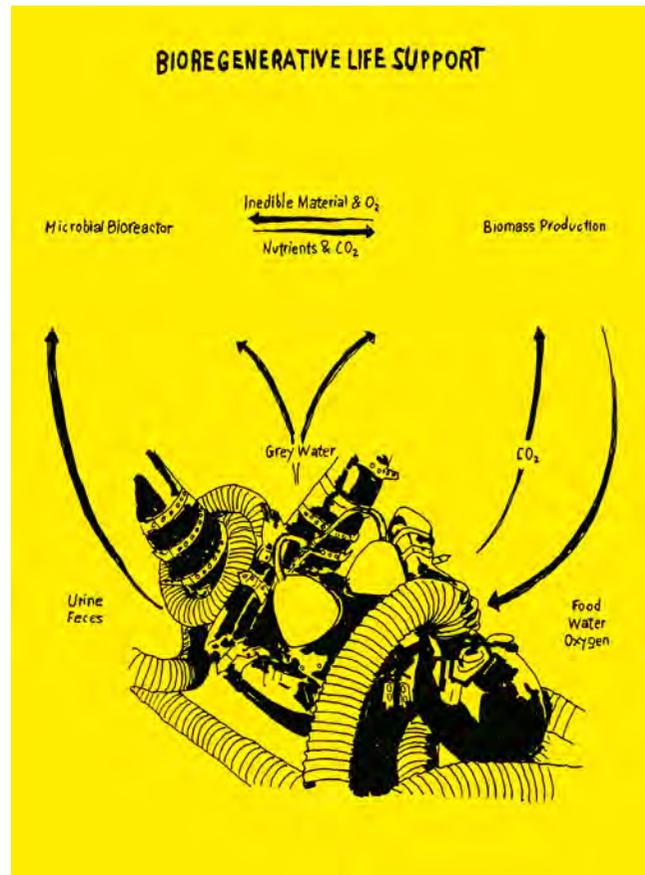
In meiner Arbeit nehme ich eine unbestimmte Position ein. Vielleicht eine Art Superposition zwischen Idealismus und Materialismus, Platon und Epikur. Es geht mir nicht darum, Lücken des Sinns zu füllen, sondern Sinn über Formen poetisch in Gang zu setzen. „Form follows function“ kann auch „function follows form“ heißen. Runge liefert hierfür ein gutes Beispiel: Er schuf schöne abstrakte Bilder, und ohne es zu ahnen, legte er die Basis für ein bis heute essenzielles Instrument naturwissenschaftlicher Analytik, die Chromatografie. Hätte er nur die Funktion im Auge gehabt, wäre er nicht zur Form gelangt, das heißt, ohne Form gäbe es keine Funktion.

MANNA-MASCHINEN: Autotrophe Kunst

AH: Du blickst auf umfassende Erfahrungen im Umgang mit Algen zurück, die sich in einem faszinierenden Werkkomplex abzeichnen. Nicht nur kultivierst du seit über 25 Jahren Algen und nährst dein Interesse für das mikroorganische Wissensfeld. Im Laufe der Zeit haben sich deine Skulpturen, Gemälde und Zeichnungen zu einem algologischen Apparat verbunden, der den künstlerischen Arbeitsraum mit verschiedenen Ausstellungs- und Wissensarchitekturen immer wieder neu organisiert. Dabei erscheint es keineswegs zufällig, dass du aus der reichhaltigen Biodiversität der Mikroorganismen die Algenart *Chlorella vulgaris* als einen deiner künstlerischen Laborpartner favorisierst.

TF: *Chlorella* fasziniert mich bis heute, denn sie ist für mich mehr als nur eine Alge. Sie ist ein narrativer Knoten für meine Kunst, in dem sich Grün als Pigment und Malmaterial sowie Geschichten und Prozesse aus Wissenschaft, Bioökonomie, Natur und Kultur miteinander verflechten. In der kleinen Zelle verschränken sich die großen Krisen unserer Zeit, wie Ernährung, Ressourcenknappheit und Klimawandel.

Chlorella habe ich für verschiedene Projekte kultiviert, wobei unterschiedliche molekulare oder biochemische Aspekte im Vordergrund standen.



BIOGENERATIVE LIFE SUPPORT, 2004
C-Print, 48 × 41 cm

Gemeinsam ist allen Arbeiten mit *Chlorella* die Möglichkeit, fotoautotroph, das heißt auf Basis von Licht, Wasser, Kohlendioxid und einigen Spurenelementen, einen Prozess zu starten. Das Verfahren ist einfach: Um die Fotosynthese beziehungsweise das Zellwachstum zu optimieren, werden die Algen durch Schläuche gepumpt. Die Schläuche und Glasgefäße dienen wie die Blätter eines Baumes der Oberflächenvergrößerung zur Lichtabsorption.

Chlorella ist stammesgeschichtlich tief in der Evolutionsgeschichte verwurzelt und zählt zu den ältesten noch existierenden Pflanzenzellen. Aufgrund ihres hohen Chlorophyllanteils wird *Chlorella*, wörtlich „kleines Grün“, oft als grünste Pflanzenzelle beschrieben. Bis heute fungiert sie als Modellorganismus in der Botanik, mit dem unter anderem die Fotosynthese erforscht wurde, wofür Melvin Calvin 1961 den Nobelpreis erhielt. Die kleine einzellige Alge hat die Größe eines roten Blutkörperchens, und es ist für mich mehr als eine Metapher, die Mikroalge als „grünes Blut“ zu bezeichnen. Unabhängig davon, dass sich Chlorophyll und Hämoglobin chemisch im Wesentlichen lediglich in einem Atom unterscheiden – statt Magnesium findet sich



MANNA-MASCHINE III, 2008
 Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Acrylglas, Leuchtstoffröhren, Schläuche, Pumpe, 130 × 130 × 130 cm
 Ausstellungsansicht PSYCHOPROSA, Kunstverein Heilbronn, 2015

Eisen im Blutfarbstoff –, besitzen Flüssigkeiten keine feste Form. Erst wenn die Schwebealgen wie Blut durch Gefäße, Organe und Körper gepumpt werden, beginnt der Kreislauf des Lebens. Die Skulpturen und Installationen, die ich als *MANNA-MASCHINEN* bezeichne, sind Organe und entfalten über die Formgebung das Wachstum. In mäandernden Schläuchen am Boden bilden die grünen Algen Linien und Zeichnungen im Raum, in gläsernen Objekten lebendige Skulpturen.

AH: In der fachsprachlichen Namensgebung *Chlorella vulgaris* blitzt auch das Lateinische Wort *vulgus* mit der

Bedeutung „Masse, (Volks-)Menge“ auf. Wenn du Algen als „gewöhnliches“ Massenphänomen in Schläuchen und in übermannshohen Glasinkubatoren als monochrome, von Licht und Sauerstoff bewegte grüne Suspension in begehbaren Installationen inszenierst, das heißt vor aller Besucheraugen gedeihen lässt, so meint man, dem von dir ausgelegten grünen Faden zum Ursprung des Lungenlebens folgen zu dürfen. Zugegeben, man ist bisweilen von deinen Arbeiten ästhetisch und gedanklich so eingenommen, dass man tatsächlich für einen Moment den Atem anhält. Warum entscheidest du dich immer wieder für *Chlorella vulgaris*?

TF: Obgleich ich mit unterschiedlichen Algenarten und Cyanobakterien arbeite, steht *Chlorella vulgaris* immer wieder im Mittelpunkt. Dein Verweis auf die Etymologie von *vulgaris* beziehungsweise *vulgus* gefällt mir. Das Gewöhnliche und Allgemeine hat neben der sozialen Konnotation auch eine metabolische Bedeutung. *Chlorella vulgaris* gehört für mich zum Algenproletariat. Sie ist einfach, kann aber sehr divers eingesetzt werden. Je nach Kultivierungsverfahren produzieren die Zellen unterschiedliche Stoffe wie eine biochemische Fabrik. Für *PSYCHOPROSA* interessierte mich insbesondere die Aminosäure Tyrosin, um die bereits erwähnte molekulare psychotrope Skulptur zu synthetisieren, für das aktuelle Projekt *METABOLICA* sind es Fettsäuren, die von Bakterien zum Biokunststoff Polyhydroxybutyrat (PHB) verstoffwechselt werden.

Als ich Ende der 1990er-Jahre mit *Chlorella vulgaris* zu experimentieren begann, faszinierte mich die Möglichkeit, im Atelier oder in Ausstellungen autark wie ein Bauer Materialien für meine Arbeiten zu kultivieren. Neben Algen und Bakterien züchtete ich damals Pilze oder im Labor meine eigenen Hautzellen für Leder und Pergament. Thoreaus *Walden*, Ökologie und Kohlenstoffbindung sowie eine Limitierung von Wachstum – auch im Sinne einer Skepsis gegenüber klassischer Ökonomie, Massenproduktion und der Betriebsamkeit des Kunstmarkts – bildeten inhaltlich die Basis. Die ersten Arbeiten mit *Chlorella vulgaris* waren technisch sehr einfach: Die Biomasse wurde getrocknet und zu Pigment verarbeitet. In Leinöl oder Harz gebunden, entstanden monochrome Farbfeldmalereien, die ich mit *ERNTE* betitelte. Die Produktion limitierte sich über das Wachstum, ich konnte ein großes oder zwei bis drei kleine Formate anfertigen. Parallel wurde mir bewusst, dass die kleinen Zellen viel mehr können als Malmaterial zu produzieren. Sie sind Hightech-Fabriken. Das Atelier als Werkstatt und Labor verlagert sich in die Zelle. Die Zelle wird zum eigentlichen Arbeitsraum, zur molekularen Bildhauerwerkstatt und zum Labor der Kunst.

AH: In einer frühen Arbeit stellst du die Alge unter dem Titel *BIOREGENERATIVE LIFE SUPPORT* als zentralen Protagonisten dar. Lass uns die Potenziale mikroskopischer intrazellulärer „Hightech-Fabriken“ und skulpturalen Stoffwandels zunächst im Zusammenhang mit deinen *MANNA*-Skulpturen betrachten und auf einige narrative Verflechtungen zu sprechen kommen, die laborgetriebene Arbeits- und Werkprozesse betreffen.

Auch wenn Meeresalgen bereits Ende des 19. Jahrhunderts der Düngerproduktion dienten, an den Küsten Englands und Frankreichs Jod und Alkalisalze



TONO-BUNGAY, 2007

Fermentierte und destillierte Algen (*Chlorella emersonii*), Glasflasche, Handsiebdruck auf Metallfolie, 30 × 10 × 10 cm

gewonnen wurden und sich allmählich ein erstes ökonomisch-politisches Interesse an industrieller Algenproduktion in den USA und Japan abzeichnen begann, waren Erkenntnisse aus den Laboren notwendig, um Inkubator-Projekte der Umwelt- und Lebensmittelchemie anzustoßen – wie etwa die von dir erwähnte bahnbrechende Entschlüsselung der Fotosyntheseprozesse durch Calvins Team in den 1950er-Jahren. In den 1970er-Jahren wurde die Alge als wichtiger Teil eines Lebenserhaltungssystems für die Sonderlebensräume U-Boot und Raumschiff propagiert. Ob in populärer Literatur oder in NASA-Berichten, Algenfarmen sollten dem hochenergetisch wachstumsgetriebenen Menschen einen grünen Vorsprung bieten: Sie sollten Luft, Wasser und Böden entgiften, Mineralstoffe liefern und Mobilität garantieren, zudem zur Brot-, Eiscreme- und Kosmetikerstellung beitragen, kurzum: Versorgungsmängel mildern. Welche Gewichtung erhalten diese historischen Bedeutungshorizonte in deinen Arbeiten?

TF: *Chlorella* fungiert für mich als eine biochemische zelluläre Fabrik, aber auch als ein narrativer Knoten,



FUTUR II, 2013

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Druckreaktor, Glas, Stahl, Werkstattkran, Schläuche, Duroplast, Pumpe, 245 × 240 × 200 cm

der im Sinne von Clifford Geertz eine „dichte Beschreibung“ unserer Kultur darstellt. Wie du bereits angeführt hast, findet *Chlorella* für die Abwasserreinigung, Kohlendioxydbindung, Nahrungsmittelproduktion und so weiter Verwendung, und darüber hinaus ist sie Nukleus für zahlreiche Fiktionen, Utopien und Sci-Fi-Szenarien. Ab den frühen 1950er-Jahren beginnen in den USA die Rockefeller Foundation, die Atomic Energy Commission und die Stanford University mit breit angelegten Experimenten, um die Welthungerkrise mit *Chlorella* zu lösen. Parallel dazu entstand in Sibirien das erste *Bioregenerative life support system* (Bios-3, 1965–1972), das *Chlorella* nutzte, um Kohlendioxyd der Atemluft zu entziehen und mit Sauerstoff anzureichern. Die kleine *Chlorella*-Zelle wird zum Hoffnungsträger für die großen Probleme bis hin zum Exit-Szenario der Raumfahrt, den Mars zu besiedeln. Bis heute ist dies ein Thema, etwa wenn *Chlorella* auf der ISS kultiviert wird.

AH: Du beziehst dich auf Thoreaus reclusives Waldhütten-Selbstexperiment, dessen literarische Niederschrift der Sehnsucht etlicher Arbeiter:innen und Künstler:innen des 19. und 20. Jahrhunderts nach einer alternativen Lebenspraxis ebenso Ausdruck verlieh wie den Aktivist:innen der ersten Umweltbewegung der 1970er-Jahre Denkanstöße bot. Damit deutest du eher bescheiden an, dass du selbst dem Autarkieparadigma folgst. Indem du unter anderem Werkzeuge und Materialien multiprozessual produzierst, dabei die Urform landwirtschaftlicher Kultivierung mit dem Kunstmarkt kopelst und in diesem Gesamtsystem vielerlei Themen aktivierst, entwirfst du die Rolle des zeitgenössischen Künstlers als Katalysator einer beziehungsweise seiner eigenen Kreislaufwirtschaft mit beeindruckender Konsequenz. Welche Motivation verbirgt sich hinter dieser systemischen Praxis, aus gezüchteten Algen mittels einer prozessualen Skulptur Pigmente zu gewinnen, die sodann als stoffliche Elemente Gegenstand von Wandarbeiten mit sprechenden Titeln wie der bereits erwähnten *ERNTE* (unter anderem 2006, 2007) werden und motivunabhängig ein mehrteiliges Narrativ zu bilden vermögen?

TF: Cyanobakterien und Algen haben erdgeschichtlich unsere heutige Atmosphäre gebildet und stehen am Anfang von Kohlenstoffkreisläufen. Der Grund, warum ich immer wieder auf Algen und insbesondere *Chlorella* zurückgreife, ist ihre Autotrophie, also die Fähigkeit, Energie und molekulare Verbindungen aus anorganischen Stoffen zu produzieren. Selbst für technisch einfache Werke macht dies einen Unterschied. Malereien und Zeichnungen, die ihr Material aus autotrophen

Prozessen des Lebendigen beziehen, erzählen über die Geschichten der Kunst hinaus Geschichten. Ein Tafelbild oder eine Zeichnung werden beispielsweise zu Kohlendioxidspeichern und eröffnen einen Bedeutungshorizont, der das Ikonische erweitert. Klimawandel, Industriezeitalter, Vergangenheit und spekulative Zukunftsszenarien, das Symbolische und das Metabolische beginnen sich zu verbinden und werden zum Tiefengrund ästhetischer Oberfläche. Mit *Chlorella* lässt sich grünes Pigment, aber auch Kohlenstoff für schwarzes oder Pottasche für graues Pigment herstellen. Für die Weiterverarbeitung der Algenernte habe ich mit befreundeten Biolog:innen die Skulptur *FUTUR II* entwickelt, um mittels hydrothormaler Karbonisierung innerhalb weniger Stunden feines Kohlenstoffpulver zu gewinnen. Was in der Natur Millionen von Jahren benötigt, passiert in der Skulptur mittels Druck und Temperatur über Nacht. Zu Stiften gepresst, fertige ich damit Kohlezeichnungen, die eine Zeitreise vom Anzestralen über das Industrie- und Informationszeitalter bis zum Posthumanen ermöglichen.

AH: Deine Beschreibung lässt insbesondere an die Arbeiten *CYBERGOD / LA MATRICE DU MONDE / CYBERBOT* (2022) denken. In der Trias dieser weichgezeichneten traumartigen Porträts individueller Sci-Fi-Instanzen, die Schöpferfiguren gleich in Erscheinung treten, bildet die futuristisch anmutende Gebärmutter *LA MATRICE DU MONDE* (2022) den Mittelpunkt. Diese „Matrix der Welt“, mit der Anmutung einer Zero-Shot-Prompt *creatio ex nihilo*, verweist nicht nur qua Motiv auf den Ursprung des Lebens; das schwarze Pigment führt den betitelten „Grundstoff der Welt“ vor Augen. Angesichts derartiger Verdichtung unterschiedlicher Tempi und Zeithorizonte entsteht in der Betrachtung deiner Arbeiten der Eindruck, man würde als rezipierender Festkörper zu einem Prozessteilchen mutieren, auf das die Dynamiken unterschiedlichster Narrationen einströmen.

Das prozessuale Zusammenschließen geistiger Vorstellungswelten, künstlerischer Techniken und molekularer Stofflichkeit scheint dich unablässig von einer Arbeit zur nächsten zu leiten. Glucose als ein unverzichtbarer Baustein für Manna-Konfektion jeder Art entsteht als Teil der Fotosynthese in der Algenzelle. Das führt dich stringent von den prozessualen *MANNA*-Skulpturen als Körper im Raum zur Produktionsidee einer psychoaktiven Manna-Variante für die Körper der Besucher:innen. Was ist der Hintergrund deines alkoholischen Algendestillats, außer der Intention, zu vermehrten „good spirits“ im Ausstellungsraum beizutragen?

PANCREAS, 2012

Glas, Metall, Kunststoff, technische Geräte, Gehirnzellen, Bakterien, 230 × 800 × 200 cm
Die prozessuale Skulptur PANCREAS verwandelt Bücher in Zucker (Glukose), um menschliche Gehirnzellen zu ernähren. Das Papier der Bücher wird zerkleinert, in Wasser eingeweicht und in einen künstlichen Darm (Fermenter) gepresst, in dem Bakterien die Zellulose zu Glukose abbauen. Nach Aufreinigung wird die Glukose den Zellen zugeführt, die in einem Glasreaktor wachsen. Die Ernährung der Zellen folgt einer strengen Diät: Die Gehirnnahrung besteht aus Hegels *Phänomenologie des Geistes*.



TF: Für die Spirituosen nutzte ich die Algenart *Chlorella emersonii*, da diese viel Glucose beinhaltet. Ich wollte für Ausstellungseröffnungen einen Drink aus Algen destillieren, der „trocken“ wie die Wissenschaft ist, und nannte ihn in Anlehnung an H. G. Wells' Roman *TONO-BUNGAY*. Obgleich der Roman 1909 veröffentlicht wurde, ist er aktueller denn je. Er erzählt aus der Perspektive eines jungen, melancholischen Wissenschaftlers und anhand des ersten Energydrinks von moderner Ökonomie, Marketing, Ausbeutung und dem Finanzsystem. Wissenschaft wird in ihrem Versuch, die Welt zu verbessern, zur tragischen Sklavin der Ökonomie und des militärisch-industriellen Komplexes.

Zucker beziehungsweise Glucose als universeller Treibstoff des Lebens war und ist für mehrere meiner Projekte essenziell. Mit Glucose aus *Chlorella* züchtete ich unter anderem *Drosophila*-Fliegen, mit Glucose, die ich aus der Cellulose von Papier und Büchern, genauer aus Hegels *Phänomenologie des Geistes* gewonnen habe, wurden für PANCREAS menschliche Gehirnzellen in einem gläsernen Reaktor kultiviert.

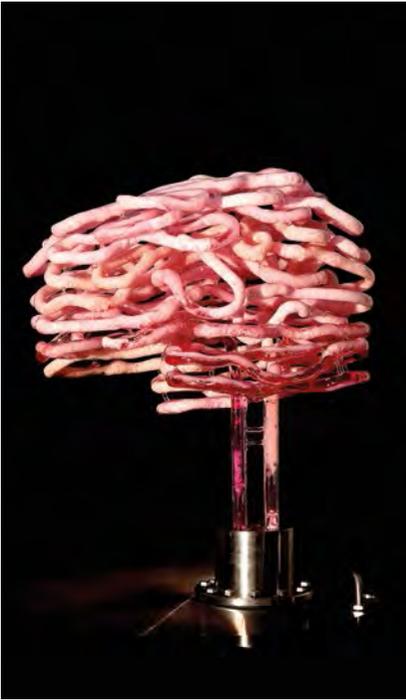
AH: Die MANNA-Skulpturen, deren ästhetischer Reiz auch aus ihren perfekt-performativen Funktionen entspringt, halten die Rezeption in aktiver Schwebelage. Manna – das Geschenk, die Gabe, die gespendete Speise – durchbricht den Fluch, die für die Aufrechterhaltung unseres Energiestoffwechsels unverzichtbaren Kalorien der Natur stets aufs Neue abringen zu müssen. Es verwundert wenig, dass das Wort semitischer Herkunft für europäische Kulturen zentrale Bedeutung erlangte.

Deine Skulpturen aus der MANNA MACHINE-Serie mit Titeln wie *SEMMELE*, *NYMPHE*, *TRIFFID* stimulieren ein Nachdenken über Versorgungstechniken, Arbeitsverständnis und fiktionale Bestseller. Welche Aspekte deiner Lektürestoffe haben dich zu den Algen-Skulpturen und deren Titeln bewegt?

TF: Die Titel, die du ansprichst, spielen mit popkulturellen Referenzen. Manna ist ein Paradiesversprechen, eine mythische Form der Grundversorgung sowie Ausdruck einer Sehnsucht, ohne Grenzen des Wachstums zu existieren. Manna ist der Antipode zur Ressourcenknappheit, ein negentropischer Jungbrunnen, der alles zu heilen verspricht. Deswegen schneiden sich hier Utopie und Dystopie, Hoffnung und Hybris, Mythos, Kunst, Wissenschaft und Bioökonomie.

Metamorphosen des Materiellen

AH: Dein Œuvre ebenso wie deine Reflexionen über Kunst bezeugen eindrücklich, dass dein naturbezogenes Kunst- und Arbeitsverständnis bei Weitem nicht in Proklamation oder Behauptung verweilt. Du übst dich nicht zuletzt in künstlerischer Metabolie, indem du Denkangebote außerkünstlerischer Disziplinen wie selbstverständlich mitprozessierst. Der Metabolismus-Begriff bezieht Aktualität und Momentum aus dem Gedankengut entlang der kritischen Grenzen des Industrialismus, wie du eben darlegtest. Naheliegender erscheint dies als eine Frage der Zeit, wann Stoffwechselprozesse sodann auch im Bereich der modernen



PANCREAS, 2012
(Detail)

Architekturbewegung fruchtbar gemacht werden. Mit Beginn der Postmoderne und erster Öko-Bewegung stellten die Metabolisten um Kiyonori Kikutake auf der World Design Conference in Tokio 1960 ihre Ideen für Stadtplanung und Architektur vor. Einem klassischen Verständnis zufolge beziehen Kunstformen wie Literatur, Musik, Malerei oder Skulptur durch Kritik, Auslegungs- und Aufführungspraxis ihre je zeitgemäße Lebendigkeit. Tradierung in Form kontinuierlicher Wiederentdeckung und Relektüre sichern Überzeitlichkeit und Unvergänglichkeit. Marmor, Bronze und lichtunempfindliche mineralische Pigmente sind materialisierte Ewigkeitsversprechen. Wollen wir hingegen die ursprüngliche „Organizität“ von apparativer Medienkunst wie Video-, Computer- oder Browser-Art am Leben erhalten, so gelangen wir schnell in Erfindungsnot. Es hat den Anschein, dass das Gedankengut einer lebendigen Kunst, wie du sie verstehst, im Feld der (musealisierbaren) Kunst schon aufgrund der durch tradierte Auffassungen von Kunst und Kunstinstitution gegebenen Hemmschwellen eher leise zu verfangen begann. Doch lassen wir die Hürden außen vor und besinnen uns auf die „travail artistique“. Kurzum: Was interessiert dich an Stoffwechselprozessen in der Kunst, und welches Veränderungspotenzial ergibt sich daraus für künstlerische Methoden und Materialitäten?

TF: Die Geschichte der Kunst erzählt von vielfältigen Verwandlungen, von Leben und Tod. Aber das Leben wird stets in tote Materie übergeführt: Körper werden zu Skulpturen aus Marmor und Bronze, grüne

Landschaften zu mineralischen und oft giftigen Pigmentflächen. Leben und Kunst scheinen sich diametral gegenüberzustehen: Leben transformiert Materie in organische und Kunst Leben in anorganische Stofflichkeit. Traditionelle Kunst huldigt dem Lebendigen, wird ihm aber nur im Tod und Stilleben habhaft, wohingegen Mythen der Kunst von einem umgekehrten Verhältnis und von der tiefen Sehnsucht, Leben zu schaffen, berichten. In der Moderne wächst das Verlangen, das Reale in die Kunst einfließen zu lassen und es materiell, organisch und prozessual ins Werk zu setzen. Diese Hinwendung zum Realen begründet in Folge neue Kunstrichtungen, aber vor allem entwickeln sich neue künstlerische Methoden und ästhetische Weltzugänge. In der Moderne des 20. Jahrhunderts beginnt Kunst, den Vorstellungen, Sehnsüchten und Obsessionen ihrer Zeit nicht nur Ausdruck zu verleihen, sie zu begleiten, zu reflektieren und zu dokumentieren. Sie bescheidet sich nicht länger damit, vermittelndes Medium zu sein, sie wird selbst Medium im Sinne eines Feldversuchs, Labors, Bioreaktors oder einer Petrischale. Anstatt abbildender und symbolischer Repräsentationen auf Bühne oder Leinwand, die im Modus des Als-Ob die Welt doubeln, wird Kunst zum Ort, das Reale zu verhandeln. Der Blick schwenkt von idealen Landschaften und einem verklärten Naturbegriff zu „micromondialen“ Szenarien. Materialien, Prozesse und Organismen werden zu künstlerischen Kollaborateuren, begründen einen neuen Werkbegriff, und Kunstobjekte wandeln sich zu handelnden, lebendigen Subjekten, die Natur über *imitatio* und *mimesis* hinaus zum Sprechen bringen. Damit begnügt sich Kunst nicht mit der trickreichen Vortäuschung des Lebendigen, sondern beginnt, Geschichten der Kunst jenseits schöner Repräsentationen zu erzählen.

Das „Micromondiale“, das bislang den Glanz und die Ewigkeit der Werke konservatorisch störte, wird zum Protagonisten einer Kunst, die den Menschen und seine Kultur samt Technologie, Politik und Ökonomie als Teil der Biosphäre versteht. Dieser neue Blick auf das Mikrobiom unseres Planeten schärft die Fragen nach materiellen Ressourcen, Energie und Information, unseren Umgang mit ihnen und die sozialen Bedingungen ihrer Verteilung und Zirkulation. Biologische Stoffwechselkreisläufe verbinden sich mit künstlerischen und bilden den Keim politischer und ökonomischer Enzyme für eine neue Kultur des „Micromondialen“. Daraus resultiert für mich die kurze Formel: Kunst ist Leben und Leben ist Metabolismus.

AH: Metabolisch orientierte Kunstproduktion bietet nicht nur Anlass für Weltbetrachtung, sondern auch



SUBCONSCIOUS, 2019

Glas, Zink, Aluminium, Gummi, Ammoniumchlorid, Mangandioxid, Elektromotor, 120 × 150 × 55 cm

Szenarien der Weltbetrachtung, das heißt, sie lässt den weiten Bereich physikalischer und biochemischer Gesetzmäßigkeiten prozess- und modellhaft in ihrer Wirksamkeit wahrnehmbar werden. Dieses phänomenologische Vorfinden von Welt als Interdependenzgefüge von Energie, Stoff und Form leitet einen Anschauungswandel ein. Wir kamen im Zusammenhang mit den Veränderungsprozessen von *ONE AND NO CHAIR* bereits darauf zu sprechen. Kunst erhält mit der Fokussierung auf die Herausbildung eines umfassenden Stoffwandelverständnisses neue poetische Power. Dabei stellt sich die Frage, wie wir uns vom Ideal einer prästabilisierten Bewahrungs-, Besitz- und Bereicherungskultur lösen und Veränderungen weniger aus einem Obsoleszenz- und End-of-Life-Denken heraus begreifen. Wie könnte eine neue buchhalterische Ordnung aussehen, die anstelle von Gewinn/Verlust-Bilanzen an Modellen der Biologie orientiert ist? Wie üben wir im sozialen Miteinander neue Werte- und Bewertungssensibilitäten für materielle und immaterielle Vergänglichkeitsprozesse ein, die sich weder aus neobarocker Vanity Fair, noch aus moraliner Pädagogik oder aus Morbiditätskoketterie ableiten? Wäre eine Kybernetik denkbar, die sich auch an Nährstoffen und katalysatorischen Funktionen orientierte? Künstlerische und gesellschaftliche Strömungen reflektieren sich wechselseitig. Welche neuen Möglichkeiten für prozessuale Kunstproduktion siehst du zunächst im Hinblick auf die Kunstgeschichte?

TF: Materialitäten und Prozesse galten in der Kunstgeschichte weitgehend als Manko. Bildende Kunst zählte zu den *artes mechanicae* und nicht zu den *artes liberales*, weil sie im Gegensatz zu immateriellen Kunstformen wie Musik oder Literatur körperlich und nicht frei vom Schmutz der Materie war. Ab dem Moment, wo wir vom molekularen Zeitalter, von Stoffwechseltheorie, Biochemie und Ökologie sprechen, wandelt sich das ehemalige Defizit zu einer spezifischen Qualität. Zeitgenössische Kunst kann heute Material, Materialität und Materie konzeptuell und real bearbeiten. Metabolische Kunst kann Geschichten nicht nur traditionell erzählen, sie kann Wirklichkeiten über Prozesse real performieren und diese über eine symbolische, ikonische oder sprachliche Vermittlung hinaus molekular verhandeln. Prozesse waren in der Kunst meist unerwünscht. Denken wir an das Bleichen oder Schwarzwerden der Bilder, das erst die Fotografie positiviert. Metabolische Kunst erschließt neue Formen künstlerischer Poiesis, und damit ändert sich sowohl die Ästhetik der Werke an sich als auch die Wahrnehmung von Welt über und durch Kunst. Es ändert sich der Status der Weltföndigkeit.



Ceci était une pipe (Das war eine Pfeife), 2006
Asche einer verbrannten Pfeife auf Papier, 21 × 29,7 cm

1929 schuf René Magritte sein vielleicht bekanntestes Bild, *La trahison des images* (Der Verrat der Bilder), das unter einer gemalten Pfeife den Satz „Ceci n'est pas une pipe“ (Dies ist keine Pfeife) als Schriftzug zeigt. Linguistisch sind Signifikant und Signifikat von der Wirklichkeit der Dinge hermetisch getrennt. Aber was passiert, wenn man eine Pfeife zu Asche verbrennt und die Asche für das Bild einer Pfeife nutzt, unter der der Schriftzug „Ceci était une pipe“ (Dies war eine Pfeife) steht?

Bereits einfache Stoffwechselprozesse wie Verbrennung verändern den Status eines Werks und schaffen eine Ästhetik der Entropie. Stoffwechselprozesse als physikalische, chemische oder biologische Reaktionen waren in der Kunstgeschichte unerwünscht. Und bis heute fürchtet der Kunstmarkt die Vergänglichkeit von Werten, weswegen Skulpturen primär wie Statuen im vermeintlichen Stillstand von Entropie verharren. Skulpturen werden aus Bronze, Aluminium oder Edelstahl gegossen, um ihrer Auflösung entgegenzuwirken. Bei *ONE AND NO CHAIR* interessierte mich dagegen die biologische Verstoffwechslung als Auflösung der Statik eines Objekts und bei der Skulptur *SUBCONSCIOUS* die elektrochemische Auflösung der Form: In einem gläsernen Reaktorgefäß schwimmt ein U-Boot aus Zink in einem Elektrolyten, wodurch Elektrizität wie in einer Batterie fließt und die Schiffsschraube antreibt. Je länger die Schraube sich dreht, desto mehr Material baut sich ab. Die Form der Skulptur und die Farbe der Flüssigkeit verändern sich, aber auch der Skulpturenbegriff durch die thermodynamische Wechselwirkung zwischen Materie, Form und Energie.

AH: Beim Betrachten deiner *SUBCONSCIOUS*-Skulptur kommt mir als Kommentar aus dem Off der Schlussgedanke des Protagonisten George Ponderevo aus dem



OCTOPLASMA, 2017

Menschliche Leberzellen (Hepatozyten), Fibroblasten, Formalin, Glas, Aluminium, Kunststoff, 70 × 43 × 45 cm

dir wichtigen *Tono-Bungay*-Roman in den Sinn: „We are all things that make and pass, striving upon a hidden mission, out to the open sea.“²⁶ Arbeiten, die sich zersetzen und auflösen folgen einer Ästhetik der Entropie. Als wir über deine biotechnologischen Werke und Benses technologische Ordnungen sprachen, brachtest du die „Extropie des Lebendigen“ ins Spiel. Deine Ästhetik der Extropie spricht sich für Wachstum und Umwandlungsverfahren aus. Was sind die maßgeblichen formalen Konstituenten eines solchen ästhetischen Regimes?

TF: Vielleicht wäre ein Ei die perfekte Skulptur für eine Ästhetik der Extropie. Damit meine ich nicht die Form, sondern die molekulare Umwandlung und die komplexen Stoffwechselprozesse, die aus einer anfänglich viskosen Flüssigkeit ein Lebewesen samt Organen und festen Knochen bilden. Ein Ei, diese wundersame biochemische Fabrik, die Materie informiert, bringt mich seit meiner Kindheit zum Staunen. Die sprichwörtliche Frage, ob Huhn oder Ei zuerst war, ist evolutiv ohne Bedeutung, vielmehr stehen molekulare Maschinen, Proteine, Nukleinsäuren und Enzyme am Anfang. Künstlerisch meine ich damit, dass eine Ästhetik der Extropie das sogenannte Naturschöne auf tieferen Ebenen produktiv macht. Wörtlich gedacht ist mir das Sublime näher als das Erhabene, denn Ersteres schwebt nicht transzendent über den Dingen, sondern taucht unter den Limes, die Grenze der Wahrnehmbarkeit.

In meinen Arbeiten schließen sich die beiden Ästhetiken nicht aus, sondern gehen oft Allianzen ein. In *ONE AND NO CHAIR* geht es nicht allein um Auflösung. Die Fruchtkörper des Pilzes an den Holzoberflächen sind die eigentlichen Bildhauer, und in *PROMETHEUS DELIVERED* zersetzen die Bakterien nicht nur den Marmor, sie bringen auch etwas Neues hervor. Sie wirken zwar über ihre Stoffwechselprodukte wie ein Säuremeißel auf die Marmorskulptur ein, aber gleichzeitig bilden sie durch den zu Gips gewandelten Kalkstein eine Skulptur in der *OVID-MASCHINE*. Und zudem schenken die Bakterien über die in ihnen enthaltenen Nährstoffe in der Arbeit *OCTOPLASMA* Prometheus eine neue künstliche Leber, indem sie menschliche Hepatozyten und Fibroblasten zum Wachsen bringen.

Entropie und Extropie lassen sich im Kontext von Natur und Biologie nicht sauber trennen. Fäulnis und Fermentation bedeuten nicht Tod, sie sind Humus für neues Leben. Was einst mit *natura lapsa* als zerfallende, dekadente Natur beschrieben wurde, bedeutet nicht die Auslöschung des Lebendigen und ist nicht das Böse

an sich, wie es ikonografisch durch Gewürm und Ungeziefer als dämonische Heerscharen des Teufels in der Kunstgeschichte symbolisiert wurde. Entropie steht in reger Wechselwirkung mit Extropie, denn eine *creatio ex nihilo* beziehungsweise *generatio spontanea* ist ein fiktives Ideal. Demiurgen und Götter als extropische Schöpfungsmythen mussten im Sinne von Jacques Monod enzymatischen Programmen weichen, worin er eine weit größere Kränkung des Menschen als durch die kopernikanische Wende ortete.²⁷

Dämonen der Kunst

AH: Inmitten deiner materiell und medial miteinander metabolisch kommunizierenden Gefäße werden unterschiedlichste Diskurse und Partikel – Molekül, Zelle, Buchstabe – allesamt zu Beteiligten. Mit ihnen kultivierst du Geschichten einer möglichen Zukunft – betrachtest Zukünftiges konzeptuell. In deinen früheren Großprojekten wie *PANCREAS*, *PSYCHOPROSA* oder *PROMETHEUS DELIVERED* hast du diese Methode der „konzeptuellen Narration“ ausgearbeitet. Warum überzeugt die konzeptuelle Narration als künstlerische „Eutechnik“ und ist eine zentrale Methode deines umfangreichen Programms, Kunst zu metabolisieren? Siehst du diese auch als Möglichkeit, einer historisch mittlerweile etwas trockenen Konzeptkunst ein zukunftsfähiges Milieu zu bieten? Auf die Anfänge der metabolischen Kunst hattest du bereits hingewiesen.

TF: Konzeptkunst sehe ich von ihren Anfängen bis heute vielfältig ausdifferenziert. Arbeiten von Robert Smithson und Joseph Kosuth etwa folgen sehr unterschiedlichen methodischen Ansätzen. Landläufig wird Konzeptkunst als eine immaterielle, oft sprachlich und theoretisch verfasste Disziplin verstanden. Für mich geht sie darüber hinaus und adressiert und inkludiert wie keine Kunst zuvor Materialitäten. *7000 Eichen* von Joseph Beuys kann als grünes Manifest, aber auch als größte Holzskulptur verstanden werden. Die Autorschaft erweitert sich und bezieht die Bürger:innen der Stadt, Institutionen und Firmen und nicht zuletzt die Bäume mit ein. Dieser Moment, der unterschiedliche Akteure, politische und ökologische Realitäten, soziale und biologische Prozesse ins Spiel bringt, schafft ein neues Narrativ der Kunst.

Neben erweiterter Autorschaft, Wirklichkeitsbezug und Prozesshaftigkeit realisieren sich konzeptuelle Narrationen für mich gleichzeitig literarisch/

26 H. G. Wells, *Tono-Bungay*, London: MacMillan and Co 1909, S. 493.

27 Vgl. Jacques Monod, *Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie*, München: Piper 1971.



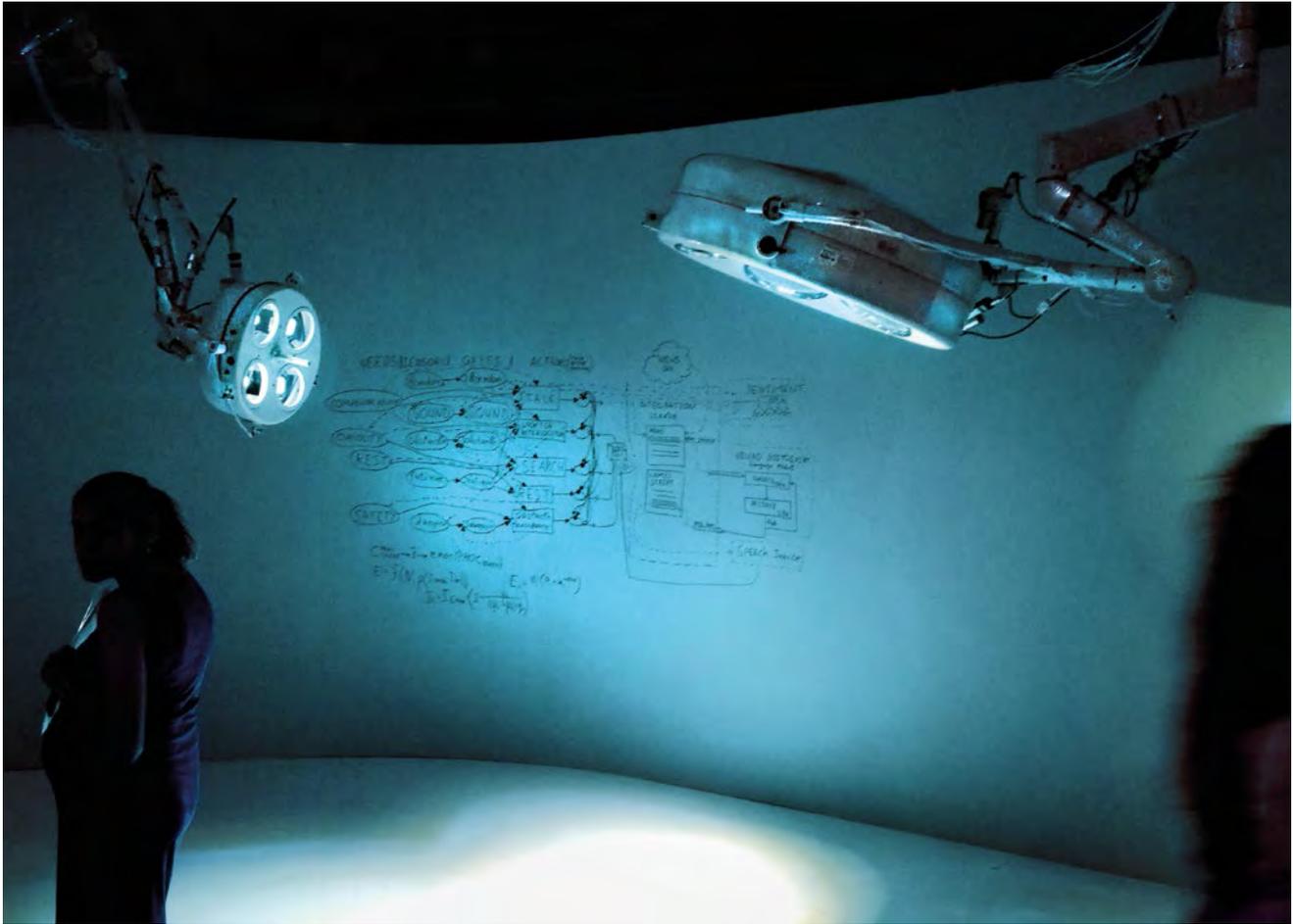
TEA FOR KIRILLOV, 2018
 Computer-/Videoinstallation, Pneumatik, Schreibtisch, Kabel, Fotos, Maße variabel
 Ausstellungsansicht *Daemons in the Machine*, Moscow Museum of Modern Art, 2018

sprachlich, ikonisch/bildnerisch und materiell/molekular. Im Gegensatz zur Idee des Gesamtkunstwerks wollen konzeptuelle Narrationen einzelne Werke und Kunstgattungen nicht zu einer Totalität verschmelzen, sondern Netzwerke bilden. Damit verändert sich die Erzählweise und werden spezifische Qualitäten bildender Kunst ästhetisch produktiv. Literatur oder Film sind großartige und wirksame Medien, können aber Geschichten nur linear erzählen und das Erzählte sprach- und bildreich repräsentieren. Bildende Kunst kann Materialien, Prozesse und ganze Biotope unmittelbar einbeziehen, ihnen eine Stimme verleihen und sie zu Kollaborateuren eines Werkes machen. Konzeptuelle Narrationen sind in mehrfacher Hinsicht polyphone Erzählungen, die sich auch Phänomenen öffnen, die außerhalb sprachlicher und bildlicher Symbolkraft sowie kultureller Erfahrungen und Logiken stehen. Bildende Kunst ist prädestiniert, die Grenzen des Symbolischen zu sprengen und Geschichten metabolisch zu erzählen, wobei Metabolismus nicht auf biologische

Stoffwechselprozesse beschränkt ist. Metabolismus inkludiert kulturelle Stoffwechselprozesse in Industrie und Konsum sowie Informationstechnologien.

AH: Das heißt, Informationsverarbeitung wird angesichts technischer Prozessbeschleuniger zunehmend zu einer Frage der Informationsverdauung?

TF: Insbesondere das Saugen und Verdauen von Datenflüssen, wie es im Bereich Machine Learning immer größere Bedeutung gewinnt, macht das Internet zu einem Darm und begründet ein enterisches System für einen digitalen Metabolismus. KI assoziieren wir mit dem Gehirn, sie gleicht aber mehr einem Bauch. KI scheint ein digitales Metabewusstsein zu schaffen, begründet aber gesellschaftlich ein digitales Unbewusstes. AI heißt für mich vor allem „Artificial Intestine“, weil es sich aus einem riesigen Datenbrei speist und zumindest derzeit noch vorwiegend statistisch und wenig diskursiv operiert. Wie das sprichwörtliche



BORGY & BES, 2018

Netzwerkinstallation, künstliches neuronales Netz, Internet, Operationslampen, Maße variabel
 Ausstellungsansicht *Consciência Cibernética* [?] *Horizonte Quântico*, Itau Cultural, São Paulo, 2019

Bauchgefühl hilft KI, Informationen zu integrieren und Entscheidungen zu fällen. Wenn wir uns wundern, dass trotz strenger mathematischer Strukturen künstliche neuronale Netze konfabulieren, sollte uns dies an die menschliche Intuition erinnern, die uns zuweilen jenseits der Fakten anfällig für Verschwörungstheorien macht. Genau dieser Aspekt interessiert mich künstlerisch, weil wir Menschen hier den Maschinen ähnlich sind. Je weniger wir wissen, desto mehr müssen wir halluzinieren, woraus die großen Erzählungen und Mythen entspringen. Das beschäftigte mich bei der Arbeit *PROUSTMASCHINE* und zuletzt bei *BORGY & BES*, die beide auf künstlichen neuronalen Netzen basieren. In der Installation *BORGY & BES* diskutieren zwei OP-Lampen, Außerirdischen gleich, über die *Conditio humana*. Wie auf einen am OP-Tisch liegenden Leib blicken die Lampen auf die Besucher:innen und unterhalten sich über menschliche Obsessionen, Kriege und Katastrophen und letztlich über den freien Willen. Sie nähren sich von aktuellen Nachrichtendaten

und sprechen im Duktus von Dostojewski, das heißt, sie folgen der Grammatik und den Worten von *Die Dämonen* (russisch *Bessy*). Dieser große Roman birgt für mich etwas Ungeheuerliches im wörtlichen Sinn. Er ist gleichzeitig reaktionär und progressiv, verhandelt Ideologie und Nihilismus. Was bedeutet Freiheit in letzter Konsequenz? Nach dem Tod der Götter ist nicht nur alles erlaubt, es gilt nach der Logik von Dostojewskis Antihelden Kirilloff auch, den Beweis anzutreten, dass man selbst Gott werden kann, indem man sich erschießt und damit freiwillig, frei von allen äußeren Zwängen und völlig grundlos aus dem Leben scheidet. Kirilloff ist Ingenieur und exekutiert seinen lang geplanten Selbstversuch wie ein Laborexperiment, der alle Menschen zu Zaren, zu selbstbestimmten Souveränen machen soll. Er sieht sich als neuer Messias, als Atheist und Antichrist, der durch seinen Freitod die Menschheit erlöst, ohne dass sie seinem Beispiel folgen muss. Er sucht nicht im Tod die Ewigkeit, sondern in der magischen Minute des Lebens, die ewig dauert.



ORACLE, 2019
Rollstuhl, Kunstharz, künstliches neuronales Netz, Elektromotor, 98 × 60 × 58 cm



GOVERNOR, 2018
 Fliehkraftregler einer Dampfmaschine,
 Elektromotor, Internet, 170 × 65 × 65 cm
 Von Kaspersky Lab global detektierte
 Cyberangriffe (DDoS-Angriffe) werden in
 Rotationsbewegungen übersetzt.

Dies veranlasste mich zu der Arbeit *TEA FOR KIRILLOV*, in der Kirilloff als virtueller Avatar inmitten der Besucher:innen in einer Endlosschleife sein Experiment vorbereitet, während auf seinem Schreibtisch eine Tasse Tee zeitlos, ewig voll und immer heiß vor sich hin dampft.

AH: Du bringst das Vaporisieren einer Metapher des Überzeitlichen und des Dazwischen zur Performanz! In ihrer kulturhistorischen Analyse hat Martina Wagner-Egelhaaf kürzlich ausführlich dargelegt, dass Dämonen heute, da sie ihre traditionelle Mittlerfunktion zwischen der göttlichen und der menschlichen Sphäre eingebüßt hätten, systemisch ortlos seien und gerade deshalb als Metaphern des Zweideutigen und Grenzwertigen gehäuft zur Sprache kämen. Als Diskursfigur werde der Dämon immer dann wichtig, wenn in einer Gemeinschaft der Eindruck vorherrsche, altgegläubte Gewissheiten gingen verloren: „Die diskursiv beschworenen Dämonen [...] lassen durch die Risse vereinbarter Wirklichkeiten blicken, die sie auf den Latenzbereich des Veränderbaren öffnen.“²⁸ Wie bereits erwähnt, trägt eine deiner Zeichnungen den Titel *CYBERGOD* (2022). Deine Überlegungen gelten den kybernetischen

Entwicklungen, aus denen neue Gewissheitsproduktionen entspringen?

TF: Ja, in meiner Auslegung des Romans geht es weniger um die Antizipation von Stalins Gräueln als um die Erschaffung neuer Götter durch Technologie, Maschinen und KI. Es geht um maschinische Dämonen, die unser Schicksal bestimmen. Die kybernetische Evolution zeigt, dass Maschinen uns befreien, indem sie uns Arbeit und Entscheidungen abnehmen. Gäbe es so etwas wie eine Eschatologie der Maschine, hätten wir mit Eintreten der Singularität die absolute Willensfreiheit erreicht, indem wir frei von Wille und Vorstellung sprachlos wären wie die Auserwählten in der biblischen Endzeit. Das ist eine erschreckende Fiktion, aber gleichzeitig ein kybernetischer Fakt, auf den wir politisch und technologisch hinsteuern.

AH: Verzeih die Unterbrechung, aber mir fällt auf, dass unser Gespräch wiederholt das Thema der (künstlerischen) Freiheit streift. Ich frage mich, ob der Reiz, dich mit dieser mythisch-konzeptuellen Figur auseinanderzusetzen, nicht auch darin begründet liegt, dass sie als anthropologische Metapher das menschliche Potenzial

28 Martina Wagner-Egelhaaf, „Dämonenkraft. Heimsuchungen (in) der Moderne“, in: *DVLG – Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* 99 (2025), H. 1, S. 1–36, hier S. 36.



GOVERNOR, 2018
Fliehkraftregler einer Dampfmaschine, Elektromotor, Internet, 170 × 65 × 65 cm

der Selbstüberschreitung und Dialogfähigkeit benennt. In der Verwirklichung dieses Potenzials stellt sich Freiheit ein, oder etwa nicht? Ich möchte behaupten, dass dein DAIMON-Werkkomplex auch metaphorisch für dein künstlerisches Schaffen steht und per se unabgeschlossen bleiben muss. Eine Schlüsselrolle innerhalb deiner DAIMON-Arbeiten nimmt der GOVERNOR (2018) ein. Bereits aufgrund ihrer maschinellen formalen Eleganz überzeugt die kinetische Datensulptur als moderner Mittler zwischen Erde und Himmel, Materie und Information. Gleichsam von kybernetischem Logos beseelt, treten in ausgeklügelter Stimmigkeit zwischen physikalischen Gesetzmäßigkeiten, Energie und Feinmechanik einerseits und einer Autopoiesis der Maschine andererseits Fliehkräfte als Flügelkräfte in Erscheinung.

TF: Am Anfang moderner Kybernetik steht der Fliehkraftregler, englisch *governor*, der die Drehzahl einer Dampfmaschine ohne menschliches Zutun konstant hält. Er trifft autonom Entscheidungen, indem er je nach benötigter Kraft ein Ventil für den Dampfdruck öffnet oder schließt. Diese kleine Steuerung ermöglichte die große industrielle Revolution und war die eigentliche Innovation von James Watt. Damit startet das kybernetische Maschinenprojekt als verdinglichtes Narrativ zur Einschreibung von Texten, Plänen, Informationen und Programmen in Materie. Maschinen werden zur modernen Prosa der Industriekultur, die den ehemals körperlosen Genius ingenieurtechnisch in die *engine* transkribieren. Umso intelligenter Maschinen werden, desto dämonischer werden sie im eigentlichen Sinn: Der griechische *daímōn*, der römische *genius*, der Ingenieur und die *engine* stehen nicht nur etymologisch in einer Genealogie, sondern markieren auch die Enden einer Parabel, die vom Mythos bis zur künstlichen Intelligenz reicht. War das Daimonion des Sokrates eine verinnerlichte göttliche Stimme, treffen KI-Systeme systemische Entscheidungen. *intellegere* heißt wahrnehmen und erkennen, um zu entscheiden.²⁹ Genau das macht KI immer besser und prädestiniert sie, zum universellen *governor* und Daimon unserer Kultur zu werden. Gut beraten sind wir, der ursprünglichen griechischen und nicht der späteren katholischen Bedeutung des Dämonischen zu folgen. Daimones besaßen eine Natur und Kultur verbindende Funktion, waren für die Gärung von Milch und Traubensaft ebenso zuständig wie für die politischen Geschicke eines Volkes (*demos*). Der griechische

Daimon bildete die Voraussetzung für die Demokratie, und unter Einbeziehung von Naturkräften wäre er auch der geeignete Schirmherr für die Oubokratie oder ein latoursches Parlament der Dinge.

AH: Der Gedanke gefällt mir und führt auch zurück zu *METABOLICA*, wo du, wie mir scheint, Latours Metapher einer Mehrarten-Demokratie manifest werden lässt, indem du als Eudaimon und Stimmcoach der bakteriellen Non-Voice-Party agierst, die entsprechend deiner Kunstphilosophie skandiert: „Wir sind schön und wollen gesehen werden. Wir sind kleine Moleküle, aber wir sind viele. Wir sind eine polymere Horde. Wir sind ein Stoffwechselprodukt. [...] Wir wollen einen Kulturwandel als Stoffwandel. [...] Wir wollen eine Kunst und Politik, an der wir metabolisch teilhaben, und uns gleichberechtigt in die Herrschaft der Symbole mischen. Wir wollen die Natur, die Moleküle und Enzyme befreien und dem Leben eine Stimme geben. Wir haben alle Herrschaftsformen überlebt. [...] Wir scheißen auf die Symbole, das Kapital und den Konsum. [...] Wir schaffen Kunst aus Energie und Information. Wir sind Oubokratie.“³⁰ – An dieser Stelle schließt sich ein weiterer Kreis: Energie und Information als Komponenten deiner Kunstproduktion sind eben auch für deine Maschinen-Daimones zentral.

TF: Maschinen sind für mich Dämonen, weil sie wie einst die Daimones bei den Griechen Zu- und Verteiler des Schicksals sind, zum Vor- oder Nachteil gereichen, glücklich (*eudaimōn*) oder unglücklich (*kakódaimōn*) machen. Genau dieser Aspekt der Zu- und Verteilung ist heute für kybernetische Dämonen demokratiepolitisch, ökonomisch und ökologisch brisanter denn je.

Künstlerisch beschäftigen mich Fragen des Dämonischen seit geraumer Zeit und konstellieren einen Werkblock, der unter anderem aus Arbeiten wie *DAIMON*, *POEM.*, *BORGY & BES*, *TEA FOR KIRILLOV*, *GOVERNOR* und *ORACLE* besteht und kontinuierlich wächst.

Metabolische Narrative

AH: Du synthetisierst Werke zu umfangreichen Blöcken und brichst eine Lanze für die großen Zusammenhänge. Lyotards Postulat vom Ende der großen Erzählungen stieß in den 1990er-Jahren auf offene Ohren. Inmitten der pulsierenden Prompts und Posts unserer Zeit – und nicht zuletzt auch mit Latours *Critical*

29 Vgl. E. C. E. Owen, *Daimon and Cognate Words*, Oxford: Oxford University Press 2003, S. 133.

30 Thomas Feuerstein, „METABOLICA. A Letter to Death and Dearness of Life. Dear Earth Dearth“ (Besucherplakat 2023, im Rahmen der Werkpräsentation *METABOLICA CAMP*, ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe).

Zone-Projekt –mehren sich die Stimmen, die das Wort für eine neue Textemphase der weitreichenden Zusammenhänge führen. Wie verhält sich deine „konzeptuelle Narration“ zum neuen Materialismus und zur Akteur-Netzwerk-Theorie? Wer erzählt was? Worin läge künstlerisch, ästhetisch oder epistemisch der Mehrwert von Erzählungen nichtmenschlicher Aktanten begründet?

TF: Das Interesse, symbolische Erzählformen durch metabolische zu erweitern, entwickelte ich in den frühen 1990er-Jahren über Netzwerkprojekte wie HAUSMUSIK, *RealData Stampede* oder *PROUSTMASCHINE*. Börsen- und Nachrichtendaten produzierten algorithmisch beziehungsweise basierend auf einem künstlichen neuronalen Netz Musik und Text. Soziale und technische Systeme wurden zu Aktanten und veränderten die Autorschaft. Sie veränderten aber auch die Materialitäten und den Werkbegriff. Werke mutierten zu prozessualen Entitäten, wurden zu maschinischen Gefügen und wandelten sich zu „Werkeln“, zu Werken zweiter Ordnung, die kontingent und selbsttätig unzählige Werke generierten. Parallel rückten zu dieser Zeit im Projekt BIOPHILY Biotechnologien und lebende Organismen, der menschliche Körper sowie Spekulationen über seine Entgrenzung und Vernetzung mit belebten und unbelebten Umwelten in den Fokus. Bis heute speisen sich daraus Fragen und künstlerische Nährmedien für konzeptuelle Narrationen sozialer, technischer und biochemischer Metabolismen.

Im Unterschied zu den klassischen Erzählformen der bildenden Kunst, die Zeichenprozesse in Natur und Kultur zur Darstellung bringen, interessieren mich informations- und biotechnische Prozesse über ihre semiotischen Repräsentationen hinaus. Zur Erzählkraft treten Produktivkräfte, die Poesie durch eine werktätige Poiesis erweitern. Diese Erzählweise geht über abbildende Funktionen hinaus, indem der Gegenstand der Erzählung beziehungsweise das Werk selbsttätig hervorgebracht wird. Ich beschreibe dieses Narrativ der Kunst als natal, weil es prozessual Zustände, Materialien und ganze Werke generiert und gebiert.

In der Kunst des 20. Jahrhunderts waren natale Narrative vor allem bei Handlungsanweisungen in Dada und Fluxus, Konzeptkunst, algorithmischer, generativer und interaktiver Kunst anzutreffen. Meist bestehen sie aus fixen Regelwerken. Doch sobald sich Aktanten in Form sozialer, kybernetischer, biochemischer oder biologischer Prozesse einmischen, wächst die Komplexität aufgrund realer Weltbezüge, und die Regelwerke werden dynamisch. Insofern eignen sich

Methoden der Akteur-Netzwerk-Theorie besser für Konzeption, Beschreibung und Analyse als etwa Erwin Panofskys Drei-Stufen-Interpretationsmodell für klassische Werke.

AH: Deine konzeptuelle Narration folgt, wie du eindrücklich entfaltet, deinem metabolischen Paradigma. Demnach sind das künstlerisch-analytische wie diskursive Erkennen von Zusammenhängen, das Herstellen von Verbindungen und das Testen von Elementen auf ihre Synthesefähigkeit essenziell. Gregory Bateson steht an deiner Seite, wenn er das Denken in Geschichten über das menschliche Denken hinaus verstehen möchte: „Wenn die Welt verbunden ist, [...] dann muß das Denken mit Hilfe von Geschichten vielmehr allem Geist oder allen Geistern gemeinsam sein, ob es sich nun um uns oder die Rotholz-Wälder und Seeanemonen handelt.“³¹

TF: Nach Gregory Bateson ist eine Geschichte ein kleiner Knoten, der uns untereinander und mit der Welt verbindet. Umso mehr Fäden aus unterschiedlichen Bereichen sich in einem Kunstwerk verstricken, desto dichter wird der Knoten und desto stärker die Vernetzung mit Wirklichkeiten. Darin sehe ich den Mehrwert, nichtmenschliche Aktanten und Prozesse einzubeziehen. Bis heute werden Wolken und Landschaften gemalt, aber was erzählen sie uns über die Atmo- und Biosphäre, in der wir leben? Entscheidend ist, die Objekte selbst zum Sprechen zu bringen, anstatt über sie zu sprechen. Hier sehe ich die Hoffnung und Funktion des Metabolischen. Das Metabolische will das Symbolische nicht ersetzen oder als konservativen Feind betrachten, sondern mit Aspekten des Realen vernetzen. Konzeptuelle Narration entspringen deshalb einer schmutzigen Kunstpraxis, die Disziplinen und Diskurse, natürliche und soziale Prozesse, Semiotik und Materialitäten verwebt. Nicht das Herauslösen, Isolieren und Sezieren eines Objekts, sondern seine Beziehungen und Umwelten stehen im Mittelpunkt.

Ästhetisch und epistemisch steckt das Metabolische voller Überraschungen, da nicht allein menschliche Erwartungen, Ängste, Wünsche oder Visionen am Werk sind. Letztendlich führt dies vielleicht auch zur Einsicht, dass unser Selbstbild einer Revision bedarf und wir nicht länger als souveräne Individuen agieren. Der Blick in unser biologisches Mikrobiom verändert auch unser „intellektuelles Mikrobiom“ und damit das, was wir bislang als Ich und genuin menschlich für uns beansprucht haben.

31 Gregory Bateson, *Geist und Natur. Eine notwendige Einheit*. Übersetzt von Hans Günter Holl, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1982, S. 23.

AH: Im nicht endenden Prozess des Produzierens und Rezipierens von Geschichten versuchen wir, unsere menschlichen Verbindungen zur Welt zu begreifen und stets aufs Neue Verständnislücken sprachlich in symbolischen und metaphorischen Denkfiguren zu bemustern. Könnte sich das Metabolische als Daimon gegenüber unserer eingefleischten schriftfixierten Kultur erweisen und Aktanten aufzeigen, die nicht rhetorisch verhaftet sind?

TF: Das Erzählen von Geschichten in literarischen Traditionen ist menschlich. Sprechen nichtmenschliche Akteure wie Götter in Mythen, Tiere und Pflanzen in Fabeln oder Aliens in Science-Fiction-Romanen, geschieht dies stellvertretend und allegorisch. Das Andere fungiert als rhetorische Figur desselben in maskierter Personifikation. Selbst Geschichten im Animismus und in wissenschaftlichen Papers, die von Naturkräften berichten, appellieren an menschliche Imaginationskraft, Spiritualität oder Kognition. Wie können aber all jene nichtmenschlichen Objekte, die unsere Existenz bedingen, etwa Bakterien und Pilze, der Ozean und der Wald, das Klima, das Mikrobiom des Ackerbodens oder Darms zum Sprechen gebracht werden? Müssen wir lernen, Geschichten in fremden Zungen zu erzählen und bräuchte es hierfür futuristische Techniken der Xenoglossie?

Wenn es aus der Sprache kein Entkommen gibt, stellt sich mit und ohne linguistisches Relativitätsprinzip für die Kunst die Frage, ob erzählen nicht nur denken, sondern auch handeln heißt? Dies unterstellt Werken eine Handlungsmacht, die passive Objekte in aktive Subjekte wandelt. Kunstwerke werden über Bedeutungsträger hinaus zu Handlungsträgern, die unabhängig vom Stilwollen, den Intentionen der Künstler:innen und Interpretationen der Betrachter:innen eine Eigenlogik als von Autorschaft losgelöste Form und Ästhetik hervorbringen. Die Belebung von Objekten halluzinierte Literatur spätestens seit der Antike, allerdings vorwiegend anthropozentrisch. In Ovids *Pygmalion* verbirgt sich etymologisch bereits der Fauststoff, denn *pygmé* bedeutet Faust, und in der Romantik begründet das Eigenleben künstlerischer Werke das moderne Horrorgenre, etwa in Edgar Allan Poes *Life in Death* oder Oscar Wildes *The Picture of Dorian Gray*. Im Gegensatz zum Erwachen von Statuen und Bildern in der Literatur und ihrer psychischen Spiegelung menschlicher Gefühlswelten wirken Posthumanismus, neuer Materialismus, objektorientierte und relationale Ontologie oder Akteur-Netzwerk-Theorie



PANDORAMA, 2017
Glas, phosphoreszierender Schleim, Pumpe, Hörspiel (Die Prometheus-Protokolle, 55 min.), 160 × 105 cm

Subjektzentrierung entgegen. Nicht der Mensch ist aufgerufen, Geschichten zu erzählen, sondern Dinge und Prozesse. Der cartesische Substanzdualismus als scharfe Grenze zwischen denkenden Subjekten (*res cogitans*) und unbeseelten Objekten in der Umwelt (*res extensa*) wird löchrig. Damit wird Geschichten Platz eingeräumt, die ohne Metaphernbildung und Frage nach Sinnhaftigkeit auskommen. Nichtmenschliche Entitäten werden zu Protagonisten in neuen Erzählweisen über Gestaltungen in technischen, sozialen und ökologischen Sphären. Paradigmatisch für diese Narrative ist die Hinwendung zu Handlungen, die Materialien, Prozesse und biologische Organismen zum Sprechen bringen. Das Performative erweitert das Narrative, indem nicht allein Künstler:innen aus ihren Werken sprechen, sondern auch objektimmanente Materialitäten.

Wenn Robert Smithson von „collaborating with entropy“³² spricht und viskose Flüssigkeit aus einem Fass über die Erde fließen lässt, adressiert er den Eigensinn der Objekte. Nicht die Künstlerin oder der Künstler sind schöpferischer „Diktator“ der Form, es ist das Material, die Schwerkraft, der Untergrund, die Umgebungstemperatur et cetera, all diese Faktoren werden bei Smithson zu handelnden Kollaborateuren. Die künstlerische Arbeit sistiert nicht in einem unveränderlichen

32 Robert Smithson, *The Collected Writings*, Berkeley, Los Angeles: University of California Press 1996, S. 256.

Zustand, wie eine Skulptur aus Bronze oder Stein; sie beginnt, sich zu ermächtigen. Daraus resultiert eine Poiesis der Kunst, die Werke zu einem nicht unbe-trächtlichen Teil selbsttätig hervorbringt. Künstler:innen bedienen sich realer Prozesse und machen die alte Einsicht explizit, dass Werkzeuge und Materialien, Medien und Produktionsbedingungen konstitutiver Teil von Kunst sind. Damit werden in zeitgenössischen Kunstpraxen Werke zunehmend zu „Symposien“, in denen sich menschliche und nichtmenschliche Gäste versammeln, um ästhetische Handlungsfelder zu erschließen. Materialien, chemische Reaktionen, lebende Organismen, Algorithmen und Datenflüsse werden zu Aktanten, die Autorschaft erweitern und neue Ästhetiken erproben.

AH: Das weist in die Richtung einer symbiontischen Autorschaft?

TF: Kunst galt zumindest seit der Renaissance als konstitutives Moment von Individualität und persönlicher Kreativität, die mit dem Tripel Genialität, Originalität und Virtuosität verknüpft war. Bis heute wird sie als spezifisch menschliche Fähigkeit angesehen, die sich seit dem Zeitalter der Industrialisierung lange als Gegenpol zur Mechanik der Maschine positionierte. Erst das Fortschreiten der Moderne lenkte kraft ihrer Innovationen bildreproduzierender Apparate das Augenmerk der Künstler:innen auf technische, naturgesetzliche und materialimmanente Phänomene und bewirkte einen Perspektivenwechsel. Die mythenbildende Erzählung von Kunst und Künstler:innen als Urgrund des genuin Menschlichen hält zwar als Schutzdamm vor der Kränkung einer anthropozentrischen Schöpfungs- und Evolutionshoheit bis in die Gegenwart, doch diese Hegemonie erodiert von zwei Seiten. Einerseits zerschellen verklärte Natursehnsüchte und Ideale eines eskapistischen Arkadiens in der von Naturausbeutung und fossiler Ressourcennutzung gezeichneten Realität, andererseits verstärken intelligente Maschinen das Gefühl einer Antiquiertheit des Menschen. Kurz gesprochen, die Natur kollabiert und die Kultur der Maschinen evolviert, dazwischen steht der Mensch. Aus dieser Einsicht erwächst das Verlangen nach einem Narrativ der Kunst, das anstatt Geschichten über die Welt zu erzählen, die Welt zum Erzählen bringt. Es aktualisiert sich der von Hegel geimpfte Begriff des „dialektischen Gesamtzusammenhangs“, um Vorstellungen einer getrennten, voneinander unabhängigen Natur- und Menschengeschichte zu überwinden.

Konzeptuelle Narrationen verstehe ich folglich methodisch heterogen, formal undiszipliniert und schmutzig, um gleichzeitig das Hybride und das Inkommensurable zu fassen. Sie entziehen sich einer endgültigen Definition, sind mit holobiontischen Metaorganismen wie auch mit parasitierten Wirten vergleichbar. Jedenfalls bilden sie Knoten, die historische Referenzen und Erzählstränge spekulativ mit möglichen Zukunftsszenarien verstricken und Produktivkräfte für ästhetische Experimente wachrufen. In ihnen treffen sich gesellschaftliche Diskurse und Theorien, soziale Verschränkungen mit biologischen Wesen und Maschinen, und letztendlich erzählen sie vom Wandel der Natur- und Selbstbilder. Insofern changieren sie, sind Vexierbilder und fungieren in meiner Arbeit als ästhetische, politische und epistemische Petrischalen.

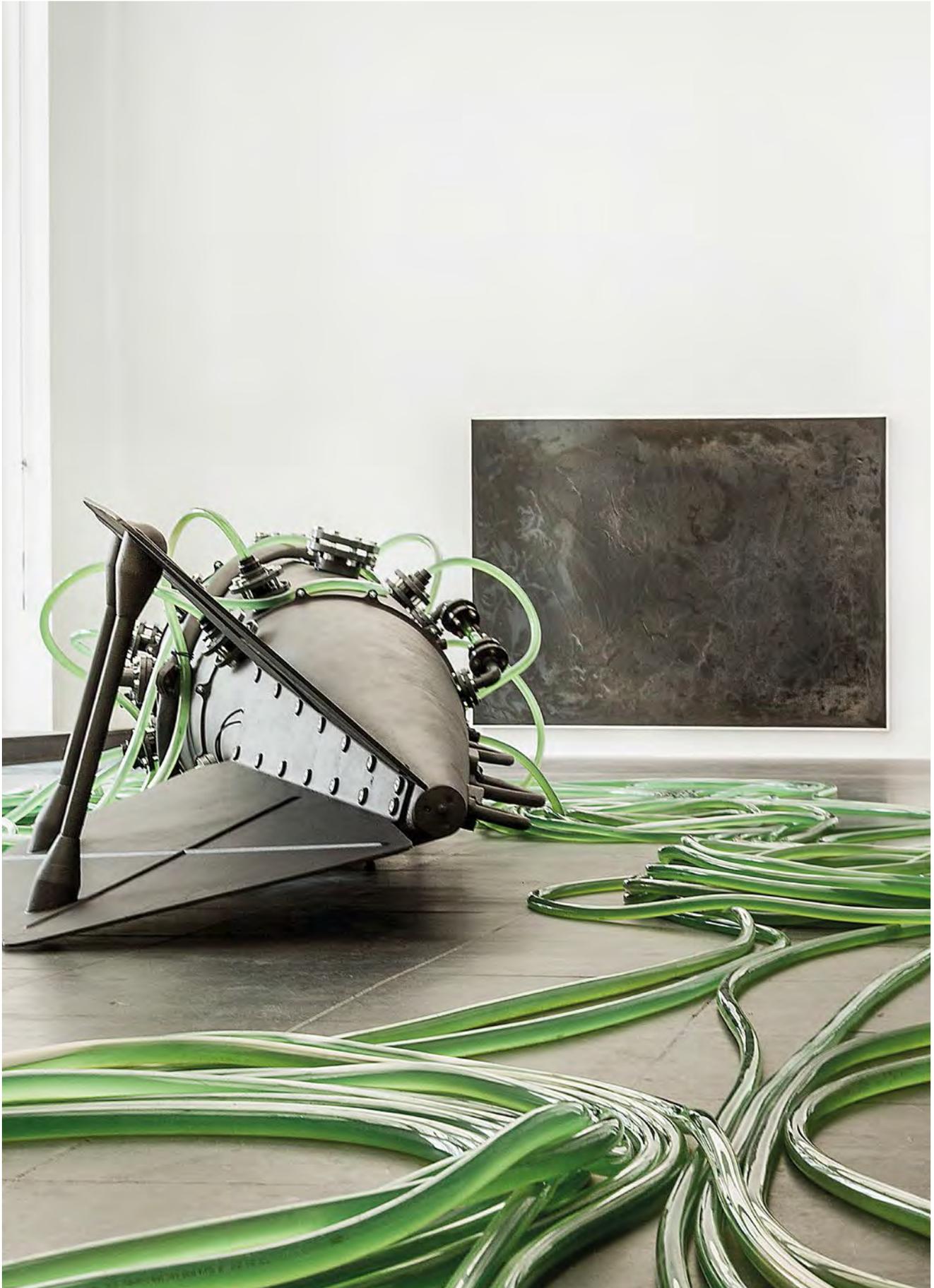
AH: Du bist mit der Formung eines plastischen Vokabulars beschäftigt, das für metabolische Einsichten wirbt. Mit anderen Worten: Deine ins Werk gesetzte konzeptuelle Narration ist fortschreitender Tätigkeitsbeweis. Dein künstlerisches Selbstverständnis wird getragen von einem Appell für die Veränderung der ökologischen und ökonomischen Verhältnisse, wobei in deiner metabolischen Kosmologie Aktivität nicht mehr als Revolution tituliert werden muss. Dein Bild von der Kunst als Petrischale als Schlussgedanken haltend, möchte ich mit einer nachsetzenden Anmerkung aus der Zeit der ersten Ökologiebewegung die kunst-katalysatorische und zukunftsweisende Kraft deiner prozesssensiblen Arbeit noch einmal etwas untermauern. Lässt sich doch an dem kurzen O-Ton beuyscher Gelingensbedingungen ebenfalls bemerken, wie sich die Stoffe des Geisteslebens von Künstlergeneration zu Künstlergeneration wandeln: „[W]enn nicht die Revolution zuerst im Menschen geschieht, scheitert jede äußere Revolution. Der Mensch muss den Innenraum erobern, so wie die Astronauten den Weltraum erobern. Die Kunst jedenfalls spricht immer den einzelnen freien, kreativen Menschen an.“³³

TF: Das ist ein gutes Ende für einen neuen Anfang.

33 Joseph Beuys am Telefon mit Armin Halstenberg, *Kölner Stadt-Anzeiger*, 14./15. Juni 1968.



KRAFT UND STOFF, 2019
Bleiletern, Buch, 16 × 22 × 17 cm



left: *HYDRA*, 2020 (detail)

right: *HARVEST*, 2007, carbonised algae (*Chlorella vulgaris*), synthetic resin on wood, 200 × 280 cm

From Symbol to Metabol

Material Transformations in Art

METABOLICA: From Petro- to Biochemistry

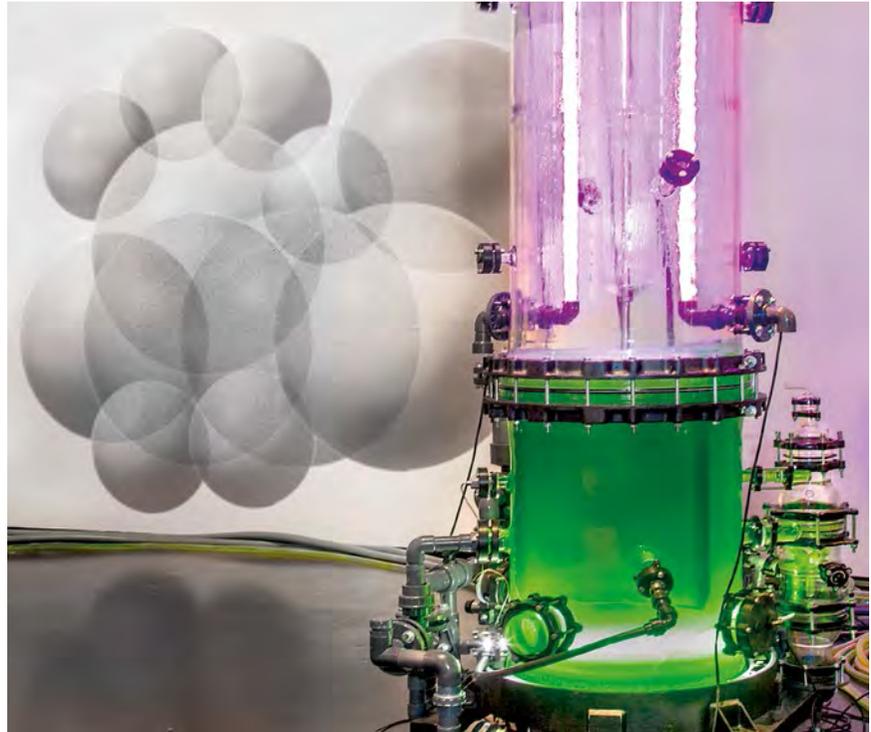
Anett Holzheid: In Greek, the term *metabolē* refers to a profound transformation, a complete reversal, like water to fire, alive to dead. It seems to me that your understanding of metabolism does not align with that of ancient Greek philosophy and its notion of sudden changes. Instead, your work seems to be the driving energy for thought processes that seek to initiate a movement of profound transformation. You use the art space to sculpturally formulate a statement that advocates an ecological and economic rethink. With *METABOLICA*, you present a new aesthetic whose beauty and elegance also consist in imagining metabolism as something efficient, economical, targeted, effective and low-waste, just as it is in natural chemical biosynthesis.

Thomas, let's take a closer look at your work right away. What does the submarine signify that appears to have sunken to the floor of the exhibition space, with which you open the first chapter of *METABOLICA*? As an object from biotech fiction and with its green umbilical cords it resists easy identification. How does it embody the salient point of the *METABOLICA* project? A chimera, a *HYDRA* you call it, almost like a primordial egg, a stranded, slender baleen whale? Or is it not seeking to be anything more than a symbolisation of Aristotle's *hyle*? With its self-contained, grey polished surface, at first sight it looks strangely velvety and softly matte when viewed from afar. Its weight is difficult to

gauge: hollow and light from a distance, much more technical and massive when we get closer to the sculpture, yet with consistently pleasing proportions. The algae tubes grow out of it like tentacles, which, as they have a similar function to the earlier *MANNA* sculptures, transform the exhibition space into a "photosyntheticon". After meandering for *n* kilometers in space, they are led back into the body of the whale.

These gigantic marine mammals occupy a dramatic position within the food chain – not to say an Aristotelian catastrophe-inducing *metabolē* adheres to them: they metabolise tons of plankton and microorganisms every day, and as lucrative survival packs for the *Homo sapiens* clan, untold numbers of them perished in the bloodbaths of the past. The importance of animals in the history of European conquest and mercantilism is evidenced not least by Herman Melville's literary version. For him, the whale acts as a contrasting layer of animal malevolence, allowing him to outline the dimensions of exploitation carried out by the industrialised human species. Nautical whaling charts and records from the seventeenth and eighteenth centuries document, for example, the Hanseatic League's involvement in a capitalist success story at the expense of this cash cow of the oceans. As Adrienne Buller notes in her account of green capitalism, "The bodies of whales are scored with the histories of capitalism's impact on the Earth and its inhabitants."¹ Whale oil lubricated industrialisation and was the precursor to petrochemicals.

1 Adrienne Buller, *The Value of a Whale. On the Illusions of Green Capitalism*, Manchester: Manchester Univ. Press 2022, p. 281.



FATTY FANTASY, 2023 (detail)
Glass, steel, LED, green algae (*Chlorella vulgaris*), 390 × 110 × 90 cm

The baleen from the whale’s mouth (incorrectly referred to as “whalebone”), with its flexible properties, was utilised in a wide range of human applications until plastic was invented and took over. Although petroleum replaced whale oil, the high-calorie modern age still required whale blubber to produce margarine and cosmetics. Your work ensemble *METABOLICA* includes the work *FATTY FANTASY*, in which algae are metabolised into fatty acids in bioreactors. At what point in the natural cycles do you start, and how do you put them to work in terms of material?

Thomas Feuerstein: *METABOLICA* performs carbon cycles as the basis of life and tells a story of cultural change as material change. It begins with the work *HYDRA*, which uses floating algae as a carbon sink. As in nature, the cycle begins with photosynthesis: with light, water, and carbon dioxide. The algae meander through a system of transparent tubes; they absorb light, reproduce, and store energy, which becomes the carbon source for bacteria in the bioreactor sculptures *MS MOL* and *MR MOL*. The water in the tube system functions as a small ocean, with *HYDRA* floating in the middle. As you said, *HYDRA* is a hybrid of a submarine and a whale. Indeed, inside the belly, the algae biomass is continuously being filtered much like by the baleen of a whale.

I’m delighted that you think of *hyle* in this context! The original Aristotelian material *hyle* is the Greek

word for wood, the “plastic” of antiquity, which was used to make all kinds of everyday objects, including houses. Like the biodegradable plastic PHB (polyhydroxybutyrate) produced by *METABOLICA*, wood is a renewable material that can be shaped into different forms using *technē*.

While wood can only be shaped through processing, that is, brought into a particular form, the concept of technology in biochemistry and materials science goes deeper today, enabling material properties to be programmed. For example, using the appropriate processes and additives, PHB can be foamed, stretched into a film, injection-moulded, or 3D-printed. It can be hard and brittle or flexible and soft. Aristotle illustrated the relationship between matter and form as well as the technique used to convey them with the example of the artist Polykleitos and his sculptures. Using technique and practical skills, the sculptor shapes matter and gives it form. One could also apply such a relationship between matter and form to painting and other art genres, but I think that artistic processes today are less causal and much more based on interaction. Matter is not passive and “feminine”, as Aristotle once believed, waiting for the “masculine” idea to give it form; matter is also always “vibrant” in the sense intended by political theorist and philosopher Jane Bennett², for example. My concept of sculpture therefore starts with matter and not with form. Substance theory and the concept of

2 Jane Bennett, *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*, Durham: Duke University Press 2010.

hyle are actualised both scientifically and artistically, for atoms and molecules are inconceivable without form and structure.

METABOLICA as a biochemical, molecular factory begins with photosynthesis and glucose, which can be described as the primordial substance or *hyle* of life, serving as the universal fuel for all cells. *HYDRA* produces *hyle* in the form of glucose, which is metabolised into fatty acids and then converted into PHB by bacteria. This means that sculpture and art today are thinking about form above and beyond any external shape, which is expanding aesthetics and rendering deeper processes perceptible over and above beautiful surfaces.

AH: Listening to your environment-based motivation, sculptor and heat-energeticist Joseph Beuys comes to mind, who said that he drew the plasticity of his art from working with thoughts and language, and that, on the other hand, concepts for him arose from “feeling and willing”³. In his “search for the real shape of things”, Beuys achieved form through thought processes: “I always start with what I can manage, but I am only interested in making a new sculpture if that new sculpture also contains a question for me.”⁴ The starting point for the new is “entirely undifferentiated, a chaotic flow.”⁵ He saw human will, as well as the human digestive system, as “the starting point for the forces that make use of the chaotic. In other words, as freely flowing, chaotically flowing material.”⁶ Beuys relied on introspection; you focus on the biosphere. Your *METABOLICA* project consists of multiple material flows that have process converters with agent status. What actuates *METABOLICA*?

TF: In the current *METABOLICA fabbrica*, sculptures and organisms become collaborators and actors in a process that utilises algae and bacteria to produce material for new sculptures. *METABOLICA* prototypically sets a cycle in motion in which bacteria provide the material for sculptures – in the same way that the marble quarries in Carrara have done since Ancient Rome – and at the same time these bacteria function as sculptors’ chisels by breaking down the sculptures



MR MOL, 2023 (detail)
Glass, steel, mirror glass, tubes, pumps, stirrer, measurement and control technology, bacteria (including *Cupriavidus necator*),
350 × 160 × 130 cm

and changing their shape. *METABOLICA* is substance change in a biological and economic as well as an artistic sense. The works tell of the end of petromodernity, of a historic *metabolē*, as a changeover from petrochemistry to biochemistry.

AH: *METABOLICA* refers to Aristotle’s cosmology in several respects. In Aristotle, on whose writings on the philosophy of nature and art your works are also oriented, *metabolē* refers to either a change to things or to something underlying that change (such as matter), which both take a certain amount of time.

Your neologism *METABOLICA* also appears to allude to Aristotle’s compendium of texts, *Metaphysics*, from which you have already quoted. So, with *METABOLICA*, you are taking a holistic ecological, biotech-humanistic

3 Joseph Beuys, “Talking about One’s Own Country: Germany, lecture given at the Kammerspiele, Munich, 20 November 1985”; reprinted in *In Memoriam Joseph Beuys: Obituaries, Essays, Speeches*, transl. by Timothy Nevill, ed. by Wilfried Wiegand, Bonn: Inter Nationes 1986, pp. 35–55, here 37. Beuys further states: “The precondition for a successful sculpture was thus that an inner form first came into being in thought and understanding which could then be expressed in the shape of the material used in the work.”, *ibid.*

4 Rolf-Gunter Dienst, “Joseph Beuys: Interview,” in *Noch Kunst? Neuestes aus deutschen Ateliers*, Dusseldorf: Droste 1970, pp. 28–47, here 47 (transcript of an interview from December 1969).

5 *Ibid.*

6 Joseph Beuys, “Werkstattgespräch, 6 June 1969,” interview by Hanno Reuther, broadcast on WDR, 1 July 1969; published in *Kunstmuseum Basel, Joseph Beuys: Werke aus der Sammlung Karl Ströher*, Basel: Kunstmuseum Basel 1969, pp. 38–41, here 41.

perspective, using your work – i.e., a comprehensive narrative – to present the fundamental and, for humans, still astonishing processes of life within the context of cycles of becoming and passing away?

TF: In Aristotle's *Metaphysics*, the concept of permanent change as a prerequisite for becoming and passing away is impressive. It is about life and death. The Aristotelian concept of *hyle* already contains the idea of biological and economic cycles, which I describe as "ourobocracy". Ourobocracy extends beyond the rule of humans and includes the material and energy cycles of the entire biosphere. A brief example: in the case of whaling, the belief that the near-extinction of whales would lead to a massive increase in plankton was specious. In the Southern Ocean alone, whales once filtered and consumed more krill than is currently extracted by industrial fishing worldwide. However, metabolic cycles are complex and lead to the Antarctic paradox: when the hungry whales disappeared, so too did the plankton. Suddenly, there was no fertiliser in the form of whale feces left floating on the ocean's surface. The cycle was interrupted because those nutrients sank to the seafloor with the dead plankton, and the metabolic productivity of the ocean decreased dramatically. Melville's white whale and the black fossil oil derived from sedimented plankton are like two sides of the same desire. Metabolically, hope resides in the in-between, between live whales and fossilised biomass, in the living plankton. Neither whale oil nor the black juice of plankton corpses can satisfy the hunger for energy and raw materials in the long term. *HYDRA* swims precisely in this in-between: in the interests of the biosphere as a molecular metaphor of translation into alternatives or – ecologically speaking – into possibilities that have no alternatives.

HYDRA, being a hybrid of *amphora* and *metaphorá*, presents us with the choice of continuing petromodernity in artificial spheres or ending it and taking it forward into natural cyclic processes. This is where Aristotle comes in again: for him, matter is shaped culturally via technology and, of course, by the soul. Living matter, including our bodies, is informed by the soul, and maybe in this sense biotechnology could become an ensouled *téchnē*.

AH: In clear distinction to mechanistic concepts, you locate ensouled biotechnology in the future. This is

reminiscent not least of Patrick Geddes's "neotechnics" and his now somewhat forgotten book *Biology* (1925). According to this Scottish biosociologist and urban planner, future biotechnology should also include psychotechnology: "true Biotechnics has as far as may be – and thus above all in human life and education – to be also Psycho-technics. Industry (Technics) has to be a 'good job'; and it thus becomes eutechnics, as were the crafts as well as arts of old."⁷

Let's be a little more specific about the "good job" in your change-oriented *fabbrica*. In an early text of yours on translocation, you state that it is the task of art "to design methods of aggregation and increased complexity that are capable of setting in train processes of perception both inside and outside places and their boundaries."⁸ In your exhibition spaces, you design narrative architectures with an instrumentarium consisting of wall-filling graphics, voluminous bioreactors, pumps, 3D printings, mirrors and much more besides. You scale microorganismic processes to fill the space and include the human visitor graphically as a baseline within a reorientation structure of media and material circulation processes as well as communicative, associative connections. This strategy becomes apparent at the latest when we take a closer look at your installation *FROM HAND TO MOUTH* (2023).

You not only foreground the premier tool of the Promethean human but also submit the artificial model hand to a process of slow bacterial decomposition. In *FROM HAND TO MOUTH*, this oversized body part is actually a 1:1 PHB replica from Michelangelo's monumental *David*. This entropic staging and defamiliarization strategy prompts us to reconsider figures of thought, including the political function of sculpture in the Florentine Republic, the concept of the human being that has evolved since the Renaissance, and the question of power, forces and laws of energy. What contribution does the installation *FROM HAND TO MOUTH* make within the *METABOLICA* project? How does it integrate as a logical part of the process?

TF: Your questions address central aspects of *METABOLICA*. What are "eutechnologies", that is, technologies in industry and in work that make us happy? Likely they are those that do not alienate us psychologically or ecologically. Production that aims at an unlimited increase in the value of capital inevitably alienates us from natural cycles and ultimately leads to

7 Patrick Geddes and J. Arthur Thomson, *Biology*, London: Williams & Norgate 1925, p. 246.

8 Thomas Feuerstein, "Der Künstler als Translokateur," in *Translokation: Der ver-rückte Ort; Kunst zwischen Architektur*, ed. Marc Mer, Thomas Feuerstein and Klaus Strickner, Vienna: Triton 1994, p. 119.

a “irreparable rift” between humans and nature. Karl Marx, inspired by Justus von Liebig, recognised this very early on and argued for a fundamental change in the sphere of labour to patch up this rift. It is no longer possible to separate the sphere of human labour from the bio-, geo-, hydro-, or atmo-sphere: a reformulation is required of what we have hitherto laid claim to as human culture in the sense of sovereignty over natural metabolic cycles.

The motif of the hand in *FROM HAND TO MOUTH* stands for work and technology. But we don’t live literally from hand to mouth. The hand symbolises the mediate organ between culture and nature, and deliberately cites Michelangelo’s *David* as a symbol of humanism and individualism. However, unlike *David*, it does not hold the stone ready for its sling, but bathes in a bacterial solution. It feeds the bacteria that have produced the material it is made of. It does not take, it gives. At the same time, it forms both the end point and, in a sense, the Renaissance, as in the rebirth of something new. With *HAND TO MOUTH*, the metabolic process of *METABOLICA* draws to a biological and artistic close.

METABOLICA: Factory of Life

AH: Now our consideration of *METABOLICA* has actually led from *HYDRA* – the process-initiating starting point with reference to carbon change – to the sculpture *FROM HAND TO MOUTH*, which marks the end of the narrative. Atmospheric physicist and climatologist Hans Joachim Schellnhuber describes carbon (C for the Latin *carboneum*) as the basic material of creation, if one believes in a world creator. Schellnhuber ties the significant similarities between the bodies of Marilyn Monroe, Michelangelo’s *David*, and the Dresden Green Diamond to this element, and reminds us that all known life-forms and stages of development, as you have already mentioned, originated in organic carbon compounds and are dominated by them. The bonding ability of the carbon atom allows for enormous chain molecules to form, leading to “highly complex planar and spatial structures with fascinating properties. ... The sculptor’s dream material owes its existence to carbon.”⁹ When Schellnhuber attributes the attractiveness of Carrara marble to its unique silky sheen, which imitates flawless human skin, this leads me to your *METABOLICA* sculpture *AHEAD* (2023), a 3D printed replica of *David*’s head printed using biopolymer. “Mother-of-pearl” and “silky sheen” are also the perfect attributes

to describe the effect of this material. However, in my opinion, the seductive qualities of your biopolymer material in the eyes of the viewer no longer derive solely from the analogy to human corporeality. Rather, the rebirth of form in a new and seemingly pure material appearance directly raises the possibility of new materials and the ecological viscosity of their decomposition and degradation processes, which require further exploration.

But haven’t we come too far too quickly? To better understand the artistic poiesis of *METABOLICA*, would you like to explain the biochemical metabolic processes once again, from chapter to chapter in context, without any interruptions from my side?

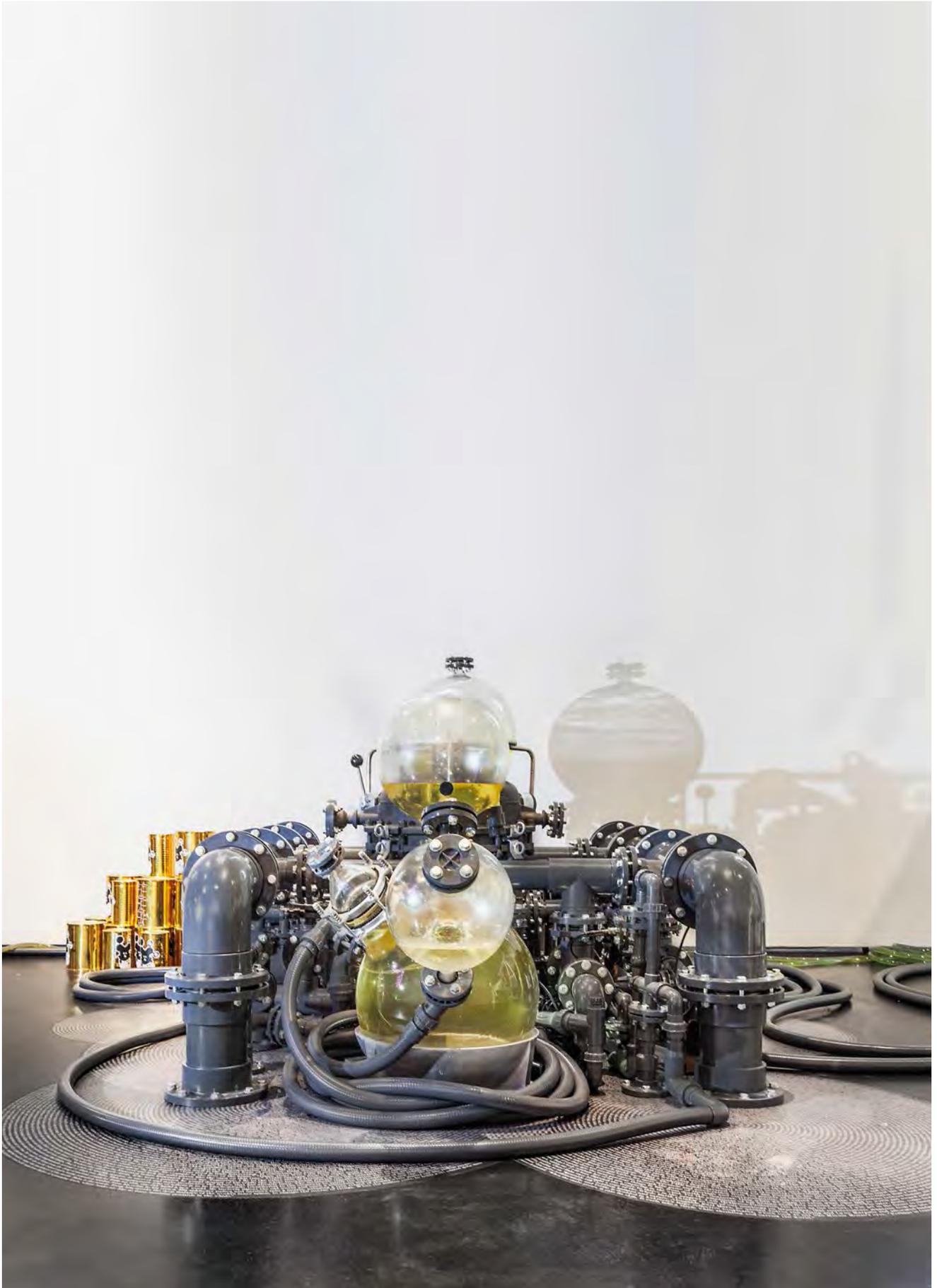
TF: *METABOLICA* is a molecular, novel-like narrative in five chapters. In the first chapter, green algae reproduce by means of light and photosynthesis in *HYDRA*, but they do not yet contain any acids. In a further cycle, the algae in the glass sculpture *FATTY FANTASY* are put on a special diet: the medium, water, does not contain fertiliser or nitrogen, which means the cells cannot form amino acids or proteins, and therefore cannot reproduce. Their metabolism changes, and the cells produce fatty acids. Just like humans increase their belly fat while consuming peanuts and lounging on the couch, the algae store energy.

The *FATTY FANTASY* cycle is powered by *MOBY DICK*, a deep or horsehead pump commonly used in oil production. The cycle could just as easily be accomplished using a good garden pump, but the shape of *MOBY DICK* is iconic and symbolic of old, outdated techniques of exploiting nature, which are repurposed in *METABOLICA*. *MOBY DICK* extracts not old, rotted plankton in the form of fossil oil, but photosynthetically renewable plankton.

In the second chapter, bacteria (including *Cupriavidus necator*) metabolise the fatty acids of the algae into PHB. Biosynthesis takes place in the two reactor sculptures *MS MOL* and *MR MOL*, and is comparable to the processes in *HYDRA* and *FATTY FANTASY*. If nitrogen is present, the cells reproduce – this occurs in the *MS MOL* sculpture; if it is absent, the cells form PHB as a storage substance – this occurs in the *MR MOL* sculpture.

In the third chapter, the PHB accumulated in the cells is extracted in the sculpture *REFINERY*. When dried, the result is a fine, white powder, which is then processed into new sculptures by a 3D printer in the

9 Hans Joachim Schellnhuber, *Selbstverbrennung: Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff*, Munich: Bertelsmann 2015, p. 181.



REFINERY, 2022 (detail)

Nutsche filter, pumps, glass, steel, plastics, 170 × 365 × 240 cm

fourth chapter. PHB is a thermoplastic polyester with a melting temperature of around 170 degrees Celsius. It can be used in conventional injection-moulding machines and, in addition to using it for 3D printing, I also melt it in cooking pots, which is risky – and I don't recommend you try it at home. However, the hot melt can be poured into moulds or moulded into sculptures.

For me, the special 3D printer in the fourth chapter is a sculpture machine, which I named ANAKEL in reference to the Oracle of Delphi. The Pythia used to sit on a tripod over a chasm in the rock and speak her prophecies. ANAKEL is a Delta 3D printer, and its extruder nozzle sits on an inverted tripod. ANAKEL therefore does not communicate orally, but anally. 3D printers press hot thin sausages out of their rosettes, and ANAKEL uses this principle for the metabolic product PHB, that is, for its sculptural "prophecies". I see this as the artistic outcome of METABOLICA's digestion process. During the printing process, the printing plate slowly sinks into a reactor glass filled with water, where the bacteria begin to feed on the objects. This same process continues in the sculpture FROM HAND TO MOUTH, which is part of the fifth chapter.

In the fifth chapter, printed, cast and modeled sculptures come together to form a WHOLE DEARTH CATALOG. Some are undigested, others are partially metabolised, and others are undergoing bacterial degradation *in vitro*, as in FROM HAND TO MOUTH. The sculptures metamorphose references from the history of sculpture, whaling, and petromodernity. They function symbolically and metabolically as transitional objects and stand for a historic, cultural and industrial transformation. Over and above the iconographic references, and going beyond their individual forms, the sculptures speak through the poiesis of the material, which creates a distinctive aesthetic. Meaning in the sense of the signifier and the material carrier of meaning in the sense of the signified fuse and decompose again at the same time. To me, this is the point where the biotechnological endeavour reveals itself to be an artistic process and creates a unique quality of visual art that cannot be reduced to the surfaces of images or forms, or a conceptual literary narrative. The materiality and the processes associated with it that have always been intrinsic to visual art culminate in an artistic manifestation. This reveals the potential of contemporary art to condense the phenomena of life in order to fertilise our desires, hopes, fears and imaginations with real-life processes in nature, in our environment and in our culture.

The title WHOLE DEARTH CATALOG illustrates this by playing on the title of the legendary *Whole Earth Catalog*, a counterculture magazine published by Stewart

Brand from 1968 to 1972. The Earth, its biosphere, and atmosphere, its wealth of resources and biodiversity, are becoming scarce: *Earth* is becoming a *dearth*. And *dearth*, through its etymological connection to *dear* and *dearness* (in the sense of precious), testifies to a longing born of scarcity for what is most missed and needed, be it friendship or love, food, energy, or information, justice, happiness, or knowledge, resources, prosperity, or the future. As an open, unfinished work, the WHOLE DEARTH CATALOG brings together sculptures whose material composition transforms the non-finiteness of sculpture into a metabolic infiniteness. The bacteria that produce the sculptural material PHB can change the shape of the biological sculpture or break it down completely in order to generate new material. They are sculptural collaborators, and the resulting sculptures have both a symbolic and a metabolic form. They are symbol and "metabol".

Ourobocracy

AH: Indeed, your take on PHB turns it into quite an extraordinary symbolic and metabolic material. It is a biopolymer (biologischer Kunststoff) that occurs in nature, so you rightly refer to it as a Naturstoff. Being produced in your artistic factory, however, PHB becomes Kunststoff in the sense of becoming an artistic material as well, which you use to synthesise important issues: the social metabolism, the renewal of the polity, the inclusion of digestive processes, and the role of the intestine as a second brain. Would you like to elaborate on the chances of transitioning from our current one-way energy economy to a more cyclical order that also supports our digital metabolism?

TF: Regardless of the great potential of the material PHB to replace petrochemical plastics such as polypropylene and industrial products made from it, from car bumpers to plastic foil, WHOLE DEARTH CATALOG demonstrates how a universal changeover from a capital-driven plutocracy to an "ourobocracy" could take place. Unlike modernist linear production chains that lead from assembly line to consumption to landfill, the Ouroboros will become the patron of a metabolically and cyclically organised polity. "Ourobocracy" stands for an integrated and iterative process of transforming matter, all goods, and the way we consume. So far, the sovereign of a state has usually been associated with a human brain that governs the body of the people, as in Thomas Hobbes's *Leviathan*. In the ourobocracy, this would instead be the belly, the gut and its microbiome, through which the world flows as food and which incorporates all spheres



Exhibition view *METABOLICA*, MQ Freiraum, Vienna 2025

of nature. The ourbocracy will raise questions about fundamental rights, the state's monopoly on the legal use of force, the ruling class and capital. What is the status of a state? What is economic growth? To this day, economics is primarily based on metabolic end products such as fossil fuels or goods with planned obsolescence. I do not see art, on the other hand, as a metabolic end product, but always as part of a historical, intellectual, emotional and aesthetic digestive process, which in *METABOLICA* has a socioeconomic, ecological and political effect through the actual material of the series, which is both a symbol and a "metabol".

AH: What significance do you attach to PHB-producing microorganisms?

TF: PHB-producing bacteria interest me as model cultural organisms. On an artistic meta level, they act as protagonists in a narrative like that of a parable, and function exemplarily as allegory or metaphor. Yet as a real metabolism, they expand the field of art and burst out of the confines of symbolic commentaries and aesthetic illustration. In terms of biochemistry and enzymes, they

function as molecular ateliers and factories in which tools for change are available that have developed evolutionarily. I owe the opportunity I have had to explore and make productive use of these possibilities to my collaborations with scientists who, on the one hand, have provided the technical equipment involved in these processes necessary for my artistic work and who, on the other hand, have developed bioeconomic processes that go beyond the boundaries of art. I was able to attract microbiologists for *METABOLICA*, not because of their enthusiasm for art, but because they are interested in fecal matter in sewage treatment plants. Wastewater contains a variety of carbon sources and energy, and the aim is to use them for the production of PHB in the near future, in addition to producing biogas. I see this as a concrete link to your question about social relevance or social metabolism. Why are a variety of objects, especially those that unintentionally end up in the environment, not being produced from PHB instead of from petrochemical, nonbiodegradable plastics? Microplastic contaminates ecosystems, including our own bodies, which could be avoided by using PHB. Food packaging, fishing nets made from PHB, and so on, could be the start.

The Metabolic Rift

AH: Your works convey a predilection for metabolic processes that lead back into the history of science in the mid-nineteenth century. Among the leading figures – Justus von Liebig and Wilhelm von Humboldt, Ernst Haeckel and Karl Marx – there emerged a kind of intellectual metabolism as they were spelling out their novel concepts of biological and social metamorphic and metabolic processes of life. Justus von Liebig, whose father manufactured colours and varnishes in Darmstadt and who from childhood was driven by an obsession with chemical experiments, in 1840 published *Organic Chemistry*, the first comprehensive account of the significance of the ceaseless exchange at the basis of all life: “It cannot be supposed that the different changes in the blood, by which its constituents are converted into fat, muscular fibre, substance of the brain and nerves, bones, hair &c., and the transformation of food into blood, can take place without the simultaneous formation of new compounds, which require to be removed from the body by the organs of excretion.”¹⁰ In 1858 Alexander von Humboldt wrote in his publication *Cosmos: A Sketch of a Physical Description of the Universe*: “Metamorphosis, union, and separation afford evidence of the eternal circulation of the elements in inorganic nature no less than in the living cells of plants and animals.”¹¹ Already in 1839 the cell physiologist Theodor Schwann coined the term “metabolic power”, in his *Microscopical Researches*, to designate “[t]he unknown cause of all these phenomena, which we comprise under the term metabolic phenomena of the cells”¹². He distinguished between plastic phenomena “which relate to the combination of the molecules to form a cell,” and “metabolic phenomena” “which result from chemical changes either in the component particles of the cell itself, or in the surrounding cytotblastema”¹³. In 1866 Ernst Haeckel concluded in his *General Morphology of Organisms* that “all [organismic] functions, volition and sensation, sensory activity and reproduction rest upon phenomena of molecular motion, which only become possible through



Exhibition view *METABOLICA*, MQ Freiraum, Vienna 2025

metabolism [Stoffwechsel] and nutrition.”¹⁴ To these we may also add perception, processes of consciousness, and memory. One year later, Karl Marx, in the first book of *Capital*, described the labour process as a metabolism traversing history: “Labour is, first of all, a process between man and nature, a process by which man, through his own actions, mediates, regulates and controls the metabolism between himself and nature. He confronts the materials of nature as a force of nature. He sets in motion the natural forces which belong to his own body, his arms, legs, head and hands, in order to appropriate the materials of nature in a form adapted to his own needs. Through this movement he acts

10 Justus von Liebig, *Organic Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology*, ed. from the manuscript of the author by Lyon Playfair, London: Taylor & Walton 1840, p. 369. Liebig uses the term *Stoffwechsel* (metabolism) in his German publication *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, Braunschweig: Vieweg & Sohn 1840, which got translated into “different changes” and “transformation” in the English version of the text.

11 Alexander von Humboldt, *Cosmos: A Sketch of a Physical Description of the Universe*, Vol. 5, transl. from the German by E. C. Otté and W. S. Dallas, London: Henry G. Bohn 1858, p. 7.

12 Theodor Schwann, *Microscopical Researches into the Accordance in the Structure and Growth of Animals and Plants*, transl. from the German by Henry Smith, London: The Sydenham Society 1847, p. 197.

13 Schwann understands metabolic as a characteristic, “implying that which is liable to occasion or to suffer change”, *ibid.*, p. 193.

14 Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen*, Vol. 1: *Allgemeine Anatomie der Organismen*, Berlin: Georg Reimer 1866, p. 149, translation AH.



Exhibition view *METABOLICA*, MQ Freiraum, Vienna 2025

upon external nature and changes it, and in this way he simultaneously changes his own nature. To these we may also add perception, processes of consciousness, and memory. One year later, Karl Marx, in the first book of *Capital*, described the labour process as a metabolism traversing history: "Labour is, first of all, a process between man and nature, a process by which man, through his own actions, mediates, regulates and controls the metabolism between himself and nature. He confronts the materials of nature as a force of nature. He sets in motion the natural forces which belong to his own body, his arms, legs, head and hands, in order to appropriate the materials of nature in a form adapted to his own needs. Through this movement he acts upon external nature and changes it, and in this way he simultaneously changes his own nature."¹⁵ While the railway, press, and stock exchange shaped the social metabolism, Marx recognised that the natural world

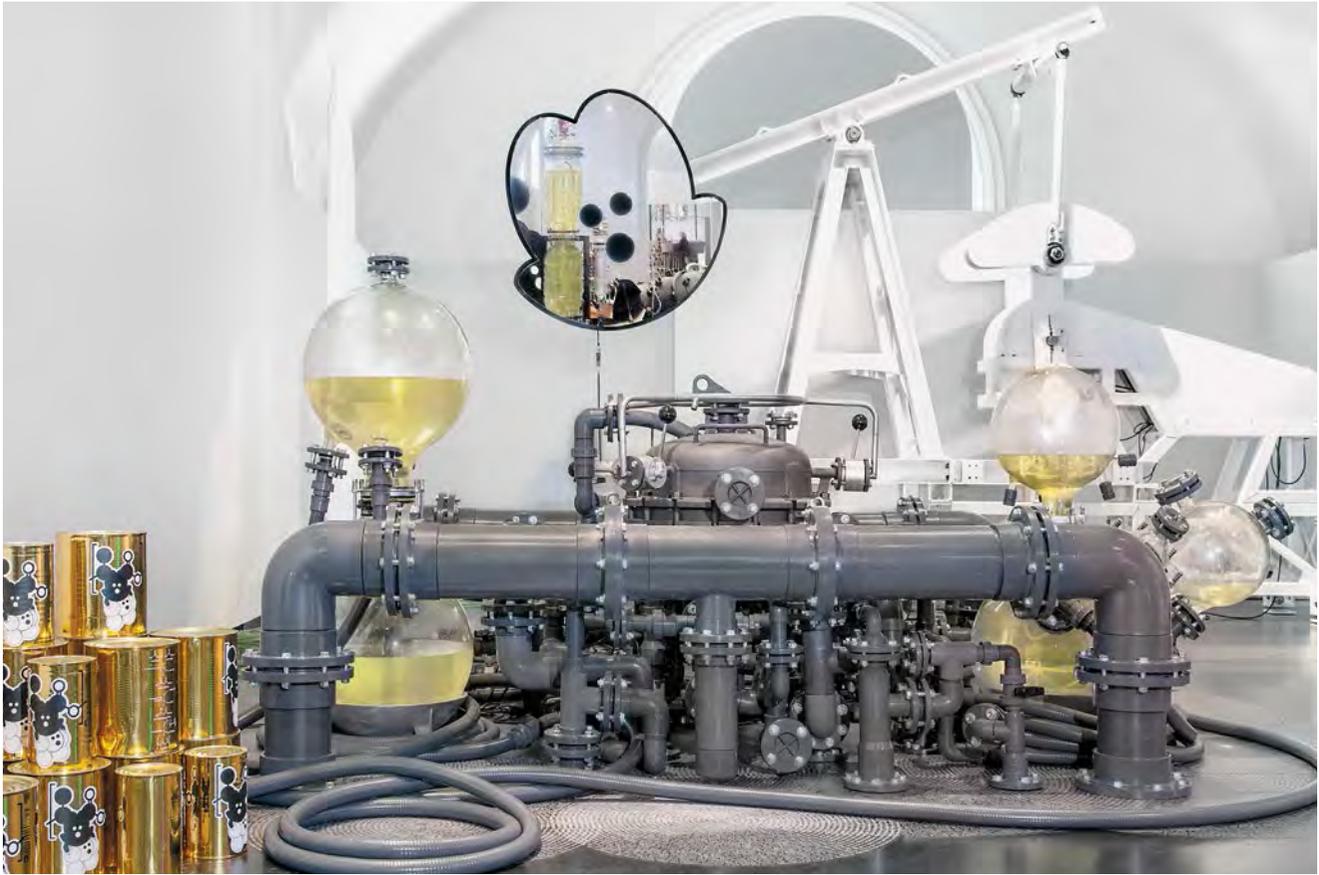
could not be bound arbitrarily into economic form.¹⁶ In his theory of metabolism, he sketched the development of environmentally destructive capitalist forces directed against material conditions. For the realisation of a free and forward-looking development of humanity he propagated a radical upheaval of social modes of production, accompanied by the formation of a new revolutionary subjectivity.¹⁷ By the mid-twentieth century, cybernetic calculations paved the flows of data and the logistics of goods in the digital age. References such as these seem to me to provide a far-reaching foundation for your works.

TF: These references are central. For me they mark, in both the natural sciences and the humanities, a turning point – a cultural metabolie. Until Kant, concepts of metabolism played only a subordinate role in the philosophy of the organic; rather, the statics of the parts

15 Karl Marx, *Capital. A Critique of Political Economy*, Vol. 1, Book One: *The Process of Production of Capital*, transl. by Ben Fowkes, London: New Left Review 1976, p. 283. Fowkes was the first interpreter to actually use the word "metabolism" for the German "Stoffwechsel" in the English translation of Marx's *Capital*.

16 See Fanz C. Huber, *Die Geschichtliche Entwicklung des modernen Verkehrs*. Tübingen: Laupp'sche Buchhandlung 1893, p. 245.

17 Kohei Saito, *Natur gegen Kapital. Marx' Ökologie in seiner unvollendeten Kritik des Kapitalismus*, Frankfurt a.M., New York: Campus 2016.



Exhibition view *METABOLICA*, MQ Freiraum, Vienna 2025

defined the body as a natural object. It was only with Romantic natural philosophy that the constant transformation of organic matter came into focus, and with it the recognition of the principal distinction between life and death. Schelling was the first to speak of reproduction and self-reproduction, as well as of a dynamic equilibrium. With this, ecological thought begins. Speculations on digestion and excretion had been pursued since antiquity, but not until the early nineteenth century did metabolism become a central theme of biology, and subsequently of economics.¹⁸ Life received a new definition as the transformation of matter, and from this definition there emerged mid-nineteenth-century biochemistry, together with its terminology and conceptions of enzymes, nucleic acids, vitamins, or hormones.

Justus von Liebig most often spoke not of metabolism but of the metamorphosis of food and matter,

which calls to mind Ovid or the animation of statues in art and literature. If in myth and art it had been the grand gestures and passions, from then on it would be the minute movements of molecules that breathed life into matter and determined the fates of the world.

What made Liebig a forerunner of modern ecology was the close economic metabolic relation between human beings and the natural environment. Already in his own time he described a massive disruption of natural cycles by hypertrophic production, consumption, and disposal in agriculture and industry. For Marx, this disruption was rooted in capitalism, which he diagnosed as a metabolic disease. He spoke of a rift in the metabolism between nature and society, since capitalism is organised linearly rather than cyclically.¹⁹

Technology and innovation promise to heal the rift. Yet under capitalism, technology treats only the symptoms while globalising the causes. Thus the rift

18 The term *Stoffwechsel* was introduced into the vocabulary of biology and physiology in its modern sense by J. H. F. Authenrieth (1802) and J. F. Ackermann (1804). Metabolism appears in German from the late first half of the nineteenth century (T. Schwann 1839, G. C. Reich 1844), and shortly thereafter in French (Milne-Edwards 1857) as well as in English (Foster 1878). Cf. Georg Topfer, *Historisches Wörterbuch der Biologie*, Vol. 3, Stuttgart/Weimar: Metzler 2011, p. 412.

19 See John Bellamy Foster and Paul Burkett, *Marx and the Earth. An Anti-Critique*, Boston: Brill 2016.

widens, now encompassing the entire biosphere and atmosphere. Marx recognised that the question of the metabolic under capitalism had become diabolical. The excessive deforestation, the overuse of fossil fuels, and the extinction of species were already evident in the age of the steam engine.

The steam engine, which William Fairbairn – one of its most prominent designers – described as a “large digester”, becomes a “large disaster”: not for technological reasons, but because capitalism failed to integrate nature into the process of production and thereby destroyed metabolic cycles. Alongside Liebig, Marx was also familiar with the writings of the agricultural scientist Carl Fraas,²⁰ who attributed the downfall of civilisations to ecological catastrophes of their own making.

Although labour struggles remain unresolved, the ecological question of metabolic cycles in the context of capitalist production is more urgent than ever. If the rift is not to become an abyss that swallows us all, we require forms of economic metabolism that regulate production and consumption anew. When Marx describes labour as a “process between human beings and nature”²¹, it is a matter of regulating and controlling ecological metabolic relations. Labour as the link between human beings and nature, in which natural matter is transformed into “artificial or cultural matter”, demands a fundamental redefinition.

Marx, who in his youth read Adam Smith in French, there encountered the term *travail répulsif* (repulsive labour). Transforming this “repulsive labour” into a *travail attractif* (attractive labour) by changing metabolic processes and labour relations was the central objective of his theory. To this day we suffer from disordered relations, from rifts between labour and leisure, labour and nature. In this sense what is required is *travail naturel* as *travail métabolique*.

AH: Your work series *METABOLICA* begins with a carbon cycle and includes a printer that squeezes out biomass like excrement for a sculpture. You are not interested in presenting the sculpture as an abject. On the wall graphic for *METABOLICA*, you put Marcel Duchamp’s urinal (*Fountain*) and Piero Manzoni’s *Merda d’artista* (*Artist’s Shit*) preserving jars in proximity under the headline *HOW TO LOOK AT METABOLIC ART*. Alongside these wall graphics, you exhibited tin cans that contained the self-produced biopolymer powder,

which you use as the material to 3D printing sculptures. All art is a source of energy and must be digested – that could be the premise here. What references from the history of metabolic art are essential to you for your artistic fabbrica/factory?

TF: Shortly before *Merda d’artista*, Manzoni created the multiple *Corpo d’aria* (*Body of Air*). It consisted of a balloon that is inflated by means of the mouthpiece provided. In both cases, the can and the balloon serve as reservoirs for metabolic waste products. The body with its organs for digestion and respiration becomes an integral part of the works. Manzoni was influenced by Yves Klein, who had blue cocktails served at his 1958 exhibition *Le Vide* (*The Void*). In addition to gin and Coignac, they contained methylene blue, which coloured not only the glasses but also the bodily fluids of the cocktail-drinkers. Anyone who cried or sweated did so in blue. And anyone who used the urinal painted over Duchamp’s *Fountain* excreted blue urine. These two works are important to me because they mark the beginning of metabolic art. Life, the body and its organs became an artistic medium and expanded painting and sculpture. Art transcended the symbolic and became subversive by getting under our skin or by emerging from what lay beneath the surface. Metabolic art promotes new alliances with reality, the biosphere, and being human. It not only represents but also processes and creates new connections with the world, which go beyond allegories and metaphors.

Thus, when I describe projects and exhibitions as “*fabbrica*”, this is not just a tribute to the artist’s workshop of the Renaissance. In my exhibitions, I don’t only exhibit; I also produce. This practice is expressed in the twofold meaning of the German term *Werk*, which either refers to a piece of art or to a production site: a factory. Our entire life emerges industrially and cellularly from factories – from everyday items to our bodies. Factories constitute us physically, economically and ecologically. For me, they are synonymous with life and the labour activity of nature and culture, along with all the associated efforts and pleasures. Building a factory that grows and processes biopolymers is a perfect artistic choice for me. As an artist, I can criticise the world boldly and symbolically in my works or try to improve it. But the work remains only a commentary. What doesn’t interest me as an artist is my own subjective state of mind or comments and opinions about it. I

20 Carl Fraas, *Klima und Pflanzenwelt in der Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte beider*, Landshut: Krüll’sche Universitäts-Buchhandlung 1847.

21 Karl Marx, *Capital. A Critique of Political Economy*, Volume I, Book One: *The Process of Production of Capital*, London: New Left Review 1976, p. 283.

want to listen to the phenomena and problems of the world and get them to talk.

AH: The way you have described your artistic motivation and positioning in relation to art and the world so far intrigues me. You are pursuing the principles and possibilities of creativity with every means at your disposal. As authentically and directly as possible, you seek not only to decipher what takes part in the making of the world. In your work, you bring *fabbrica* and *poiesis* together artistically in the most beautiful way. Let's talk in more detail about the productive and creative forces of your art.

Poiesis: The Active Work

AH: For a brief digest, I'd like to summarise for us what we've covered so far: an unrelenting urge to effect change and a logic that is both technical and pragmatic propel Homo faber (the human being as a maker or creator). The Promethean way of life is evident not only in the history of human artistic creation, economic productivity, and skillful use of tools. Since the nineteenth century, scientific curiosity and inventiveness have led to significant insights into the biological processes of cell metabolism, as well as regulatory mechanisms and energy conversion within kinetic, thermal, chemical and photonic reaction structures. This has resulted in far-reaching interventions in the material world – all of them bearing an echo from Liebig's sagacity that “[e]very motion, every manifestation of organic properties, and every organic action [is] attended by a change in the material of the body, and by the assumption of a new form by its constituents.”²²

Insights into the molecular composition of organic substances gave rise to an industrial metabolism that sought to break out of the closed system of natural recycling. In the late nineteenth century, in a kind of euphoria of liberation, fossil raw materials were synthesised and used to create everyday products such as paint, plastic, synthetic fibers and medicines in the production facilities of the organic chemistry industry. With hindsight, we can now see that we have transformed the biological recycling system into one that is open and increasingly unstable. The accelerated and intensive advancement of chemical reactions is producing metabolic dysfunction on a global scale. Within these chemodiverse material flows, biodiversity finds itself in a critical relationship of dependence.²³

Thomas, since the 1980s, you have been engaged in understanding digital, apparatus-based, and biochemical control cycles and processes from the perspective of the visual arts and in transferring them to the artistic workspace, where you furnish them with poietic productive resources. In the visual arts, the fields of exhibition architecture and artwork restoration have been associated with building plans, molecular structures and metabolism. You work, however, primarily with molecular and machinic architectures and material syntheses – the artist's atelier has become a site of bio-technical fabrication.

Your projects, which perform processes of formation and decomposition in the art space, bear eloquent titles such as *PROMETHEUS DELIVERED* (2017) and are formally elaborated in aesthetic and functional terms. At the same time, their ongoing logic of change runs counter to any working assertion of completion.

Enclosed within the glass casings of the bioreactors, real liquid organic matter is presented and driven to transform. For me, your works are essentially manifestations of the capacity for synthesis. In the same way as you incorporate future-oriented questions from biology and biochemistry, and allow the organic and the inorganic to flow using circuit technologies, you also process ancient myths and combine fundamental motif cycles from the history of art and ideas. Your works oscillate within narrative systems as well as within discursive spheres of knowledge, and they fuel the dynamics of transfer between art, philosophy, literature, economics, technology and the natural sciences. You fashion constellations of the material and the intellectual in lively contexts, and use them to mould dynamic time periods situated between ancient philosophy and the spaces of possibility afforded by science fiction. The processes of material autopoiesis – that is, self-reproduction – thereby permeate aspects of the control systems of growth and decomposition. This stimulates the metabolism of the beholder's brain, excites their sensory apparatus, and presents a digestive semantic abundance akin to a feast of delights.

Every metabolism requires energy to function. Why do you find the visual art of interconnections and cybernetic circuits, as well as the exploration of biogenic substances, so compelling?

TF: When I was a young artist, I asked myself what could change reality, the world, and therefore my

22 Justus von Liebig, *Organic Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology*, ed. from the manuscript of the author by Lyon Playfair, London: Taylor & Walton 1840, p. 369.

23 Hermann Fischer, *Stoff-Wechsel: Auf dem Weg zu einer solaren Chemie für das 21. Jahrhundert*, Munich: Antje Kunstmann 2012, p. 110.



PROMETHEUS DELIVERED, 2017

Marble, plastic tubes, stainless steel tub, europallet, scissor lift table, 280 × 145 × 85 cm

everyday life. In the late 1980s, I was interested in information technology and biotechnology, and their utopian and dystopian promises. To this day, it is these spheres that comprise my core artistic inquiries because they are radically updating questions about being human, or rather the human condition, on a metaphysical level. For me, art has been and remains a medium through which to understand the world better epistemically, socially and aesthetically. This curiosity still drives me today, to better grasp obsessions, dreams and fears that range from ancient myths to science fiction and manifest themselves in technologies and ideologies.

While visual art usually operates on a symbolic level and reflects the world and society aesthetically or critically, living systems can be used to narrate contexts and stories on the level of living reality. This allows art to go further than the traditional framework of symbols, metaphors and allegories, and to transcend ancestral iconic and linguistic domains. When it comes to my artistic method of conceptual narration, I like to interweave discursive, symbolic and cultural-historical threads with real-life processes. Works thus become knots in networks that spin threads from history into the future. A knot is always an experimental way of arriving at new forms and possibilities. And from this knot emerge Ariadne's threads, leading art out of the bubble of representation and sometimes merely decorative critical commentary. The works contextualise themselves in these overlapping spheres of the natural sciences, economics and speculative utopias, but beyond that, I am fascinated by the metabolic characteristics of *Chlorella*. On the one hand, it is a mirror of our culture and the state of the world, and at the same time, it opens up possibilities to go beyond the symbolic functional contexts of art and to work in a processual way.

For me, processual sculptures are actants that put on a molecular, biochemical theater, engaging with symbols, icons, and above all with metabolites. A sculpture, in this sense, is less object and more subject – that is, an acting, living artifact that communicates and cooperates with other works. The artwork is the better artist in this sense, as it follows its own logic. This poetic logic constantly tempts me to come up with new questions, forms and projects.

Projects and exhibitions are like Petri dishes incubated with questions and phenomena. In the medium and narrative of the artistic Petri dish, works begin to germinate, grow and mutate. They condense, create connections, and literally and figuratively form biofilms that tell a story about everyday life, life itself, nature, and being human.



PSILOPROSE, 2015
Crystalline PSILAMIN, typewriter, epoxy resin, acrylic glass case,
35 × 39 × 37 cm

Bios and Art

AH: Considering the way you utilise photosynthesising microorganisms and bacteria, your BioArt does not merely aim to represent the biological in art. You build technical environments for the natural processes of life and formation, and you understand sculptural bodies from the perspective of their molecular substance and capacity for metamorphosis. You see connections between molecular combinations and multipartite organisms, allowing your work to diffuse ontologically between presentation, representation and imagination. Social, model-like qualities begin to shimmer through from the biological formations presented. Your sculpture *GREEN HYDRA* (2021), for instance, stages the symbiotic relationship between *Chlorella* and hydras behind glass. Which conceptual difference do you see in this work compared to the two sculptures *MR P. & MRS D.* (2015)?

TF: *GREEN HYDRA* is an important annotation to my works with *Chlorella*. *Chlorella* algae live endosymbiotically in small freshwater polyps (*Hydra viridissima*), allowing them to feed via photosynthesis. They are typical holobionts, that is, meta-organisms composed of different species that have evolved into a new functional life-form. Speculatively speaking, could this prototypically be an alternative to traditional economies and models of parasitic exploitation?



ACCADEMIA DEI SECRETI, 2015, glass, steel, slime, plastic tubes, pump, dimensions variable
Exhibition view PSYCHOPROSA, Chronus Art Center, Shanghai 2016



GATE, 2015, glass, steel, plastic tubes, pumps, 390 × 200 × 140 cm
Exhibition view PSYCHOPROSA, Chronus Art Center, Shanghai 2016

By contrast, *MR P. & MRS D.* are works that act as “workers,” actants, or acting “subjects.” They formed part of a production context and were the preliminary stage in the synthesis of the molecular sculpture *PSILAMIN* (2015), which was derived from the chemical synthesis of substances extracted from algae and fungi. *PSILAMIN* – for me, the most miniature sculpture in the world – is a new molecule that, in crystallised form, remains almost invisible in the exhibition space. But as soon as you transfer the molecular sculpture from the exhibition space into your own body, into your bloodstream and into your brain, and “exhibit” it there, it changes your perception. *PSILAMIN* produces psychotropic effects, and the algae and mushrooms make us dream. At the macro level, the extraction of raw materials from algae and fungi produces a large quantity of biomass that can be chemically treated and mixed with water into a viscous paste. From the “smallest sculpture” emerges the “largest sculpture”, physically materialising the psychic effects of *PSILAMIN*: a softened, fluid perception of solid objects.

AH: Let us pause briefly, for with the artistic conception of the molecular blueprint of a Psilamin statuette, you

once again affirm yourself as the dramaturge of your molecular biochemical theatre, which operates both symbolically and metabolically. The substances Psilocin and Dopamine, generated in the two fabricating sculptures *MR P. & MRS D.*, can be regarded in the exhibition space as laboratory evidence of a multi-phase process initiated by you, culminating in a double cinema of the mind. In direct encounter with these production-sculptures, the idea begins that *PSILAMIN*, once physiologically active and addressing the individual soul of the visitors (Greek *tropé*, turning-toward), would trigger a hallucinatory perception, through which even the very form of those producing sculptures might appear transformed. The seemingly open-minded outlook with which we enter or co-create exhibition spaces – even if shaped by specific patterns of expectation – is likewise related to biologically intrinsic or induced metabolic processes of the human organism and its symbiotic receptivity. Thus we may envisage the possibilities of metabolically informed ways of seeing and acting, and their socio-political mechanisms, in future art spaces.

Your biologically systemic projects are infused with a fascination for regulation, control and steering, and in terms of apparatus and information logic they follow a



PSI+, 2015, refrigerators, pneumatic system, glass flask, laboratory stirrer, surveillance camera, monitor, video (loop), computer, dimensions variable
Exhibition view PSYCHOPROSA, Frankfurter Kunstverein, 2015

technical paradigm. Max Bense described the orders of technical constructions well in 1965:

“[They behave] on the one hand entropically, insofar as they represent real physical processes; on the other hand they possess the structure of information, insofar as they realise genuine results of the intelligible sphere, embodying signs of use, switches, relays, controls, signals, contacts, functions, and so on. Technical constructs truly belong to two systems of order, two structural systems: the thermodynamic of entropy and the communicative of information. The technological concept of order – and with it also the technological concept of beauty – is the result of two measures: a measure of entropy and a measure of information. In the first is realised the physical constitution of the construct, in the second the communicative, that is the use-function and the aesthetic function.”²⁴

How do you read this historical sediment sixty years later in light of your biotechnological philosophy of art?

TF: Bense saw it very clearly. Yet what arises in distinction from mechanical and electronic systems are

the principles of the living. “What an organism feeds upon”, as Erwin Schrödinger put it in his *What is Life?*²⁵, “is negative entropy”. Life appears to resist the clean separation of information and matter into two systems of order. In the visual arts, where matter, entropy and information form a specific alliance, there have been numerous examples since modernism at the latest: paint squeezed from tubes or poured from buckets, distributed randomly, that is entropically, across canvases, becomes museum information. Artists such as Robert Morris or Robert Smithson reflected on this and demonstrated it powerfully in their works.

In works involving living organisms, such as bacteria, algae, or fungi, and that render metabolic processes productive, multilayered interweavings of orders take place, for example, in my work *ONE AND NO CHAIR*. The title refers to Joseph Kosuth’s *One and Three Chairs*, which illustrates Plato’s parable of the chair in the *Politeia* (596b): a chair placed between two panels, one showing the lexical definition and the other a photograph of the same chair. From the idea of the chair through its materialisation to its representation, Plato saw a decline, an entropy of form. Images diminish ideas and forms, and therefore for Plato the artist is a deceiver. But what happens if the form of the chair, as in *ONE AND NO CHAIR*, is altered by a fungus that consumes wood? The mycelium and fruiting bodies of the fungus deform the chair. Its material, static property as a seat is lost. The fungus, as a decomposer, accelerates the entropy of the chair to its complete dissolution, but at the same time, as a living being, creates a far more complex structure, a higher state of information, than the chair as a technical artefact ever had. Here the entropy of the living comes into play and intermingles with Bense’s systems of order. Metabolism becomes artistically productive as a transformation of matter, and thereby a collaborator in art.

AH: The metabolism of conversations produces discourse. Time and again your works show a precise instinct for citational allusions to pivotal moments in the history of ideas and art. Your *MIKROBOGRAPH* (2002), for instance, recalls the sensitive moment when the sovereign discipline of painting was challenged by the technical medium of photography. You invoke William Henry Fox Talbot’s important and influential “programme text”, which defined photography, in contrast to nature painting, in its function as *The Pencil of Nature*

24 Max Bense, *Aesthetica. Einführung in die neue Aesthetik*, Baden-Baden: Agis 1965, p. 154.

25 First published as: Erwin Schrödinger, *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell & Mind and Matter*, Cambridge: Cambridge University Press 1944, p. 76.



Mikrobograph, Apparatus for bioindexical exposures, 2002
Reconstructed photo camera, 14 × 16 × 12 cm

(1844). At the same time, your Hasselblad, refunctioned from a portable small-format camera into an “apparatus for bio-indexical recordings”, is much more than a gesture towards the media-technical development of art and its history of excitements, which are sparked whenever new tools and methods are added to the artist’s established toolbox. Beyond the analogue-digital shift of the twentieth century, your modified “pencil of nature”, which makes bioaerosols visible by ventilating a film with nutrient emulsion and moves away from the opto-chemical exposures of photography²⁶, champions new procedures and pathways of knowledge.

To what extent do considerations about possible discursive positionings of your works – as a kind of prompt for externalised poiesis – already play a role in their genesis? During the process of artistic production, do you ask yourself: What do I expect of my art? What is my art meant to achieve in contemporaneity? What can it connect to, in order to stimulate new ideas within and beyond art?

TF: My immediate response would be that I do not ask myself these questions in the studio: as an artist I conduct fundamental aesthetic research in the form of experiments, and I think little about the discursive or

market-oriented compatibility of my work. That may be a shortcoming and sound romantically old-fashioned, but it is at the same time a freedom, without which my artistic practice would not be possible.

Form follows Function

AH: In antiquity, a maxim that resounds through pop and postindustrial modernity recommended that art should be both useful and entertaining – the Horatian “ut prodesse et delectare”. You do not subject your art to utility, yet it is intended to function. Your works are entertaining precisely because they polylogically unite authentic voices from different discursive worlds. Due to your conceptual narration, your works build on qualities of seduction, simultaneously demonstrating that the realm of ideas cannot exist without that of processes. You dissolve the rigid seated pose of the comprehension-seeking thinker as well as the viewer’s expectation before a painting by removing for both the comfortable sitting medium; that is, you activate the dead wood, transformed into a cultural sign, with living fungal culture, creating a metabolism that results in a bodily transformation. A formally altered organism also implies a change in the intraorganismic order of its functions. Louis Sullivan’s modernist maxim for the twentieth century, “Form follows function”, derived from the thesis that organic and inorganic life is discernible in its formal expression. In your projects, this formula seems to be put in motion: through pumps and tubing, forms and functions find each other.

You also spoke of sculptures with a worker function. Which aspects appear relevant to you for a neo-functionalism of art in a positive sense, when interdependencies, learning actors, and anti-sclerotic processes interact? Would you like to use *BILDUNGSTRIEB DER STOFFE* (2020) as a starting point to also discuss the significance of materialisation processes before we focus on your experimentation with new “art materials” through biochemical processes?

TF: The small series *BILDUNGSTRIEB DER STOFFE* originally emerged at the end of the 1990s and was later recreated, as the original sheets were damaged by moisture. The title refers to experiments by the chemist Friedlieb Ferdinand Runge, who investigated the interactions of dissolved metallic salts on paper, laying the foundation for paper chromatography. This produced “pattern pictures for lovers of the beautiful”,

²⁶ For a detailed account of the procedure, see Thomas Feuerstein, “Die Mikrobographie. Ein bioindexical image process”, n.d., <https://feuerstein.myzel.net/mikrobografie/text.html>.



Bildungstrieb der Stoffe #2, 2020
Cocaine and Mandelin reagent on chromatographic paper, 30 × 30 cm

which he recommended to painters. The significance of these self-painting pictures can be summarised in three points: they contributed to early abstraction, to algorithmic painting, and to the activation of processes as a fusion of aesthetics and epistemics.

Unlike Runge, I used psychotropic substances such as MDMA, cocaine, or LSD, as I was interested in abstract painting at the time with regard to its perception-altering effects. This was a playful, perhaps humorous, engagement with psychedelic substances, which, in my experience, did not generate new artistic results in the blood, but were useful as painting materials. Furthermore, I was fascinated by Runge's algorithmic approach. The descriptions of his experiments are precise instructions and read like recipes, which, by analogy to Talbot and his *Pencil of Nature*, also contain subtle jabs at art. In a marginal note, for example, he remarks that a boy could produce a thousand pictures in ten hours using his method, whereas a painter would need ten days for a comparable single picture. For me, the crucial and fundamental question underlying *BILDUNGSTRIEB DER STOFFE*, which still preoccupies me today, is: how can substances, materials and processes become artistic collaborators? Of course, they always have been, but only in instrumentalised, controlled form. But what happens when they develop a life of their own?

According to Kant, matter has no life of its own; it has no "spontaneity", as he writes in the *Critique of*

Judgement. The lifeless bones of matter require a force to breathe life into them. They require spirit and energy in the sense of an order-inducing entelechy, as in Goethe or Driesch, or an *élan vital*, as in Bergson. In art, this function was once served by the concept of genius as divine efficacy or *furor divinus*. Without genius, there is no originality or virtuosity, which arise solely through the artistic enlivening of matter. In artistic form, this function is embodied as a higher, metaphysical meaning, purpose, or telos. Sullivan's formula "Form follows function", often understood reductively in design and architecture as merely a critique of ornament and decor, clarifies this. According to Sullivan, architecture follows the organic principles of nature and stands in the tradition of *Bildungstrieb*. Not only technical, but also all physical and metaphysical things result from function. The form of a tree or a cloud, extending to manifestations of mind and soul, is subject to the laws of function. *Prodesse et delectare*, unlike in Horace, are not contradictory for Sullivan, for symbols and ornaments can also serve social and psychological functions. Architecture can entertain while remaining useful.

In my practice, I take an indeterminate position. Perhaps a kind of superposition between idealism and materialism, Plato and Epicurus. My aim is not to fill gaps of meaning, but to activate meaning poietically through form. "Form follows function" can also be read as *function follows form*. Runge provides a good example: he created beautiful abstract pictures and, without realising it, laid the foundation for an instrument of scientific analysis still essential today, chromatography. Had he only focused on function, he would not have arrived at form – without form, there is no function.

MANNA-MACHINES: Autotrophic Art

AH: Thomas, you have extensive experience working with algae, reflected in a fascinating body of work. Not only have you been cultivating algae for around 25 years, but you have also been nurturing your interest in the microorganismic field of knowledge. Over time, your sculptures, paintings and drawings about, with and of algae have developed into a systemic technical-discursive structure in which individual projects have been expanding into extensive series of works. Now, it seems by no means coincidental that you favor the algae species *Chlorella vulgaris* from the rich biodiversity of microorganisms as one of your artistic laboratory partners.

TF: Chlorella is great and for me more than just an alga. It is a narrative knot for my art, where green as pigment

and painting material, stories and processes from science, bioeconomy, nature and culture get entangled. The big crises of our time such as nutrition, resource scarcity and climate change intertwine in the small cell.

I have cultivated *Chlorella* for various projects, focusing on different molecular or biochemical aspects. Common to all work with *Chlorella* is the possibility to start a process photoautotrophically, i.e. based on light, water, carbon dioxide and several microelements. The process is simple: to optimise photosynthesis or cell growth, the algae are pumped through tubes. The tubes and glass vessels, like the leaves of a tree, serve to increase surface area for light absorption.

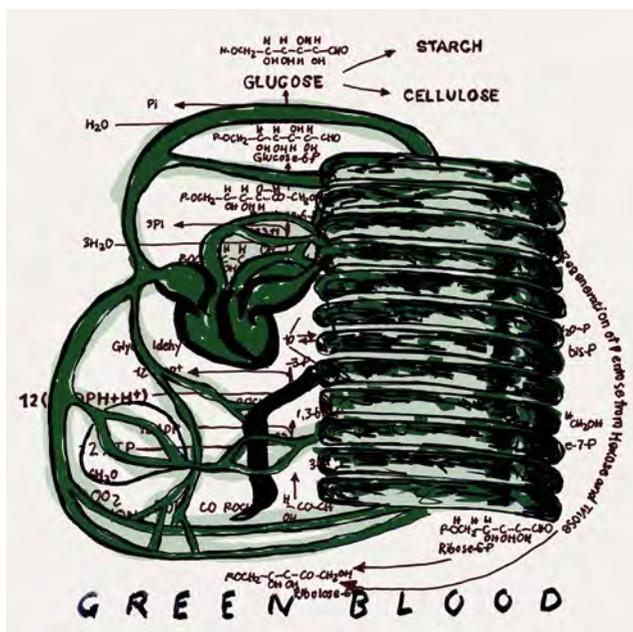
Chlorella vulgaris is phylogenetically deeply rooted in evolutionary history and is one of the oldest plant cells still existing. Due to its high chlorophyll content, *Chlorella*, literally 'little green', is often described as the greenest plant cell and to the present day serves as a model organism in botany, used to research photosynthesis, among other things, for which Melvin Calvin was awarded the Nobel Prize in 1961. The small unicellular alga has the size of a red blood cell and for me it is more than a metaphor to call the microalga "green blood". Although chlorophyll and hemoglobin differ chemically essentially only in one atom, instead of magnesium there is iron in the blood pigment, liquids do not have a solid form. Only when the suspended algae are pumped like blood through vessels, organs and body, the cycle of life begins. The sculptures and installations I call *MANNA MACHINES* are organs and unfold growth through form. In meandering tubes on the floor, the green algae form lines and drawings in space, in glass objects living sculptures.

AH: In the technical term *Chlorella vulgaris*, the Latin *vulgus* brings the meaning 'mass, (popular) crowd' to the fore. When you stage algae as an 'ordinary' mass phenomenon in tubes and in glass incubators that exceed the size of a human being, when you present them as monochrome green suspensions moved by light and oxygen in walk-in installations, when you let them thrive in front of everyone's eyes, it seems like visitors are to follow the green thread you have laid out to the origin of pulmonary life on earth. Admittedly, these vis-à-vis scenarios create such aesthetical and intellectual enchantment situations that one holds one's breath for a moment. Why do you consistently choose *Chlorella vulgaris* to work with?

TF: Although I work with different types of algae, cyanobacteria, and mixed cultures, *Chlorella vulgaris* is constantly in focus. I like your reference to the



MANNA MACHINE III, 2008
Algae (*Chlorella vulgaris*), acrylic glass, fluorescent tubes, hoses,
130 × 130 × 130 cm

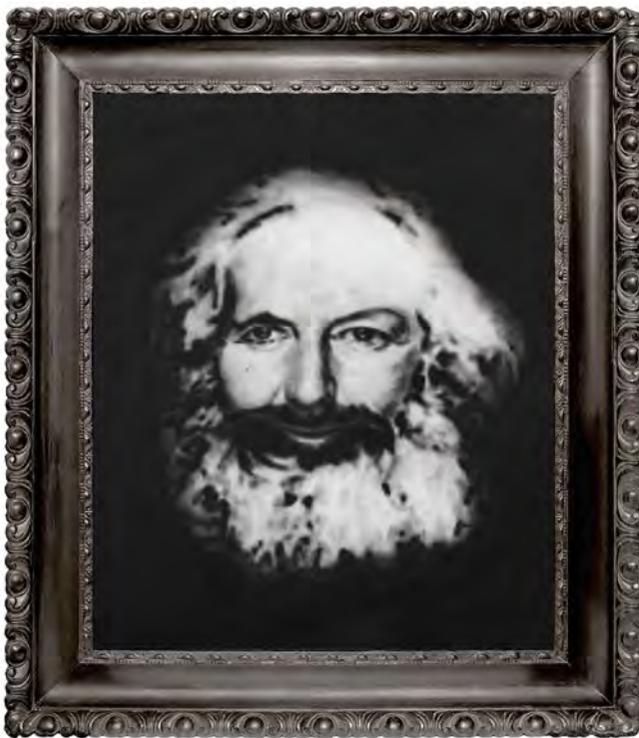


GREEN BLOOD, 2009
C-print on aluminum, 45 × 42 cm



left: *HARVEST*, 2005
Algae (*Chlorella vulgaris*) and oil on wood, 290 × 200 cm

right: *MANNA MACHINE IV*, 2009
Algae (*Chlorella vulgaris*), glass, pump, hoses,
dimensions variable



MARXSCH E ENT F R E M D U N G (*Karl Marx im Angesicht von Margaret Thatcher*), 2018
Charcoal from carbonised algae on paper, 108 × 91 cm

etymology of *vulgaris* or *vulgus*. The common and general has a metabolic meaning in addition to the social connotation. *Chlorella vulgaris*, in my opinion, belongs to the algae proletariat. It is simple but can be used in various ways. Depending on the cultivation method, the cells produce different substances like a biochemical factory. For *PSYCHOPROSA*, I was particularly interested in the amino acid tyrosine to synthesise a molecular psychotropic sculpture. For the current project *METABOLICA*, it is fatty acids that are metabolised by bacteria into the bioplastic PHB.

When I began experimenting with *Chlorella vulgaris* at the end of the 1990s, I was fascinated by the possibility of cultivating materials independently like a farmer for my works in the studio or in exhibitions. In addition to algae and bacteria, I cultivated fungi, and my own skin cells for leather and parchment in the laboratory at that time. Thoreau's *Walden*, ecology, and carbon sequestration, as well as a limitation of growth – also in the sense of a skepticism towards classical economy, mass production and the bustle of the art market – formed the basis in terms of content. The first works with *Chlorella vulgaris* were technically straightforward: the biomass was dried and processed into pigment. Bound in linseed oil or resin, monochrome colour field paintings were created, which I titled *HARVEST*. The growth limited the production, and I could make one large or two or three small formats. At the same time, I became aware that the small cells can do much more than produce painting material. They are high-tech factories. The studio as workshop and laboratory shifts into the cell. The cell becomes the actual workspace, the molecular sculpture workshop, and the laboratory of art.

AH: One of your early works, *BIOGENERATIVE LIFE-SUPPORT*, features algae as a central protagonist. Let us start considering the potentials of microscopic intracellular “high-tech factories” and sculptural material transformations in the context of your *MANNA* sculptures and talk about some narrative entanglements that concern laboratory-driven work processes. Even though seaweed was already used for fertiliser production at the end of the nineteenth century and iodine and alkali salts were extracted from the coasts of England and France, an economic-political interest in industrial algae production emerged at the end of the 1930s, first within the USA and a short time later also in Japan. However, findings from the laboratories were necessary, such as the groundbreaking unraveling of photosynthesis processes by Calvin's team in the 1950s to initiate incubator projects in environmental and food

chemistry, as you mentioned before. In the 1970s, algae were promoted as an essential part of a life support system for the unique habitats of submarines and space-ships. Whether put forth as a topic in popular literature or NASA reports, algae farms were supposed to provide a green edge to high-energy growth-driven humans, i.e., to detoxify essential air, water and soil, to provide minerals and guarantee mobility, including contributing to bread, ice cream, and cosmetics production, in short, to mitigate supply problems. In what way do these horizons of meaning play out in your work?

TF: I am interested in conceptual narratives and works as narrative knots that function as dense descriptions in Clifford Geertz's sense. As you pointed out, chlorella is used for wastewater treatment, carbon dioxide sequestration, food production, etc.. Furthermore, it functions as a nucleus for numerous fictions, utopias, and sci-fi scenarios. From the early 1950s onwards, the Rockefeller Foundation, the Atomic Energy Commission, and Stanford University in the USA began large-scale experiments to solve the world hunger crisis with chlorella. At the same time, the first bioregenerative life support system was created in Siberia, which uses chlorella to remove carbon dioxide from the air we breathe. The small chlorella cell becomes a vehicle of hope for addressing major problems, culminating in the exit scenario of space travel to colonise Mars. This is still a topic of interest today as chlorella is cultivated on the ISS.

AH: You are referring to H. D. Thoreau's reclusive forest hut self-experiment, whose literary writing expressed the longing of many workers and artists of the nineteenth and twentieth centuries for an alternative way of life and offered food for thought to the activists of the first environmental movement of the 1970s. This way, you modestly indicate your holding on to the self-sufficiency paradigm. By producing tools and materials through several processes, linking the archetype of agricultural cultivation with the art market, and activating many different themes in this overall system, you develop the contemporary artist's role as a catalyst of his circular economy with impressive consistency. What motivates the systemic practice of cultivating algae to obtain pigments through a processual sculpture, which then become material elements in wall works with titles such as the already mentioned *HARVEST* (2006, 2007, among others)? Regardless of motif, these pigments seem to be capable of forming a multi-part narrative.

TF: Algae and cyanobacteria have earth-historically formed our present atmosphere and represent the

beginning of carbon cycles. I consistently return to algae, particularly Chlorella, due to their autotrophy, which involves producing energy and molecular compounds from inorganic substances. Even for technologically simple works, this makes a difference. Paintings and drawings that obtain their material from autotrophic living processes are telling stories beyond the stories of art. A painting or drawing, for example, turns into carbon dioxide stores and opens up a horizon of meaning, expanding the iconic. Climate change, the age of industry, the past and speculative future scenarios, the symbolic and the metabolic begin to coalesce, and they become the deep ground of aesthetic surface. Chlorella can be used to produce green pigment, but also carbon for black or potash for grey pigment. For the processing of the algae harvest, as you mentioned, I have collaborated with biologist friends to construct the sculpture *FUTUR II*, which enables the production of fine carbon powder within a few hours through hydrothermal carbonisation. In the sculpture, the process that would take millions of years in nature happens overnight by means of pressure and temperature. Pressed into pencils, I use them to draw charcoal drawings that hallucinate a journey through time from the Ancestral to the Industrial and Information Age to the Posthuman.

AH: Your description particularly brings to mind the works *CYBERGOD / LA MATRICE DU MONDE / CYBERBOT* (2022). In the triad of these softly blurred, dream-like portraits of individual sci-fi instances, which appear almost like creator figures, the futuristically suggestive womb *LA MATRICE DU MONDE* (2022) forms the focal point. This "Matrix of the World", with the aura of a zero-shot prompt *creatio ex nihilo*, not only alludes, by its subject matter, to the origin of life; the black pigment also lays bare the so-called "fundamental substance of the world". In the face of such a condensation of differing temporalities and horizons, the experience of viewing your works gives the impression that one, as a perceiving solid entity, is transformed into a particle within a process, upon which the dynamics of the most varied narratives converge. The processual merging of imaginative worlds and molecular materiality leads you from one work to the next. Glucose, the indispensable building block for "manna" confection of any kind, is created as part of photosynthesis in algae cells. This takes you logically from the process-oriented *MANNA* sculptures as bodies in space to the concept of producing a psychoactive Manna variant for the bodies of the visitors. What prompted you to create an alcoholic algae distillate besides the *MANNA* sculptures?



SUBCONSCIOUS, 2019 (detail)

Glass, zinc, aluminum, rubber, ammonium chloride, manganese dioxide, electric motor, 120 × 150 × 55 cm

The submarine, cast from zinc, slowly dissolves in an electrolyte solution. The sculpture becomes a battery that powers the propeller.

TF: For the spirits, I used the sugar-rich algae species *Chlorella emersonii*. I intended to distil a drink from algae for exhibition openings that is as ‘dry’ as science, and named it TONO-BUNGAY in reference to H. G. Wells’s book. Although published in 1909, the novel is today more contemporary than ever. It tells the story of modern economics, marketing, exploitation, and the financial system through the perspective of a young, melancholic scientist, based on the first energy drink. In its effort to improve the world, science becomes the tragic slave of the economy and the military-industrial complex.

As the universal fuel of life, sugar or glucose has been and remains essential for many of my projects. For instance, I used glucose from *Chlorella* to breed *Drosophila* flies. For *PANCREAS*, another project I presented in 2012, I extracted glucose from the cellulose of paper or books, specifically from Hegel’s *Phenomenology of Spirit*, to cultivate human brain cells in a glass reactor.

AH: The *MANNA* sculptures’ aesthetic appeal stems from their perfect performative functions, keeping reception in active suspension. They are highly formal quotations and adaptations of scientific-historical and ongoing laboratory practice; they are magnifying apparatuses for questions that can diffuse through all disciplines. At the same time, they point out a paradisiacal alternative to the arduous task of earning a

living. Manna as a gift, an offering, and as donated food breaks the curse of having to work by the sweat of one’s brow for daily calories – little wonder the word of Semitic origin acquired central importance for European cultures. Your sculptures from the *MANNA MACHINE* series, with titles like *SEMMELE*, *NYMPHE* and *TRIFFID*, stimulate a reflection on techniques of sustenance, understanding of work, and fictional bestsellers. What aspects of your reading material led you to the algae sculptures and their titles?

TF: The titles you mention are mostly chosen ironically and play with pop-cultural references. Manna is a promise of paradise, a mythical form of essential nutrition and an expression of a desire to exist without the limits of growth. Manna is the antipode of limited resources, a negentropic fountain of youth that promises to heal everything. For this reason, utopia and dystopia, hope and hybris, myth, art, science and bioeconomy all intersect.

Metamorphoses of the Material

AH: Your oeuvre, as well as your reflections on art, impressively demonstrate that your nature-oriented understanding of art and work does not linger in proclamation or assertion. You practice artistic metabolism not least by seamlessly co-processing conceptual approaches from non-artistic disciplines. The concept of metabolism derives its relevance and momentum from thought along the critical boundaries of industrialism, as you have just outlined. It seems a natural question, merely a matter of time, when metabolic processes might also be fruitfully applied in the field of modern architectural movements. With the advent of postmodernism and the first eco-movement, the Metabolists around Kiyonori Kikutake presented their ideas for urban planning and architecture at the World Design Conference in Tokyo in 1960. From a classical perspective, art forms such as literature, music, painting, or sculpture derive their contemporary vitality through critique, interpretive, and performative practice. Transmission in the form of continuous rediscovery and re-reading ensures timelessness and immortality. Marble, bronze and light-insensitive mineral pigments are materialised promises of eternity.

By contrast, if one wishes to preserve the original “organicity” of apparatus-based media art, such as video, computer, or browser art, one quickly encounters the challenge of invention. It seems that the ethos of living art, as you understand it, began to take root only quietly within the field of (museum-collectable) art, due to the



SUBCONSCIOUS, 2019

Glass, zinc, aluminum, rubber, ammonium chloride, manganese dioxide, electric motor, 120 × 150 × 55 cm

inhibiting preconceptions inherited from traditional art and art institutions. Yet let us set aside these obstacles and focus on the *travail artistique*. In short: what interests you about metabolic processes in art, and what transformative potential do they hold for artistic methods and materialities?

TF: The history of art tells of countless transformations, of life and death. But life is always transferred into dead matter: bodies become sculptures of marble and bronze, green landscapes become mineral, often toxic, pigment surfaces. Life and art appear diametrically opposed: life transforms matter into organic substance, and art transforms life into inorganic materiality. Traditional art venerates the living, but only grasps it in death and still life, whereas myths of art tell of an inverse relationship and a deep longing to create life. In modernity, the desire grows to let the real flow into art and to render it materially, organically, and processually in the work. The turn toward the real subsequently gives rise to new artistic directions, but above all, it develops new artistic methods and aesthetic approaches. In twentieth century modernity, art begins not only to express the desires, obsessions, and visions of its time, but to accompany, reflect upon, and document them. It no longer limits itself to a mediating role; it becomes a medium itself in the sense of a field experiment, a laboratory, a bioreactor, or a Petri dish.

Instead of representational and symbolic depictions on stage or canvas, which double the world in an *as-if* mode, art becomes a place to negotiate the real. The gaze shifts from idealised landscapes and a romanticised notion of nature to “microworld” scenarios. Materials, processes and organisms become artistic collaborators, establishing a new notion of the work, and art objects transform into acting, living subjects that give voice to nature beyond imitation and *mimesis*. Art thus ceases to be satisfied with cleverly simulating life and begins to tell the stories of art beyond mere representation.

The “microworld”, which until now disturbed the glory and permanence of artworks from a conservationist perspective, becomes the protagonist of an art that understands humanity and its culture – including technology, politics, and economics – as part of the biosphere. This new perspective on the planet’s microbiome sharpens questions regarding material resources, energy, and information, our handling of them, and the social conditions of their distribution and circulation. Biological metabolic cycles interconnect with artistic processes, forming the seed of political and economic enzymes for a new culture of the “microworld”. From



left: *PROMETHEUS DELIVERED*, 2017
Marble, hoses, stainless steel tub, europallet, scissor lift table, 280 × 145 × 85 cm

right: *OID MACHINE*, 2017
glass, steel, gypsum, dimensions variable
Exhibition view 15. Biennale de Lyon, Lyon 2019

this arises, for me, the concise formula: art is life and life is metabolism.

AH: Metabolically oriented art production not only provides a lens for contemplating the world but creates scenarios of world contemplation, that is, it renders the wide range of physical and biochemical laws perceivable in their processual and model-like effects. This phenomenological encounter with the world as an interdependent network of energy, matter and form initiates a shift in perception. We already discussed this in connection with the transformation processes in *ONE AND NO CHAIR*. Art gains new poetic power through a focus on developing a comprehensive understanding of material metabolism. The question arises how we might detach ourselves from the ideal

of a pre-established culture of preservation, ownership and accumulation, and instead comprehend change less through obsolescence or end-of-life thinking. What might a new accounting order look like if it were based on biological models rather than profit/loss balances? How do we cultivate new social sensitivities for the material and immaterial processes of transience, without resorting to neo-Baroque vanity, moralistic pedagogy, or morbid fascination? Could a cybernetics oriented toward nutrients and catalytic functions be conceivable? Artistic and societal currents mutually reflect one another. What new possibilities for processual art do you see, particularly with regard to art history?

TF: Materialities and processes were largely regarded as deficits in art history. Visual arts were counted among the *artes mechanicae*, not the *artes liberales*, because unlike immaterial forms such as music or literature, they were physical and thus not free from the “dirt” of matter. Once we speak of the molecular age, metabolism theory, biochemistry and ecology, this former deficit becomes a specific quality. Contemporary art can now work with material, materiality and matter both conceptually and materially. Metabolic art can tell stories not only traditionally but can also perform realities through processes and negotiate them at a molecular level beyond symbolic, iconic, or linguistic mediation. Processes were usually unwelcome in art; consider, for example, the bleaching or blackening of paintings, a development first positively leveraged by photography. Metabolic art opens new forms of artistic poiesis, changing both the aesthetics of artworks and our perception of the world through and via art. The status of worldly presence is transformed.

In 1929, René Magritte created perhaps his most famous painting, *La trahison des images* (*The Treachery of Images*), showing a painted pipe with the caption “Ceci n’est pas une pipe” (This is not a pipe). Linguistically, the signifier and the signified are hermetically separated from the reality of things. But what happens if one burns a pipe to ash and uses the ash for the image of a pipe under the caption “Ceci était une pipe” (That was a pipe)? Even simple metabolic processes, such as combustion, change the status of a work and create an aesthetics of entropy.

Metabolic processes, such as physical, chemical, or biological reactions, were historically unwelcome in art. To this day, the art market fears the transience of value, which is why sculptures are primarily maintained like statues, seemingly frozen against entropy. Sculptures



OVID MACHINE, 2017 (detail)

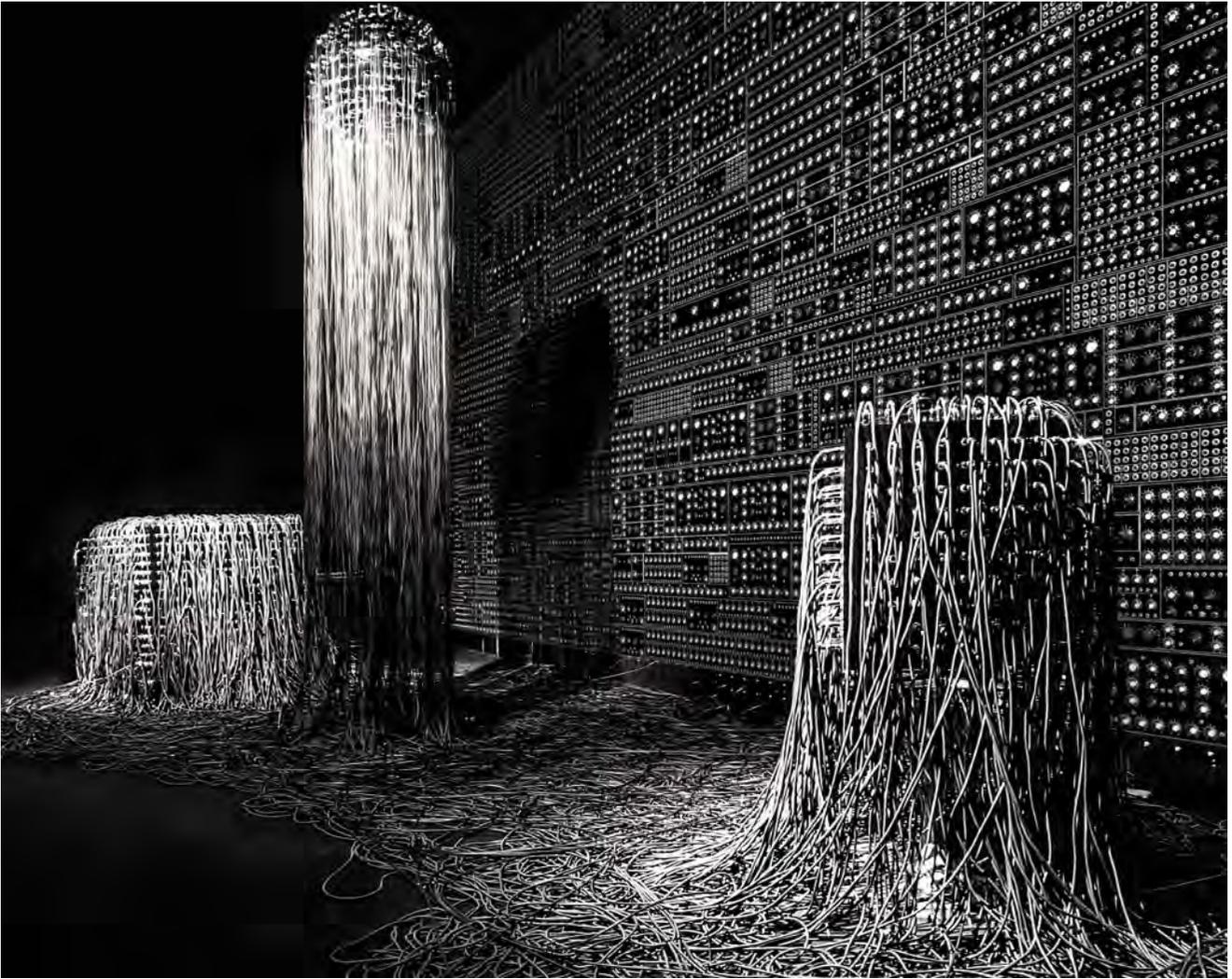
Glass, steel, gypsum, dimensions variable

The sulfuric acid water produced by the metabolism of bacteria (*Acidithiobacillus ferrooxidans*) transforms the marble sculpture *PROMETHEUS DELIVERED* into gypsum. The sculpture *OVID MACHINE* grows like a stalactite from the gypsum dissolved in the water.

are cast in bronze, aluminum, or stainless steel to resist dissolution. In *ONE AND NO CHAIR*, I was instead interested in biological metabolism as the dissolution of an object’s statics. For the sculpture *SUBCONSCIOUS*, I was concerned with the electrochemical dissolution of form: in a glass reactor, a zinc submarine floats in an electrolyte, producing electricity like a battery and driving the propeller. The longer the propeller turns, the more material is broken down. Both the sculpture’s form and the fluid’s colour change, as does the concept of the sculpture itself through the thermodynamic interaction between matter, form and energy.

AH: When looking at your *SUBCONSCIOUS* sculpture, I am reminded of the concluding thought of George Ponderevo, the protagonist from the novel *Tono-Bungay*, which has been of inspiration to you in different ways: “We are all things that make and pass, striving upon a hidden mission, out to the open sea.”²⁷ Works that decompose and dissolve follow an aesthetics of entropy. When we discussed your biotechnological works and Bense’s technological orders, you introduced

27 Herbert George Wells, *Tono-Bungay*, London: MacMillan & Co 1909, p. 493.



DAIMON, 2007–2018

Network installation, wood objects, cables, computer/mechatronic/audio technology, dimensions variable
Exhibition view *Daemons in the Machine*, Moscow Museum of Modern Art, Moscow 2018

the “extropy of the living”. Your aesthetics of extropy advocates growth and transformation processes. What are the key formal constituents of such an aesthetic regime?

TF: Perhaps an egg is the perfect sculpture for an aesthetics of extropy. I do not mean its form, but the molecular transformation and complex metabolic processes that convert an initially viscous fluid into a living organism with organs and solid bones. An egg, this wondrous biochemical factory that informs matter, has fascinated me since childhood. The proverbial question of which came first, the egg or the chicken, is evolutionarily irrelevant; rather, molecular machines, proteins, nucleic acids, and enzymes come first. Artistically, I mean that an aesthetics of extropy makes the so-called

natural beauty productive on deeper levels. Literally, the sublime feels closer to me than the exalted, as the former does not hover transcendent over things but dwells beneath the *limes*, the limits of perception.

In my works, the two aesthetics often coexist and form alliances. In *ONE AND NO CHAIR*, the focus is not solely on dissolution. The fruiting bodies of fungi on wooden surfaces are the actual sculptors, and in *PROMETHEUS DELIVERED*, bacteria not only decompose marble but also produce something new. They act on the marble like an acid chisel through their metabolic byproducts, while simultaneously forming a sculpture in the *OVID-MACHINE* from the limestone converted to gypsum. Moreover, in *OCTOPLASMA*, the bacteria provide Prometheus with a new artificial liver by enabling human hepatocytes and fibroblasts to grow. Entropy



BANQUET, 2012
Pinball machine, cables, 195 × 140 × 80 cm
Exhibition view *ALGORITHMIC WEED* rolls like cyberdog's shit in the desert of art, Gallery Sexauer, Berlin 2022

and extropy cannot be neatly separated in the context of nature and biology. Decay and fermentation do not signify death; they are humus for new life. What was once described as *natura lapsa*, decaying and decadent nature, does not mean the annihilation of life and is not evil in itself, as symbolised iconographically by vermin and insects as demonic hosts of the devil in art history. Entropy interacts dynamically with extropy, for a *creatio ex nihilo* or *generatio spontanea* is an idealised fiction. Demiurges and gods, as extropic narratives of creation myths, had to yield to enzymatic programmes in the sense of Jacques Monod, who located an even greater affront to humanity in this than in the Copernican revolution.²⁸

Demons of Art

AH: In the midst of your receptacles that communicate materially and metabolically with each other via media, the most diverse discourses and particles – molecules, cells, letters – all become participants. You use them to cultivate stories of a possible future – you conceptualise the future. In your earlier large-scale projects such as *PANCREAS*, *PSYCHOPROSA*, and *PROMETHEUS DELIVERED*, you developed this method of “conceptual narration”. Why is conceptual narration a compelling artistic “eutechnique” and one of the pivotal methods in your extensive programme to metabolise art? Do you perhaps see it as a way of offering conceptual art, which has now become somewhat arid, a lively, future-proof environment? You have already touched on the beginnings of metabolic art.

TF: From its beginnings to the present day, I regard conceptual art as diverse and differentiated. Works by Robert Smithson and Joseph Kosuth, for example, take very different methodological approaches. Conceptual art is commonly understood as an immaterial discipline in which language and theory predominate. For me, it goes beyond that and addresses and includes materialities like no art before it. *7000 Oaks* by Joseph Beuys, for example, can be understood as a green manifesto, but also as the largest-ever wooden sculpture. Its authorship has expanded to include the inhabitants of the city, institutions, commercial enterprises, and, last but not least, the trees themselves. This aspect, which brings different actors, political and ecological realities, social and biological processes into play, has created a new artistic narrative.

In addition to extended authorship, real-world references, and processuality, conceptual narratives manifest for me as literary/linguistic, iconic/pictorial, and material/molecular all at once. Unlike the idea of the *Gesamtkunstwerk*, conceptual narratives do not seek to fuse individual works and art genres into a totality, but instead aim to form networks. This alters the narrative style and makes specific qualities of visual art aesthetically productive. Literature and film are great, effective media, but they can only tell stories as a linear progression and represent their narrative in language and images. Visual art can directly incorporate materials, processes, and entire biotopes, giving them a voice and tuning them into collaborators in a work. In many respects, conceptual narratives are polyphonic narratives that also open up to phenomena that stand outside

²⁸ Jacques Monod, *Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der Biologie*, München: Piper 1971.



BORGY & BES, 2018
 Neural network installation, surgery lamps, dimensions variable
 Exhibition view *Daemons in the Machine*, Moscow Museum of Modern Art, Moscow 2018



PROUSTMASCHINE, 1994
 Artificial neural network, news feeds of Austria Press Agency, computer, dot matrix printer, dimensions variable
 Exhibition view *Tausch des Öffentlichen*, Magazin 4, Bregenzer Kunstverein, Bregenz 1994

the power of linguistic and pictorial symbols as well as cultural experiences and logic. Visual art is predestined to transcend the boundaries of the symbolic and to tell stories metabolically, though metabolism is not limited to biological metabolic processes. Metabolism includes cultural metabolic processes in industry and consumption as well as in information technologies.

AH: So does this mean that, in view of technological process accelerators, information processing is increasingly becoming a question of data digestion?

TF: In particular, the sucking up and digesting of data streams, which is becoming increasingly important in the field of machine learning, is turning the internet into a gut and establishing an enteric system for a digital metabolism. We associate AI with the brain, yet it resembles the gut more. AI seems to create a digital meta-consciousness, but socially it establishes a digital unconscious. For me, AI primarily means Artificial Intestine, because it feeds on a vast data mash and, at least for now, operates mostly statistically and with little discourse. Like the proverbial gut feeling, AI uses this to integrate information and make decisions. When we are surprised that artificial neural networks confabulate despite strict mathematical structures, it

should remind us of human intuition, which sometimes makes us susceptible to conspiracy theories beyond the facts. This aspect interests me artistically, because here humans resemble machines. The less we know, the more we must hallucinate, from which grand narratives and myths emerge. These were my concerns in the work *PROUSTMASCHINE* and most recently in *BORGY & BES*, both of which are based on artificial neural networks.

In the installation *BORGY & BES*, two surgical lights discuss the *conditio humana* almost as if they were aliens. Like bodies lying on the operating table, the lights look at the visitors and converse about human obsessions, wars, catastrophes, and ultimately about free will. They feed on current news data and speak in the style of Dostoevsky, following the grammar and words he wrote in his novel *Demons* (Russian *Bessy*). For me, this great novel contains something monstrous in the literal sense. It is simultaneously reactionary and progressive, negotiating ideology and nihilism. What does freedom ultimately mean? After the death of the gods, not only is everything permitted, but according to Dostoevsky's anti-hero Kirillov, one must prove that one can become God oneself by shooting oneself, thus leaving life voluntarily, free from all external constraints, and entirely without reason. Kirillov, an engineer, executes



ORACLE, 2019
Artificial neural network, Mixed media, Internet, 98 × 60 × 58 cm
Exhibition view 9. Biwako Biennale, Biwako/Japan

his long-planned self-experiment as a laboratory test, intended to make all humans czars, self-determined sovereigns. He sees himself as a new Messiah, an atheist and antichrist, who redeems humanity through his suicide without requiring anyone to follow his example. He seeks not eternity in death, but in the magical moment of life that lasts forever. This led me to the work *TEA FOR KIRILLOV*, where Kirillov, as a virtual avatar, prepares his experiment in an endless loop among the visitors, with a cup of tea eternally full and steaming on his desk.

AH: You bring the vaporisation of a metaphor of the timeless and the in-between into performance! In her cultural historical analysis, Martina Wagner-Egelhaaf recently explained in detail that demons today, having lost their traditional mediating role between the divine and human spheres, are systemically placeless and therefore frequently emerge as metaphors for ambiguity and threshold states. As a discourse figure, the demon becomes important whenever a community feels that long-held certainties are disappearing: “The demons conjured up in discourse ... reveal glimpses

through the cracks of agreed realities, opening them to the latent realm of changeability.”²⁹ As mentioned, one of your drawings is titled *CYBERGOD* (2022). Your reflections concern the cybernetic developments from which new productions of certainty emerge?

TF: Yes, in my reading of the novel, it is less about anticipating Stalin’s atrocities than about the creation of new gods through technology, machines and AI. It is about machine demons that determine our fate. Cybernetic evolution shows that machines free us by taking work and decisions off our hands. Were there such a thing as a machine eschatology, with the arrival of the singularity we would achieve absolute freedom of will, being, as the chosen are in the biblical end times, speechless and devoid of will or imagination. It is a terrifying fiction, yet simultaneously a cybernetic fact toward which we are politically and technologically moving.

AH: Pardon the interruption, but I notice our conversation repeatedly touches on (artistic) freedom. I wonder whether the appeal of engaging with this mythically conceptual figure also lies in its anthropological metaphor for human potential for self-transcendence and dialogue. In realising this potential, freedom arises, does it not? I would argue that your *DAIMON* work complex also metaphorically represents your artistic practice and must remain inherently open-ended. A key role within your *DAIMOIN* works is the *GOVERNOR* (2018). Already by virtue of its machine-like formal elegance, the kinetic data sculpture convinces as a modern mediator between earth and sky, matter and information. Imbued with cybernetic logos, it harmonises physical laws, energy, and fine mechanics on one hand, and the machine’s autopoiesis on the other, manifesting centrifugal forces as winged forces.

TF: Modern cybernetics begins with the centrifugal governor, which autonomously maintains the speed of a steam engine without human intervention. It makes decisions by opening or closing a steam valve according to the required force. This small control enabled the industrial revolution and was James Watt’s real innovation. Thus, the cybernetic machine project begins as an objectified narrative for inscribing texts, plans, information and programmes into matter. Machines become the modern prose of industrial culture, transcribing the formerly bodiless genius into the engine. The smarter machines become, the more demonic they

29 Martina Wagner-Egelhaaf, „Dämonenkraft. Heimsuchungen (in) der Moderne“, in: *DVLG – Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* (2025), 99, pp. 1–36, p. here 36.

become in the true sense: the Greek *daimōn*, the Roman *genius*, the engineer, and the engine are not only etymologically linked, but mark the ends of a parabola stretching from myth to artificial intelligence. Whereas Socrates' *daimonion* was an internalised divine voice, AI systems make systemic decisions. *Intellegere* means to perceive and know in order to decide.³⁰ That is precisely what AI does increasingly well, making it destined to become the universal governor and *daimon* of our culture. We would do well to follow the original Greek, not later Catholic, meaning of the demonic. Daimones possessed a function linking nature and culture, responsible for the fermentation of milk and grape juice as well as for the political fortunes of a people (*demos*). The Greek daimon provided the basis for democracy, and with the inclusion of natural forces, it would also be the appropriate patron for ourocracy or a Latourian parliament of things.

AH: I like that idea, and it also leads back to *METABOLICA*, where you seem to materialise Latour's metaphor of a multi-species democracy, acting as eudaimon and vocal coach of the bacterial non-voice-party, which, according to your art philosophy, chants: "We are beautiful and want to be seen. We are small molecules, but we are many. We are a polymeric horde. We are a metabolic product. ... We want cultural change as material change. ... We want an art and politics in which we participate metabolically, mixing equally into the rule of symbols. We want to free nature, molecules, and enzymes, and give life a voice. We have survived all forms of domination. ... We defy symbols, capital, and consumption. ... We create art from energy and information. We are ourocracy."³¹ At this point, another circle closes: energy and information as components of your art production are also central to your machine-daimons.

TF: Machines are demons for me, because, like the ancient Greek daimones, they allocate and distribute fate, bringing benefit or harm, making us happy (eudaimon) or unhappy (*kakódaimōn*). This aspect of allocation is more politically, economically, and ecologically critical than ever for cybernetic demons today. Artistically, I have been exploring questions of the demonic for some time, forming a body of work including *DAIMON*, *POEM.*, *BORGY & BES*, *TEA FOR KIRILLOV*, *GOVERNOR*, and *ORACLE*, which continues to grow.

Metabolic Narratives

AH: You synthesise works into extensive blocks and champion the overarching connections. Jean-François Lyotard's postulated end to the grand narratives also fell in the 1990s. With all the dynamics of pulsating prompts and posts that exceed the human capacity for reception, hasn't the time come once more for a new emphasis on texts devoted to contexts? How do you view the relationship of your "conceptual narration" to the new materialism and actor-network theory? Who narrates what? What would be the additional artistic, aesthetic, or epistemic value of narratives by nonhuman actors?

TF: My interest in extending symbolic narrative forms through metabolic ones developed in the early 1990s through network projects such as *HAUSMUSIK*, *Real-Data Stampede*, and *PROUSTMASCHINE*. Stock market and news data algorithmically – or via artificial neural networks – generated music and text. Social and technical systems became actants and altered authorship. They also transformed materialities and the notion of the artwork. Works mutated into processual entities, became machinic structures, and evolved into "works-in-action," second-order works that contingently and autonomously produced countless other works. At the same time, in the project *BIOPHILY*, biotechnologies and living organisms, the human body, and speculations about its expansion and interconnection with animate and inanimate environments came into focus. To this day, these explorations feed questions and artistic nutrient media for conceptual narratives of social, technical and biochemical metabolisms.

Unlike classical narrative forms in the visual arts, which represent signs in nature and culture, I am interested in informational and biotechnical processes beyond their semiotic representations. To narrative power is added productive force, expanding poetry through poesis. This mode of storytelling goes beyond representational functions by allowing the object of the narrative – or the work itself – to be generated autonomously. I describe this artistic narrative as natal, because it processually generates and gives birth to states, materials, and entire works.

In twentieth century art, natal narratives were particularly evident in instructional works within Dada and Fluxus, conceptual art, and algorithmic, generative,

30 E. C. E. Owen, *Daimon and Cognate Words*, Oxford: Oxford University Press 2003, p. 133.

31 Thomas Feuerstein, "METABOLICA. A Letter to Death and Dearness of Life. Dear Earth Dearth" (visitor poster 2023, as part of the work presentation METABOLICA CAMP, ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe).

and interactive art. They usually consisted of fixed rule sets, but as soon as actants in the form of social, cybernetic, biochemical, or biological processes intervene, complexity grows due to real-world connections, and the rules become dynamic. In this sense, methods from actor-network theory are better suited for the conception, description and analysis of such works than, for example, Erwin Panofsky's three-stage interpretive model for classical works.

AH: Your conceptual narration, as you vividly demonstrate, follows your metabolic paradigm. Accordingly, the artistic-analytical as well as discursive apprehension of connections, the creation of links, and the testing of elements for their capacity to synthesise are essential. Gregory Bateson stands by your side when he seeks to understand thinking in stories beyond human thought: "if the world be connected, then thinking in terms of stories must be shared by all mind or minds, whether ours or those of redwood forests and sea anemones."³²

TF: According to Gregory Bateson, a story is a small knot that connects us with each other and with the world. The more threads from different domains intertwine in a work of art, the denser the knot and the stronger the connection to realities. This, I believe, demonstrates the added value of including non-human actants and processes. Clouds and landscapes are still painted today, but what do they tell us about the atmosphere and biosphere in which we live? What is crucial is to make the objects themselves speak, rather than talking about them. Here, I see both the hope and the function of the metabolic. The metabolic does not aim to replace the symbolic or treat it as a conservative enemy, but rather to network it with aspects of the real. Conceptual narration therefore emerges from a "dirty" artistic practice that weaves together disciplines and discourses, natural and social processes, semiotics and materialities. The focus is not on extracting, isolating, or dissecting an object, but on its relationships and environments.

Aesthetically and epistemically, the metabolic is full of surprises, since it is not only human expectations, fears, desires, or visions at work. Ultimately, this may lead to the insight that our self-image requires revision and that we no longer act as sovereign individuals. Looking into our biological microbiome also transforms our "intellectual microbiome" and thereby challenges what we have so far claimed as the self and as genuinely human.



ASTRAL JELLY (CINEMA SCULPTURE), 2015
Glass, phosphorescent slime, pump, radio play (100 min.),
dimensions variable

AH: In the never-ending process of producing and receiving stories, we attempt to understand our human connections to the world and repeatedly map gaps in knowledge through symbolic and metaphorical conceptual figures. Could the metabolic act as a *daimon* in relation to our entrenched, text-focused culture and reveal actants that are not bound by rhetoric?

TF: Storytelling in literary traditions is human. When nonhuman actors speak, such as gods in myths, animals and plants in fables, or aliens in science fiction novels, they do so vicariously and allegorically. The Other functions as a rhetorical figure of the same masked as personification. Even animist stories and scientific papers that tell of natural forces appeal to the human imagination, to human spirituality or cognition. But how can all the nonhuman entities that determine

32 Gregory Bateson, *Mind and Nature. A Necessary Unit*, New York: E. P. Dutton 1979, p. 13.

our existence, such as bacteria and fungi, the ocean and forest, the climate, the microbiomes of the soil or the gut, be made to speak? Do we have to learn to tell stories in foreign tongues, and does this require futuristic techniques of xenoglossy?

If there is no getting away from language, with or without the linguistic principle of relativity, the question for art becomes whether narrating is actually not only thinking but also acting? This presumes that artworks have a power to act that transforms passive objects into active subjects. Works of art thus go beyond being carriers of meaning and become carriers of action that create a logic of their own as a form and an aesthetics that is detached from authorship and is independent of stylistic intentions, the intentions of the artists, and the interpretations of the viewers. Literature has hallucinated the vitalisation of objects since antiquity at the latest, albeit predominantly as something anthropocentric or demonic. In Ovid's *Metamorphoses*, the figure of Pygmalion already etymologically contains the material of Goethe's *Faust* through *pygmé* (Greek for fist). In Romanticism, the independent life of literary works brought forth the modern horror genre, for example, Edgar Allan Poe's *Life in Death* or Oscar Wilde's *The Picture of Dorian Gray*. In contrast to the bringing of statues and images to life in literature and their psychological reflection of human emotional worlds, post-humanism, new materialism, object-oriented and relational ontology, and actor-network theory work against subject-centeredness. It is not people who are called upon to tell stories, but things and processes. Descartes's substance dualism as a distinct boundary between thinking subjects (*res cogitans*) and inanimate objects in the environment (*res extensa*) is becoming blurred. This is creating space for stories that do without metaphors and questions of meaningfulness. Nonhuman entities are becoming the protagonists in new narrative styles that are engaging with the design of technical, social and ecological spheres. Paradigmatic of these narratives is that they focus on actions that make materials, processes, and biological organisms speak. The performative expands the narrative in that it is not only the artists who speak through their works but also object-immanent materialities.

When Robert Smithson speaks of "collaborating with entropy"³³ and lets viscous liquid flow from a barrel over the ground, he is addressing the intrinsic nature of objects. It is not the artist who is the creative "dictator" of the form, it is the material, gravity, the ground, the ambient temperature, and so on – all these factors

become active collaborators in Smithson's work. The artwork does not remain in an immutable state like a sculpture made from bronze or stone; in fact, the artwork begins to empower itself. This results in a poesis of art that self-produces works to a not insignificant extent. Artists utilise real-life processes and make explicit the old insight that tools and materials, media and production conditions, are a constitutive part of art. In contemporary art practices, works are thus increasingly becoming "symposia" in which human and nonhuman guests come together to explore aesthetic areas of activity. Materials, chemical reactions, living organisms, algorithms, and data streams are becoming actants that are expanding authorship and trying out new aesthetics.

AH: That points in the direction of symbiotic authorship, doesn't it?

TF: At least since the Renaissance, art has been regarded as a constitutive element of individuality and personal creativity, which is linked to the triple of genius, originality and virtuosity. To this day, creating art is regarded as something specifically human, and since the age of industrialisation, it has been seen as the antithesis to the mechanics of the machine. It was only the progression of modernity, with its innovations in image-reproducing apparatuses, that drew artists' attention to technical phenomena, natural phenomena, and the phenomena intrinsic to material substances, which brought about a change in perspective. Although the myth-forming narrative of art and artists as the primal ground of the genuinely human has continued through to the present day as a protective barrier against the insult of an anthropocentric sovereignty of creation and evolution, this hegemony is now eroding in two directions. On the one hand, romanticised yearnings for nature and escapist ideals of Arcadia are being shattered by a reality dominated by the rampant exploitation of nature and the use of fossil resources, and on the other, intelligent machines are reinforcing the feeling that humanity is antiquated. In short, nature is collapsing, and the culture of machines is evolving, with humans standing in between. This is giving rise to a desire for a narrative of art that, instead of telling stories about the world, makes the world tell stories. Hegel's concept of the dialectical overall context is being updated in order to overcome the idea of the separate, independent histories of nature and humans.

I therefore understand conceptual narratives as methodologically heterogeneous, formally

33 Robert Smithson, *The Collected Writings*, ed. Jack Flam, Oakland: University of California Press 1996, p. 256.

undisciplined, and dirty in order to grasp the hybrid and the incommensurable simultaneously. They elude any final definition and can at the same time be compared to holobiontic meta-organisms and parasitised hosts. In any case, they form nodes that speculatively entangle historical references and narrative strands with possible future scenarios, and awaken productive forces for aesthetic experiments. They bring together social discourses and theories, social interconnections and biological beings and machines, and ultimately tell of the transformation that images of nature and of the self have undergone. In this respect, they oscillate, are picture puzzles, and function in my work as aesthetic, political, and epistemic Petri dishes.

AH: You are busy compiling a sculptural vocabulary that promotes metabolic insights. In other words, the conceptual narrative you insert into your work is progressive proof of activity. Your artistic self-image is sustained by an appeal for change in current ecological and economic conditions in such a way that activity no longer needs to be referred to as revolution in your metabolic cosmology. Holding onto your image of art as a Petri dish as a final thought, I would like to reinforce the art-catalyzing and future-oriented power of your process-sensitive work with a footnote from the era of the first ecology movement. This original short quote by Beuys on the conditions for success demonstrates how the materials of intellectual life change from one generation of artists to the next: "... if the revolution does not first take place within humans, every external revolution will fail. Humanity must conquer the interior space, just as astronauts conquer outer space. In any case, art always speaks to the individual, free, creative person."³⁴

TF: That's the perfect ending for a new beginning.



Aithon, 2017

Alcohol, glass bottle, C-print, 30 x 10 x 10 cm

For *PROMETHEUS DELIVERED*, human liver cells (hepatocytes) were cultivated in a bioreactor, and their glycogen was fermented into alcohol and distilled. "The liver drinks itself" and places the pre-modern taboo of cannibalism in the context of biotechnology and the production of lab-grown meat.

34 Joseph Beuys, telephone conversation with Armin Halstenberg; see Armin Halstenberg, "Jeder Mensch ist ein Künstler", *Kölner Stadt-Anzeiger*, June 14, 1968, p. 36.



VENTRILOQUIST, 2022, Stahl, Stoff, Pneumatik, Audiogeräte, 140 × 120 × 120 cm
Die Skulptur erzählt die Geschichte *DEAR EARTH DEARTH*.

Akteure am Werk¹

*Il ne faut pas voir la réalité telle que je suis.
(Man darf die Realität nicht so sehen, wie ich bin.)*
Paul Éluard

Thomas Feuerstein: Ein Gespräch ist ein Experiment, und gute Experimente haben einen offenen Ausgang. Insofern wollen wir nicht einen Fragenkatalog abarbeiten, sondern einen Prozess zum Fließen bringen, den ich mit dem ungeklärten, „schmutzigen“ Verhältnis zwischen Kunst und Wissenschaft beginnen möchte. Sie sind ein großer Kenner von Gaston Bachelard, bei dem sich die Bemerkung findet, dass es nicht um gemeinsame Schnittstellen und Redundanzen zwischen Kunst und Wissenschaft geht, sondern vielmehr die eigenständigen, unterschiedlichen Perspektiven interessieren.

Historisch waren Kunst und Wissenschaft lange Zeit eng verbunden. Eine systemische Ausdifferenzierung begann zögerlich im Mittelalter und verstärkte sich kontinuierlich ab der Renaissance. Dennoch blieben wissenschaftliche Weltbilder von ästhetischen Kategorien wie Maß, Zahl und Harmonie geprägt, die komplexitätsreduzierend wirken und der Sehnsucht nach kosmologischen Ordnungen gehorchen. Bis heute finden sich diese Vorstellungen – etwa bei Benoît Mandelbrot und seiner fraktalen Geometrie – in Naturwissenschaften und Mathematik, denn das Wahre entbirgt sich dieser Logik nach im Schönen.

Wenn Bachelard von „Erkenntnishindernissen“² spricht, stellt sich die Frage, ob Kunst Erkenntnisse

behindert oder ob sie dazu beiträgt, Hürden der Erkenntnisbildung abzubauen, und somit auch eine epistemische Funktion aufweist?

Hans-Jörg Rheinberger: Bachelard hat sich sowohl mit den Wissenschaften als auch mit den Künsten seiner Zeit intensiv auseinandergesetzt. Er hat ihr Verhältnis im Sinne einer Komplementarität verstanden, vergleichbar mit dem berühmten Welle-Teilchen-Dualismus, bei dem sich je nach Versuchsanordnung ein Photon als Korpuskel oder als Welle manifestiert.

Ihre Arbeiten beruhen beispielsweise auf Materialien, die auch in den Wissenschaften eine Rolle spielen. Algen haben Biolog:innen bereits im frühen 20. Jahrhundert intensiv beschäftigt, vor allem einzellige Algen. Protozoolog:innen interessierte unter anderem die Frage, ob sich solche Zellen ungeschlechtlich und unbeschränkt teilen und fortpflanzen können oder ob sie gelegentlich Sex haben. Über Jahre beobachtete man Tausende von Zellteilungen. Heute interessieren Algen eher als industriell verwertbare Proteinspender. So ändern sich die Fragestellungen.

TF: In Theorie und Rezeption von Kunst gibt es Vorbehalte gegenüber epistemischen Funktionen, da diese die Autonomie des Werkes oder das „interesselose

1 Das Gespräch fand anlässlich der Ausstellung *METABOLICA* (23. November 2018 bis 23. Februar 2019) in der Galerie Sexauer in Berlin statt.

2 Der Begriff Erkenntnishindernis bzw. epistemologische Hürde („*obstacle épistémologique*“) wurde von Gaston Bachelard in seinem Buch *La formation de l'esprit scientifique* (Paris: Vrin 1938) geprägt.



Ausstellungsansicht *METABOLICA*,
Galerie Sexauer, Berlin 2018

Wohlgefallen“ stören könnten. Dass Kunst in naturwissenschaftlichen Zusammenhängen Erkenntnisse fördert, ist kaum zu verallgemeinern. Dennoch öffnet Kunst Perspektiven, und dies gerade auch in Bezug auf technische und wissenschaftliche Lebenswirklichkeiten. Insofern trägt sie zumindest indirekt, das heißt ästhetisch, psychisch und sozial, zum Abbau von Erkenntnishindernissen bei. Aus Perspektive einer künstlerischen Praxis darf ich behaupten, dass epistemische Zugänge für Künstler:innen immer schon von Belang waren. Das beginnt bei der Entwicklung von Materialien und Medientechnologien und reicht bis zu Erfindungen, die außerhalb der Kunst ihre Umsetzung fanden. Samuel Morse etwa war ursprünglich Landschaftsmaler; er beeinflusste die Kunst und die Welt nicht durch seine Bilder, aber er revolutionierte die Kommunikation der Menschen und veränderte durch Telegrafmasten die Landschaft seiner Zeit. In diesem Sinn war er vielleicht der erste Land-Art-Künstler.

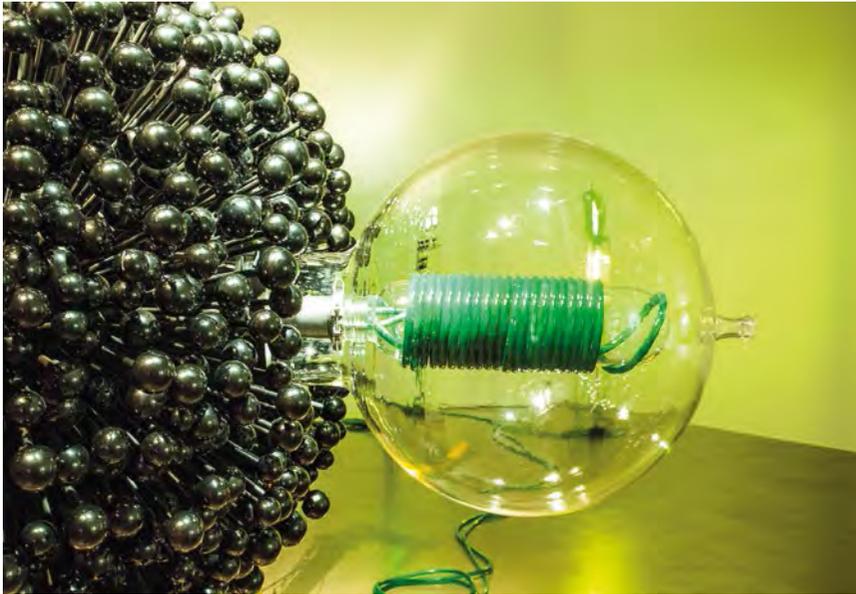
Bezogen auf meine Arbeit sind wissenschaftliche Erkenntnisse von doppeltem Interesse: Einerseits erweitern sie das, was einst als Weltföndigkeit bezeichnet wurde, und andererseits liefern sie mir Methoden und Instrumentarien für meine Praxis, die symbolische Sphären der Kunst durch metabolische zu ergänzen sucht. Das heißt, eine Kunst, die an Wirklichkeiten und Prozessen, an Lebens- und Alltagswelten interessiert ist, eröffnet neue Perspektiven und operiert für mich direkt oder indirekt an der Überwindung von Erkenntnishürden – und dies sowohl in wissenschaftlich-künstlerischen als auch in sozialen und politischen Zusammenhängen.

HJR: In Bachelards Begriff des epistemologischen Hindernisses kondensiert sein Verständnis von der

historischen Entwicklung der Wissenschaften. Der aktuelle Stand des Wissens, der am Anfang natürliche Alltagserfahrung ist, darf sich nicht verfestigen, sonst wird tradiertes Wissen zum Hindernis für neues Wissen. Das markiert den Grundwesenszug von Wissenschaft, die sich stets entwickelt, um über den gegenwärtigen Stand des Wissens hinauszugehen. Sobald sich Wissen fundamentalistisch verfestigt, wird Wissen selbst zum Erkenntnishindernis.

Wenn man eine Parallele zu den Künsten zieht, muss man nach artistischen Obstateln und ästhetischen Hindernissen fragen. Der jeweils gegenwärtige Zustand der Künste kann über Rezeptionsgewohnheiten und Marktkonformismen als ein Hindernis erfahren werden, den nächsten Schritt zu tun und sich vorzustellen, dass es eben auch anders sein könnte. Deswegen geht es nicht vordergründig um die Frage, ob in den Künsten etwas Epistemologisches steckt. Obgleich Künste so etwas wie Erfahrung und Wissen produzieren, deckt sich ihr Wissen nicht unbedingt mit wissenschaftlichem Wissen, vor allem nicht mit der Figur von Wissenschaftlichkeit, mit der wir über Jahrhunderte gelebt haben und die auf Reduktion und Linearisierung ausgerichtet ist. Heute nähern sich die Wissenschaften verstärkt einem Zustand, wo es nicht mehr allein um Reduktion geht, sondern vielmehr um Komplexität und Vielfalt, womit sich ganz andere Dimensionen öffnen, wie wir sie zum Teil aus den Künsten kennen.

TF: Was Kunst und Wissenschaft in einer traditionellen Sichtweise unterscheidet, ist das Moment des Subjektiven. Während Wissenschaft auf Objektivität beruht, bezieht sich Kunst gerne auf Subjektivität, die einst



FUTUR II, 2013 (Detail)
 Algen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Stahl,
 Kunststoff, Werkstattkran,
 245 × 240 × 200 cm
 Im Inneren der Skulptur *FUTUR II* wird
 Algenbiomasse in einem Druckreaktor
 hydrothermal karbonisiert. Das
 Kohlenstoffpulver wird zu Zeichenstiften
 gepresst.

an Begriffe wie Genialität, Virtuosität und Originalität gekoppelt war. Für mich stellt dieser überkommene Subjektbegriff ein Erkenntnishindernis dar. Mich interessieren vielmehr die Eigenlogik von Kunstobjekten und die damit einhergehenden Welterschließungen. Als Künstler ist es nicht meine Obsession, meinem Ich Ausdruck zu verleihen und durch meine Werke zu sprechen, sondern die Werke über Prozesse selbst zum Sprechen zu bringen. Diese Eigen- und Widerständigkeit von Objekten und ihren Materialitäten erscheint mir essenzieller als ein subjektives Kunstwollen.

Wenn eine Geologin einen Stein, eine Biologin eine Zelle oder eine Chemikerin ein Molekül betrachtet, steht das Objekt an sich im Vordergrund und nicht die eigene Befindlichkeit. Als Künstler faszinieren mich Versuchsanordnungen, die zu Ergebnissen führen, die ästhetisch oder konzeptuell nicht vorhersehbar sind. Insofern sehe ich meine Werke als Kollaborateure beziehungsweise eigenständige Subjekte: Sie haben teil am Entstehungsprozess, formen eigene Bedingungen ihrer Existenz, und nur dadurch beginnen sie etwas zu erzählen.

HJR: In seinem Buch mit dem schönen Titel *Psychoanalyse des Feuers*³ zitiert Bachelard das Wort eines Schriftstellers, der von den 1930er- bis in die 1950er-Jahre in Frankreich sehr bekannt war. Der Satz von Paul Éluard, „Il ne faut pas voir la réalité telle que je suis“, also „Man darf die Realität nicht so sehen, wie ich bin“, bringt die Sache auf den Punkt. Bachelard bezieht sich darauf, indem er nicht von der Psychoanalyse eines

Subjekts, sondern von der Psychoanalyse des Elements Feuer spricht.

Auch in den Wissenschaften gibt es diese Subjekt-Objekt-Verschränkung. Einerseits würde es die Wissenschaften ohne Subjekte nicht geben. Sie fertigen experimentelle Anordnungen, treten einen Schritt zurück und beobachten die Funken, die ihre Maschinen aus den Gegenständen schlagen, über die sie etwas in Erfahrung zu bringen versuchen. Andererseits wollen Wissenschaftler:innen im Experiment eben gerade nicht etwas über sich selbst erfahren oder sich selbst zum Ausdruck bringen, sondern es ist die Materie, mit der sie sich beschäftigen und die gewissermaßen zum Sprechen gebracht werden soll. Das sehe ich auch hier in den Kunstwerken dieser Ausstellung. Da ist ein Akteur am Werk, der ständig etwas produziert und Naturzusammenhänge für seine Installationen nutzt. Für mich resultiert daraus eine Verbindung zwischen wissenschaftlich-experimenteller Tätigkeit und einem Kunstanspruch, der sich in Manipulationen realisiert, die etwas über die Materien aussagen und diese in den Arbeitsprozess integrieren.

TF: Entdeckungen, Erfindungen, Fortschritt und Innovation spielen in Wissenschaft und Kunst gleichermaßen eine Rolle. Während dies in der Kunst des 20. Jahrhunderts zentrale Begriffe der Avantgarden waren, hat sich in den letzten Jahrzehnten eine gewisse Müdigkeit und Melancholie gegenüber dem Neuen breitgemacht. Das Neue als avantgardistischer Gestus ist aufgrund ökonomisch-kapitalistischer oder

3 Gaston Bachelard, *La psychanalyse du feu*, Paris: Gallimard 1949.



COSMOSE, 2019
Hydrothermal karbonisierte Algen (*Chlorella vulgaris*) auf Papier, 179 × 132 cm

militärisch-imperialistischer Konnotationen suspekt geworden.

Die Neugier – die Gier nach dem Neuen – galt lange Zeit als Laster und wandelte sich erst nach dem Mittelalter zu einer Tugend, gleichsam zum Imperativ westlich-zivilisatorischer Evolution. Bei Francis Bacon wird die *curiositas* in seiner Utopie *Nova Atlantis* zum Versprechen einer wissenschaftlich aufgeklärten Gesellschaft und damit zum Instrument, verkrustete fundamentalistische Vorstellungen im Sinne von Erkenntnishindernissen aufzubrechen.

Sind Neugier und Innovation heute primär Spektakel oder vielmehr Ausdruck eines grundlegenden menschlichen Erkenntnistriebs und Forschungsdrangs, der Labor und Atelier verbindet?

HJR: Den Begriff Innovation sehe auch ich skeptisch, denn er ist heute massiv ökonomisch vereinnahmt. Er findet zu oft für technologische Neuerungen Verwendung, unabhängig davon, ob sie unser Leben wirklich erleichtern oder für wissenschaftliche Durchbrüche stehen. Was grundlegende Forschung angeht, glaube ich aber immer noch an die Triebkraft der Neugierde.



links: CYBERBOT, 2022
Hydrothermal karbonisierte Algen
(Chlorella vulgaris) auf Papier, 101 × 81 cm

rechts: CYBERGOD, 2022
Hydrothermal karbonisierte Algen
(Chlorella vulgaris) auf Papier, 101 × 81 cm

Daraus entstehen letztlich auch ihre Kunstwerke. Steht man vor einer kleineren oder größeren Mauer und ist nicht in der Lage vorzusehen, was sich dahinter verbirgt, befeuert dies die Neugier. Ohne Neugier würde niemand sein ganzes Leben in einem stickigen Labor oder einem kalten, feuchten Atelier verbringen.

TF: Bei Bachelard findet sich der Begriff „Phänomenotechnik“. Er beschreibt damit Technologien und Apparate in den Naturwissenschaften, mit deren Hilfe Phänomene beobachtet werden können, die sich in der Natur ohne Experimente nicht offen zeigen.

Vereinfacht gesprochen, bauen Wissenschaftler:innen Sonderwelten in der Welt, um Phänomene sichtbar oder messbar zu machen. Wenn Künstler:innen Werke schaffen, geht es vielleicht weniger um die metrische Vermessung der Welt, aber dennoch um die Erzeugung und Sichtbarmachung von Phänomenen. Das heißt, auch ein Kunstwerk kann als Experiment gesehen werden, um etwas über die Welt in Erfahrung zu bringen.

Wenn David Hammons beispielsweise in seinem *Bliz-aard Ball Sale* Anfang der 1980er-Jahre Schneebälle unterschiedlicher Größe auf den Straßen New Yorks zum Verkauf anbietet, stellt er etwas zwischen sich und die Menschen, um mit ihnen ins Gespräch zu kommen. Das ist natürlich nicht mit einem naturwissenschaftlichen Experiment vergleichbar, provoziert aber soziale Phänomene. Können in diesem Sinn auch künstlerische Werke, die konzeptuell oder empirisch Experimente konstruieren, Phänomenotechniken sein?

HJR: Den Begriff Phänomenotechnik hat Bachelard bereits in seinen frühen Schriften in den späten 1920er-Jahren eingeführt. Er beschreibt damit seine Beobachtungen vor allem in der zeitgenössischen Physik. Er

bemerkt, dass die modernen Wissenschaften es mit Phänomenen zu tun haben, die man in der frei zugänglichen Natur nicht vorfindet, obwohl sich die Naturwissenschaften offensichtlich mit dieser Natur beschäftigen. Das sind Phänomene, die in „Reinform“ nur durch Vorrichtungen und Maschinen provoziert werden können. Deshalb nennt er dieses ganze Arsenal an Apparaten, das die Wissenschaften verwenden, um solche Phänomene darzustellen und etwas über sie in Erfahrung zu bringen, Phänomenotechnik. Ob der Begriff auf die künstlerische Arbeit angewendet werden oder stimulierend wirken kann, müssen Künstler:innen selbst



entscheiden. Dennoch glaube ich, dass bei der Übernahme von Begriffen aus dem Bereich der Epistemologie in den Bereich der Künste und umgekehrt genau hingeschaut werden muss. Zwischen beiden Bereichen besteht eine grundsätzliche Resonanz, die sich aber in unterschiedlicher Form konkretisiert. In seinen Schriften über die Bildwelten der vier Elemente in der Literatur aus den 1940er-Jahren hat Bachelard viel mit dem Begriff der „materiellen Imagination“ gearbeitet. Vielleicht bringt er besser zum Ausdruck, worin die grundsätzliche Resonanz zwischen den Künsten und den Wissenschaften besteht. Es geht darum, Materialien, mit denen man arbeitet, in Figurationen zu zeigen, die man so bisher nicht wahrgenommen hat. Historisch gesehen haben die Künstler:innen der CoBra-Gruppe sich unmittelbar auf diesen Begriff bezogen.

TF: Phänomentechniken – das hört man in der Wissenschaft vielleicht nicht gerne – sind auch Konfabulationsmaschinen. Sie erzählen und triggern Geschichten, zeichnen Bilder vom innersten Zusammenhang der Dinge oder berichten vom Anfang und Ende der Welt. Das fasziniert auf einer naturwissenschaftlichen, aber auch auf einer literarischen Ebene, wo Naturgeschichte als Science-Fiction ihre Exegese erfährt und als solche wieder zurückwirkt. Was Naturgeschichten deutlich von dogmatischen Geschichten unterscheidet, die Religionen oder Ideologien entspringen, ist ihre Offenheit gegenüber Fakten. Es sind weiche und nicht harte Geschichten; sie sind voller Realitätsleidenschaft und können jederzeit redigiert werden.

Wissenschaft kümmert sich um Fakten, Kunst schafft Fiktionen, so lautet ein gängiges Kriterium der Trennung. Doch Fakten sind im Sinne von *facere* immer auch gemacht und hergestellt. Als Künstler interessieren mich diese Durchdringungen von Fakten und Fiktionen, weil in diesem Übergang die Objekte im Sinne Latours haarig werden und sich verfilzen. Ein Kunstwerk ist für mich ein haariges Objekt, weil es ein Knoten ist, der unterschiedliche Fäden der Realität aufnimmt und mit der Welt verstrickt.

Ein kleiner Knoten ist auch die Alge *Chlorella* hier in der Ausstellung: In der Botanik dient sie als

Modellorganismus, um unter anderem die Photosynthese zu erforschen, wofür Melvin Calvin den Nobelpreis erhielt; in der Bioökonomie fungiert sie als Lösung für das Welternährungsproblem, wie David Rockefeller propagierte, und nebenbei befreit sie die Atmosphäre von Kohlendioxyd, reinigt Abwässer und bereitet in Raumschiffen die Atemluft auf. Das heißt, alle großen Probleme und Hoffnungen stecken in dieser kleinen Zelle. Sie ist Fakt und „factory“ und gleichzeitig voller fiktiver Utopien und Hoffnungen.

HJR: In den Wissenschaften hat sich ein Selbstverständnis der eigenen Arbeit breitgemacht, das durch die analytische Wissenschaftsphilosophie massiv verstärkt wurde. Es gehorcht der Logik der Darstellung von wissenschaftlichen Ergebnissen vorzugsweise in mathematischer Form und nicht der Logik der Forschung an sich beziehungsweise den konkreten Arbeitsprozessen. Das kann mitunter skurrile Formen annehmen. Eine davon ist die Annahme, dass wissenschaftliches Wissen und seine Gewinnung nichts mit Erzählungen zu tun haben. Die Wissenschaften haben aber sehr wohl narrative Strukturen. Von dem Moment an, wo man sie als historischen Prozess betrachtet, kann man sie als eine große Erzählung oder viele kleine Erzählungen über Naturgegenstände auffassen, die sich in ständiger Veränderung befinden. In diesem Prozess gibt es ein Verhältnis von Fakt und Fiktion, das sich in der Wissenschaft als Phänomen und Begriff zeigt. Begriffe sind immer überschüssig, grenzen an Fiktionen. Insofern greift jeder Versuch zu kurz, über die einfache Trennung von Fakt und Fiktion einen Keil zwischen die Wissenschaften und die Künste zu treiben.

TF: In der Postmoderne wird das Ende der großen Erzählungen diagnostiziert. Mythische, soziale oder ideologische Narrative lösen sich auf, aber gleichzeitig erstarken wissenschaftliche. Eine zentrale Metaerzählung der Biologie ist die Evolutionsgeschichte. Das Leben beginnt molekular mit Aminosäuren, Proteinen, Bakterien und entwickelt sich zu immer komplexeren Mehrzellern. Es ist eine biochemische Geschichte voller Plots und Wendungen, die wider allen

Ausstellungsansicht *METABOLICA*, Galerie Sexauer, Berlin 2018

rechts: *MADMOISELLE AORTE*, 2018

Photobioreaktor für Blutregenalgen (*Haematococcus pluvialis*), Glas, Stahl, LED, 232 × 35 × 35 cm

links: *BLUTREGEN*, 2018

Blutregenalgen (*Haematococcus pluvialis*) und Mischtechnik auf Leinwand, 150 × 150 cm

GADGET, 2016
Hydrothermal karbonisierte Algen
(Chlorella vulgaris) auf Papier, 135 × 180 cm



Wahrscheinlichkeiten höheren Ordnungen zustrebt. In *Was ist Leben?*⁴ fragt Erwin Schrödinger nach den Grundprinzipien des Lebendigen und führt über die Thermodynamik den Begriff „Negentropie“ ins Treffen. Leben generiert über Evolution genetische Information und schafft komplizierte großmolekulare Enzyme. Der französische Biologe und Nobelpreisträger Jacques Monod stellt in *Zufall und Notwendigkeit*⁵ Enzyme in die Tradition des maxwellschen Dämons, um ein Erklärungsmodell für Selektion und Evolution zu diskutieren. Selektion erfolgt nicht blind und zufällig, sondern beruht auf einem Dämon, der aus chaotischen Schwankungen Information gewinnt. Damit ersetzt die Wissenschaft den Narrator der Genesis, die mythische Erzählfkraft der Demiurgen und Götter durch ein enzymatisches Programm der Biochemie. Für Monod liegt darin die größte Kränkung der Menschheit, denn die große Erzählung der Schöpfung und Natur wird eine mikroskopisch kleine. Wandelt die Wissenschaft die alten großen Erzählungen in große Kränkungen?

HJR: Unter thermodynamischen Gesichtspunkten gibt es den maxwellschen Dämon nicht. Gäbe es ihn, könnten wir ein Perpetuum mobile konstruieren und hätten alle Probleme gelöst. In der biologischen Evolution haben sich interessante ordnungsstiftende Strukturen herausgebildet, die existierende Ordnung fressen müssen. Der Aufbau dieser Ordnung ist mit dem Verbrauch von

Energie verbunden. Konsumierbare Energie bedeutet Potenzialdifferenz, das heißt, solange solche Differenzen existieren, hat man kein Gleichgewicht, und Leben kann nur unter diesen Bedingungen überhaupt existieren. Von daher können Proteine oder Enzyme, die in unseren Zellen ständig aktiv sind, nur funktionieren, indem sie biochemische Energie verbrauchen. Diese Energie muss irgendwo herkommen, wie hier in der Ausstellung beispielsweise über Chlorophyllbildungsprozesse und Fotosynthese. Wie lange das weitergeht, wissen wir nicht. Im Augenblick sind wir als Spezies damit beschäftigt, dem eigenen Planeten das Wasser abzugraben.

Als Vordenker dessen, was man heute das Anthropozän nennt – vielleicht ebenfalls eine neue große Erzählung? – beschreibt Michel Serres in seinem wunderbaren Buch *Der Naturvertrag*⁶ eine Umkehrung der Subjekt-Objekt-Relation als die große Kränkung unserer Tage: Wir haben immer geglaubt, wir seien Subjekte und seien diejenigen, die über unseren Planeten herrschen und über ihn verfügen, und nun dreht sich das Verhältnis um. Der Planet selbst wird zum Subjekt, zum alles beherrschenden Akteur, und wir werden die Objekte, seine Patient:innen.

TF: Ich komme nochmals kurz auf Dämonen zu sprechen, denn *daimones* waren bei den alten Griechen Kräfte, die in Natur und Kultur als Zu- und Verteiler

4 Zuerst veröffentlicht als: *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*, Cambridge: Cambridge University Press 1944.

5 Zuerst veröffentlicht als: *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris: Editions du Seuil 1970.

6 Zuerst veröffentlicht als: *Le contrat naturel*, Paris: Bourin 1990.



ARCHE, 2015
Hydrothermal karbonisierte Algen (*Chlorella vulgaris*) auf Papier, 144 × 185 cm

von Ordnung und Unordnung agierten und die Welt *eudaimon* – glücklich und geordnet – oder *kakodaimon* – chaotisch – gestalteten. Bei den Römern wurden die *daimones* zu Genien, und sprachlich leben sie bis heute vielfältig weiter, etwa in den Wörtern Genie oder Ingenieur. Während das Genie eine von dämonischer Macht und Schöpferdrang besessene Psyche war, wird das Geniale ab der industriellen Revolution und modernen Wissenschaft zu einem Programm, das sich in Materie einschreibt. Der Ingenieur inskribiert Information in Materialitäten und schafft Maschinen – im Englischen *engines*, ein Wort, das etymologisch ebenfalls in *Genius* wurzelt. Gen- und Biotechnologie arbeiten an lebendigen Maschinen und entwerfen

zelluläre Fabriken, die vielfältige Stoffe für Medizin, Ernährung, Energiewirtschaft, Material- und Umwelttechnik produzieren. Das Dämonische der Biologie steckt also in den Genen, und immer öfter diskutieren wir, ob genetische Manipulationen nicht nur therapeutisch, sondern auch optimierend durchgeführt werden sollen. Wäre es beispielsweise aus bioökonomischer Sicht nicht ethisch und ökologisch korrekter, statt ganzer Schlachttiere nur deren Muskelzellen biotechnisch zu züchten? Damit wandelt sich unser Verhältnis zum Leben grundlegend, aber auch unser Selbstbild und unsere Identität. Dieser Logik folgend habe ich seit den 1990er-Jahren in unterschiedlichen Projekten⁷ menschliche Körperzellen gezüchtet, zum Teil auch

7 Vgl. u. a. ONKOSHIRT, https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/75_LABORATORY/76_ONKOSHIRT oder OCTOPLASMA, https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/07_PROMETHEUS/60_Octoplasma_cell-sculpture/.

als Nahrungsquelle. Ist dies wilder, unmoralischer Kannibalismus oder eine neue Form ethisch korrekter Autophagie?

HJR: Wie das etymologische Sprachspiel zeigt, findet sich „Genius“ auch in Wörtern wie Gen, Genetik. In den 1970er-Jahren mündeten Entwicklungen der Molekularbiologie in die Gentechnologie, wodurch es prinzipiell möglich wurde, Organismen, vor allem einzellige wie Bakterien, als Bioreaktoren zu nutzen. Die Zelle verwandelt sich in eine biologische Fabrik, aus der heute bereits sehr viele Dinge hervorgehen, über die wir nicht nachdenken. Beispielsweise wird das Humaninsulin für zuckerkranken Menschen in riesigen Fermentern mittels genmanipulierter Bakterien produziert. In den letzten Jahrzehnten ist auf Basis genetisch veränderter Organismen eine Industrie mit Billionenumsätzen entstanden. Und natürlich fragt man sich, wo das endet, denn der Fantasie sind diesbezüglich kaum Grenzen gesetzt. Wenn man die gegenwärtigen vielfältigen Versuche bedenkt, aus bildungsfähigen Zellen ganze Organe wachsen zu lassen, könnte man seinen Organspendeausweis bald vergessen.

Schöne neue Welten haben aber auch ihre Schattenseiten. Denkt man an den chinesischen Forscher He Jiankui, der genetisch veränderte Babys schuf, indem er menschliche Eizellen manipulierte und sie von einer Leihmutter austragen ließ, stellt sich die Frage, wie man gesellschaftlich in Zukunft damit umgehen will. Seit dreißig Jahren steht das auf der Tagesordnung, aber Antwort scheint nicht in Sicht. Das sind letztendlich gesellschaftspolitische Entscheidungen, daran führt kein Weg vorbei. Wollen wir in einer Welt leben, in der beliebige genetische Keimbahnmanipulationen durchgeführt werden und möglicherweise auch Menschen kloniert werden? Wollen wir das grundsätzlich verbieten oder nur aufgrund von strikten medizinischen Indikationen erlauben? Biotechnisch wird das alles möglich werden.

TF: Wenn der genetische Code als molekulare Schrift bezeichnet wird, können dann Technologien wie die CRISPR/Cas-Methode in die Tradition der Schreibwerkzeuge, des Buchdrucks oder der Schreibmaschine gestellt werden? Eröffnet dies eine neue Ära von Weltliteratur?

HJR: CRISPR/Cas ist metaphorisch gesprochen eine genetische Schere. Die Methode nutzt einen Enzymkomplex, der unser genetisches Material an genau definierten Stellen schneidet und die Möglichkeit schafft, mithilfe zelleigener Reparatursysteme neue Sequenzen

einzufragen, um neue Genkombinationen und damit Genprodukte entstehen zu lassen. Ein Enzym wird ausgeschaltet oder ein funktionsunfähiges durch ein funktionsfähiges ersetzt. Die Vision der Medizin ist, dadurch genetisch bedingte Krankheiten heilen zu können.

Die eigentliche molekulare Schreibmaschine ist daher das genetische Material selbst. Aus den vier Buchstaben A, C, G und T lassen sich beliebig lange Reihen und ganz unterschiedliche Ketten bauen. Bereits hundert Bausteine bieten derart viele Kombinationsmöglichkeiten, dass sie das Universum zum Platzen bringen würden. Die erste Schreibmaschine, die erfunden wurde, steckt in der allerersten Zelle der Evolution.

TF: Wenn sich genetische Kodierungen immer einfacher redigieren und neu konstellieren lassen und wir gleichsam in einer Gutenberg-Galaxis genetischer Manipulierbarkeit und Reproduzierbarkeit von Basenpaaren angekommen sind, stellt sich für Kunst die Frage, ob sich molekulare Texte in Form lebendiger Artefakte als genetische Prosa und Lyrik materialisieren dürfen. Ist hier die Grenzlinie zwischen Ethik und Ästhetik fundamentiert, oder ist es Aufgabe der Kunst, die Linie bewusst zu überschreiten? Ist ein Werk als künstlich geschaffener Organismus Natur oder Kunst? Werden literarische Statuenbelebungen von Ovids *Pygmalion* bis Eichendorffs *Marmorbild* zur bildnerischen Realität, und wandeln sich Museen zu Zoos und Menschenparks? Oder anders gefragt, sind Wissenschaftler:innen die Avantgarde von heute für eine Kunst von morgen?

HJR: Wenn man evolutionsbiologisch die Entwicklung der Organismen der vergangenen drei bis knapp vier Milliarden Jahre betrachtet, hat man es mit unglaublich vielen und höchst komplizierten Kunstwerken zu tun. Jede:r von uns ist ein äußerst komplexes biologisches Konstrukt. Ob man mit DNA auch Gedichte schreiben kann, hängt davon ab, was wir als Gedicht anerkennen. Wort- und Buchstabencollagen der Dada-Bewegung wurden von Zeitgenoss:innen großteils nicht als Gedichte oder Kunstwerke verstanden. Heute hängen sie in Museen. Vieles, was wir gegenwärtig in Galerien betrachten und womit wir uns ästhetisch auseinandersetzen, wäre vor hundert Jahren nicht als Kunst anerkannt worden. Auch die Ausstellung, in der wir sitzen, wäre undenkbar gewesen. Das liegt an unserem Gehirn, das Fragen der Zukunft nicht einzuschätzen vermag. Wir orientieren uns an Nachahmung und Gewohnheit, sind äußerst schlecht trainierte Zukunftsforscher:innen und können kaum um die nächste Ecke schauen.

Agents at Work¹

*Il ne faut pas voir la réalité telle que je suis.
(One must not see reality as I am.)*

Paul Éluard

Thomas Feuerstein: A conversation is an experiment, and good experiments are open ended. In this sense, our aim is not to work through a fixed catalogue of questions, but to set a process in motion, which I would like to begin with the unresolved „messy“ relationship between art and science. You are an expert on Gaston Bachelard, who once remarked that it is not about shared interfaces and redundancies between art and science, but rather about the interest in their independent, distinctive perspectives.

Historically, art and science were closely connected for a long time. A systemic differentiation began tentatively in the Middle Ages and intensified steadily from the Renaissance onward. Nonetheless, scientific worldviews remained shaped by aesthetic categories such as measure, number and harmony, which serve to reduce complexity and follow the desire for cosmological order. These notions persist to this day – for instance, in the work of Benoît Mandelbrot and his fractal geometry – within the natural sciences and mathematics, for according to this logic, truth is revealed through beauty.

When Bachelard speaks of “epistemological obstacles”², the question arises whether art obstructs understanding, or whether it helps to dismantle the hurdles of knowledge formation and thereby also fulfils an epistemic function?

Hans-Jörg Rheinberger: Bachelard explored both the sciences and the art of his time extensively. He understood their relationship in terms of complementarity, comparable to the famous wave particle duality, whereby photons manifest either particles or waves, depending on the experimental setup.

Your work, for example, uses materials that also play a role in science. Algae have fascinated biologists since the early 20th century, particularly single-celled algae. Protozoologists, among other things, were intrigued by the question of whether such cells reproduce asexually and indefinitely, or whether they occasionally engage in sexual reproduction. Thousands of cell divisions were observed over many years. Today, algae are more often considered as industrially exploitable sources of protein. Thus, the questions evolve over time.

TF: In the theory and reception of art, there are reservations about epistemic functions, as these could be seen to compromise the autonomy of the artwork or disrupt the notion of “disinterested pleasure.” It is certainly not easy to generalise the idea that art fosters knowledge within scientific contexts. Nevertheless, art opens up perspectives, particularly in relation to the technical and scientific realities of life. In this sense,

1 The conversation was held to mark the exhibition *METABOLICA* (23 November 2018 to 23 February 2019) at Gallery Sexauer in Berlin.

2 The term „epistemological obstacle“ („obstacle épistémologique“) was coined by Gaston Bachelard in his book *La formation de l'esprit scientifique* (Paris: Vrin 1938).

FUTUR II, 2013
Algae (*Chlorella vulgaris*), glass, steel,
plastic, workshop crane, 245 × 240 × 200 cm
Inside the sculpture *FUTUR II*, algae biomass
is hydrothermally carbonised in a pressure
reactor. The carbon powder is pressed into
crayons for drawings.



it contributes at least indirectly, that is, aesthetically, psychologically, and socially, to the dismantling of obstacles to knowledge. From the standpoint of artistic practice, I would argue that epistemic approaches have always been of relevance to artists. Starting with the development of painting materials and media technologies, and extending to inventions that found their application beyond the field of art. Samuel Morse, for instance, was originally a landscape painter; he did not influence the world through his paintings, but he revolutionised human communication and changed the landscape of his time through telegraph poles. In that sense, he might have been the first land artist.

In relation to my own work, scientific insights are of dual interest: on the one hand, they expand what was once referred to as “worldliness”; on the other, they provide me with methods and instruments for a practice that seeks to complement the symbolic spheres of art with metabolic ones. That is to say, an art interested in realities and processes, in lived and everyday worlds, opens up new perspectives and, contributes directly or indirectly to the overcoming of epistemic barriers for me, in both scientific-artistic and social-political contexts.

HJR: Bachelard’s concept of the epistemological obstacle condenses his understanding of the historic development of the sciences. The current state of knowledge, initially rooted in natural day-to-day experience, must not become rigid; otherwise, inherited knowledge will become an obstacle to new knowledge. This marks the core character of science, which is constantly evolving, to overcome the current state of knowledge. Once

knowledge sets in a fundamentalist way, knowledge itself becomes an obstacle to understanding.

To draw a parallel to the arts, we must ask about the artistic obstacles and aesthetic hurdles. The prevailing condition of the arts, marked by habits of reception and market conformity, could be seen as an obstacle to taking the next step, to imagining that things could indeed be otherwise. This is why the central question is not simply whether the arts contain something epistemological. Although the arts do generate forms of experience and knowledge, this knowledge does not necessarily correspond to scientific knowledge, especially not with the model of science we have lived with for centuries, which has focused on reduction and linearity.

Today, the sciences are approaching a state in which the emphasis no longer lies solely on reduction, but rather on complexity and diversity, which open up completely new dimensions, otherwise known to us from the arts.

TF: What traditionally distinguishes art from science is the element of subjectivity. While science is based on objectivity, art often draws upon subjectivity, which was once bound up with notions like virtuosity, originality and genius. For me, this outdated idea of subject is an obstacle to knowledge. I am more interested in the inherent logic of art objects and the ways in which they enable new modes of world-making. As an artist, it is not my obsession to express my “self” or to speak through my works, but to enable the works themselves to speak, through processes. The independence and resistance of objects and their materialities strike me



ANTRONAUT, 2019
Hydrothermally carbonised algae (*Chlorella vulgaris*) on paper, 132 × 179 cm

as more essential than a subjective artistic will. When a geologist examines a stone, a biologist a cell or a chemist a molecule, the object itself is in the foreground, rather than the observer's personal state. As an artist, I am fascinated by experimental setups, that yield results that are aesthetically or conceptually unpredictable. As such, I consider my works to be collaborators.

HJR: In his beautifully titled book *The Psychoanalysis of Fire*³, Bachelard quotes a line from a writer who was widely known in France from the 1930s to the 1950s. The sentence by Paul Éluard, "*Il ne faut pas voir la réalité telle que je suis*", meaning "One must not see reality as I am" gets to the heart of the matter. Bachelard refers to this not by speaking of the psychoanalysis of a subject, but rather of the psychoanalysis of the element of fire.

This entanglement of subject and object also exists in the sciences. On the one hand, there would be no science without subjects. They devise experimental setups, take a step back, and observe the sparks that their machines generate from the objects they seek to understand. On the other hand, scientists are not aiming to learn something about themselves or to express themselves; rather, it is the material they work with that is meant to be brought, in a sense, to speech.

I see the same approach reflected in the artworks in this exhibition. There is an active agent at work – constantly producing, using natural systems and processes for his installations. To me, this results in a connection between scientific-experimental activity and an artistic

intention that is realised through manipulations revealing something about the materials themselves, integrating them into the creative process.

TF: Discovery, inventions, progress and innovation play an equally important role in both art and science. While these were central concepts for the avant-gardes of the 20th century, recent decades have witnessed a certain weariness and melancholy towards the new.

The notion of the new, as an avant-garde gesture, has become increasingly questionable due to associations with economic-capitalist or military-imperialist agendas. Curiosity – the desire for the new – was long considered a vice and only gradually developed into a virtue after the Middle Ages: indeed, into a kind of imperative underpinning Western civilisational development. In Francis Bacon's utopia *New Atlantis*, *curiositas* becomes a promise of a scientifically enlightened society and, as such, an instrument to dismantle rigid fundamentalist ideologies in the sense of obstacles to knowledge.

Are curiosity and innovation today primarily spectacles or rather an expression of the basic human thirst for knowledge, which connects the lab and the studio?

HJR: I too am sceptical of the term „innovation“, as it has become heavily co-opted by economic discourse. It is often used in reference to technological novelties, irrespective of their genuine value for our lives or scientific breakthroughs. Yet when it comes to fundamental

3 Gaston Bachelard, *La psychanalyse du feu*, Paris: Gallimard 1949.



ISOLATRIE, 2018
Hydrothermally carbonised algae (*Chlorella vulgaris*) on paper, 194 × 140 cm

research, I still believe in the driving force of curiosity. Ultimately, this is also what gives rise to your artworks. When one encounters a wall, large or small, and cannot foresee what lies beyond, it fuels curiosity. Without curiosity, no one would spend their life in a stuffy laboratory or a cold, damp studio.

TF: Bachelard uses the term „phenomenotechnique“. He uses it to describe technologies and apparatuses in the natural sciences, which enable the observation of phenomena that do not naturally present themselves without an experimental setup. Put simply, scientists construct artificial worlds within the world to make phenomena visible or measurable. When artists create works, their aim may be less the metric measurement of the world, but rather the production and revelation of phenomena. In this sense, a work of art can also be seen as an experiment to gain insight into the world. When David Hammons, in his *Blizzard Ball Sale* in the early 1980s, sold snowballs of different sizes on the streets of New York, he inserted something between himself and the public in order to initiate a dialogue. While it is not comparable to a scientific experiment, it nevertheless provokes social phenomena. In this sense, can artistic works that conceptually or empirically construct experiments also be understood as forms of phenomenotechnique?

HJR: Bachelard coined the term „phenomenotechnique“ in his early writings in the late 1920s.

He used it mostly in relation to contemporary physics. He observed that modern science deals with phenomena that are not found in freely accessible nature, even though the natural sciences are, obviously, concerned with nature. These are phenomena that can only be provoked in their “pure form” through instruments and machines. Hence, he referred to the entire arsenal of apparatuses used by science to produce and investigate such phenomena as *phenomenotechnique*. Whether this term can be applied to artistic practice, or serve as a stimulus, is something that artists themselves must determine. Nevertheless, I believe that when transferring concepts between epistemology and the arts and vice versa, one must proceed with great care. There is a fundamental resonance between these realms, however this manifests in differing forms. In his writings on the imagery of the four elements in literature from the 1940s, Bachelard made extensive use of the term “material imagination”. This term might better capture the resonance between science and art. It concerns the process of working with materials to present configurations not previously perceived.

Historically, the artists of the CoBrA group explicitly drew on this term.

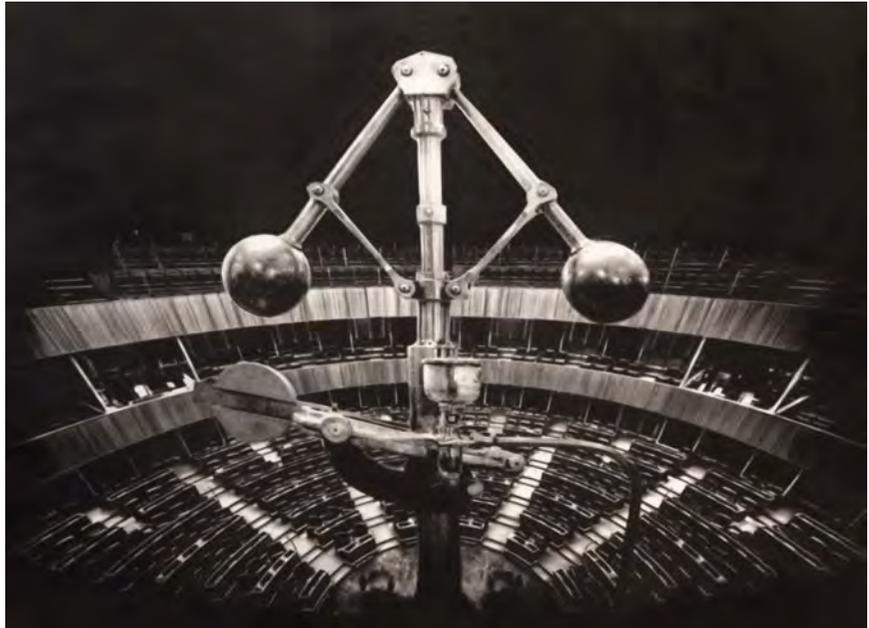
TF: Phenomenotechniques are also machines of con-fabulation, though this is something the sciences might not wish to hear. They tell and trigger stories, sketch images of the innermost relations of things, or recount the beginning and end of the world. This is captivating on a scientific as well as a literary level, where natural history takes the form of science fiction and, in doing so, exerts reciprocal influence. What distinguishes natural histories from the dogmatic narratives of religion or ideology is their openness to facts. They are soft, not hard, narratives, full of passion for reality and always subject to revision.

Science, we are told, deals with facts, whereas art produces fictions, a commonly used criterion for their separation. But facts, in the original Latin *facere*, are also made and constructed. As an artist, I am interested in these entanglements of fact and fiction, because it is in this transition that objects become, in Latour’s sense, “hairy” and entangled. For me, a work of art is a hairy object, a knot that draws together various threads of reality and becomes entwined with the world.

A small knot is also represented by the *Chlorella* algae in this exhibition: In botany, it serves as a model organism for researching photosynthesis: work for which Melvin Calvin received the Nobel Prize. In bio-economics, it has been promoted by David Rockefeller as a solution to global food scarcity. Additionally, it removes carbon dioxide from the atmosphere, purifies wastewater, and helps regenerate breathable air aboard spacecrafts. In other words, this tiny cell contains all the great challenges and hopes of our time. It is both a fact and a factory, and it is charged with fictional utopias and aspirations.

HJR: In the sciences, a particular self-image has taken hold, greatly reinforced by analytical philosophy of science. It adheres to the logic of presenting scientific results, preferably in mathematical form, rather than the logic of the research process itself. This can sometimes lead to peculiar conclusions, such as the assumption that the generation of scientific knowledge has nothing to do with narrative. However, science clearly does possess narrative structures. As soon as one considers science as a historical process, one can view it as a grand narrative, or many small narratives about objects of nature that are in a state of constant transformation. Within this process, there lies a relationship between fact and fiction that emerges in science as both phenomenon and concept. Concepts always

GOVERNOR, 2015
Hydrothermally carbonised algae (*Chlorella vulgaris*) on paper, 137 × 158 cm



exceed themselves; they border on fiction. Any attempt to drive a wedge between science and the arts based on a rigid fact-fiction divide ultimately falls short.

TF: Postmodernism diagnosed the end of grand narratives. Mythical, social, or ideological narratives dissolve, whereas scientific ones have grown stronger. One of biology's key meta-narratives is evolution. Life begins at the molecular level, with amino acids, proteins, and bacteria, and gradually develops into increasingly complex multicellular organisms. It is a biochemical story, full of plot twists and improbabilities, striving toward higher forms. In *What is Life?*⁴, Erwin Schrödinger explores the basic principles of life and introduces the concept of *negative entropy* through thermodynamics. He argues that life generates genetic information through evolution and gives rise to complex macromolecular enzymes.

Jacques Monod, the French biologist and Nobel laureate, places enzymes within the tradition of Maxwell's demon in *Chance and Necessity*⁵, using it as a model for understanding selection and evolution. Here, selection is not blind chance but the outcome of a "demon" extracting information from chaotic fluctuations. Science thereby replaces the narrator of Genesis – the mythic storytelling of gods and demiurges – with a biochemical programme of enzymes. Monod saw this as the ultimate affront to humanity: the great story of creation and nature becomes a microscopic one. Does

science transform the old grand narratives into grand disenchantments?

HJR: From the perspective of thermodynamics, Maxwell's demon cannot exist. If it did, we could build a perpetual motion machine and all our problems would be solved. In biological evolution, interesting order-generating structures have emerged that must consume pre-existing order. Creating order requires energy. Usable energy implies a potential difference; as long as such differences exist, equilibrium has not been reached, and life can only exist under those conditions. Proteins and enzymes that are constantly active in our cells only function because they consume biochemical energy. This energy must come from somewhere. In this exhibition, for example, it comes from processes of chlorophyll formation and photosynthesis. How long this will continue, we do not know. At present, we as a species are busy draining the life from our own planet.

As a forerunner of what we now call the Anthropocene – perhaps itself a new grand narrative? – Michel Serres, in his marvellous book *The Natural Contract*⁶, described the inversion of the subject-object relationship as the defining wound of our time: we always believed we were the subjects who ruled and possessed the planet. Now, this relationship is reversing. The planet itself becomes the subject, the dominant actor, and we become the objects – its patients.

4 First published as: *What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*, Cambridge: Cambridge University Press 1944.

5 First published as: *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris: Éditions du Seuil 1970.

6 First published as: *Le contrat naturel*, Paris: Bourin 1990.



SEMIOPODE, 2018
Hydrothermally carbonised algae (*Chlorella vulgaris*) on paper, 140 × 194 cm

TF: Let me briefly return to demons, or *daimones*. In ancient Greek thought, they were forces that distributed order and disorder across nature and culture, rendering the world *eudaimon* (happy, ordered) or *kakodaimon* (chaotic). Among the Romans, *daimones* became *genii*, and they live on linguistically in words like *genius* and *engineer*. While the genius was once a psyche possessed by creative, daemonic power, with the industrial revolution and modern science, *genius* became a programme inscribed into material.

The engineer inscribes information into materialities, creating machines *engines* in English, a word etymologically rooted in *genius*. Genetic and biotechnologies now work on living machines, designing cellular factories to produce substances for medicine, nutrition, energy, materials, and environmental technologies. The demonic aspect of biology lies in the genes, and we increasingly debate whether genetic manipulation

should not only be therapeutic but also for optimisation purposes. From a bioeconomic perspective, would it not be more ethical and ecologically sound to culture only muscle cells biotechnologically instead of raising whole animals for slaughter? This would fundamentally transform our relationship with life, as well as our self-image and identity. Following this logic, I have been cultivating human body cells since the 1990s in various projects⁷ – sometimes even as a food source. Is this wild, immoral cannibalism or a new form of ethically sound autophagy?

HJR: As the etymological play on words shows, *genius* also appears in terms such as *gene* and *genetics*. In the 1970s, developments in molecular biology culminated in genetic engineering, which in principle made it possible to use organisms, especially unicellular ones like bacteria, as bioreactors. The cell becomes a biological factory, already producing many things today that we

7 See, among others, ONKOSHIRT, https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/75_LABORATORY/76_ONKOSHIRT oder OCTOPLASMA, https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/07_PROMETHEUS/60_Octoplasma_cell-sculpture/.

rarely consider. For example, human insulin for diabetics is produced in vast fermenters using genetically modified bacteria. In recent decades, an industry worth trillions has developed on the basis of genetically modified organisms. And of course, we wonder where this will all end, for there are virtually no limits to the imagination in this area. If you consider current attempts to grow entire organs from stem cells, we may soon no longer need organ donor cards.

But brave new worlds also have their dark sides. Take, for instance, the Chinese researcher He Jiankui, who created genetically modified babies by manipulating human egg cells and having them carried to term by a surrogate. This raises urgent questions about how society wants to deal with such developments. We've been facing them for over thirty years, but answers remain elusive. These are, ultimately, questions of socio-political decision-making – there is no way around that. Do we want to live in a world where arbitrary germline manipulations are performed, and possibly even people are cloned? Should we ban this entirely, or permit it only under strict medical conditions? Biotechnologically, all of this will be possible.

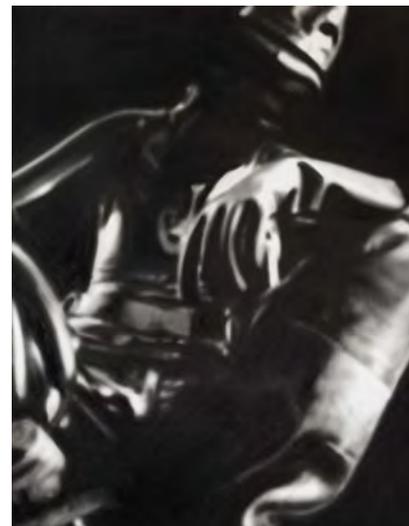
TF: If the genetic code is considered a molecular script, can technologies like CRISPR/Cas be placed in the tradition of writing tools – of the printing press, or typewriter? Does this herald a new era of world literature?

HJR: Metaphorically speaking, CRISPR/Cas is a genetic pair of scissors. The method employs an enzyme complex that cuts our genetic material at precisely defined points and enables the insertion of new sequences using the cell's own repair systems, thereby enabling the creation of new gene combinations and products. An enzyme can be switched off, or a defective one replaced with a functional one. Medicine envisions using this to cure genetically based diseases.

In that sense, the true molecular typewriter is the genetic material itself. From the four letters A, C, G, and T, one can build sequences of arbitrary length and countless combinations. Just one hundred building blocks already offer so many possibilities that they could, metaphorically speaking, burst the universe. The very first typewriter ever invented resides in the very first cell of evolution.

TF: If genetic codes can increasingly easily be edited and recombined, and we find ourselves in a kind of Gutenberg galaxy of genetic manipulability and base-pair reproducibility, the question arises for the arts: may molecular texts, in the form of living artefacts,

CYBERDOG, 2022
Hydrothermally
carbonised algae
(Chlorella vulgaris)
on paper,
101 × 81 cm



be materialised as genetic prose and poetry? Is this where the boundary between ethics and aesthetics is drawn – or is it the task of art to deliberately cross that line? Is a work as an artificially created organism nature or art? Do literary reanimations of statues, from Ovid's *Pygmalion* to Eichendorff's *Marble Statue*, become sculptural realities and are museums turning into zoos and human parks? Put differently, are scientists today's avant-garde for the art of tomorrow?

HJR: If you consider the development of organisms over the past three to nearly four billion years from an evolutionary biology perspective, you're dealing with an astonishing number of highly complex works of art. Each of us is an extraordinarily intricate biological construct. Whether one can write poems using DNA depends on what we're willing to recognise as poetry. Word and letter collages from the Dada movement were, for the most part, not accepted by their contemporaries as poems or artworks. Today, they hang in museums. Much of what we now see in galleries and engage with aesthetically would not have been acknowledged as art a hundred years ago. The very exhibition in which we are sitting would have been unimaginable. This has to do with our brain, which is incapable of properly assessing questions about the future. We orient ourselves by imitation and habit, and we are very poorly trained as explorers of the future – we can barely see around the next corner.



LA MATRICE DU MONDE, 2022
Hydrothermally carbonised algae (*Chlorella vulgaris*) on paper, 101 × 81 cm





Index abgebildeter Werke

Index of Illustrated Works

6

METABOLICA – From Petrochemistry to Biochemistry, 2023

Offsetdruck auf Papier | Offset print on paper, 84,1 × 59,4 cm

18, 54, 69, 72, 77, 81, 82, 89, 90, 94, 96, 99, 100, 104, 107, 112, 116, 118, 120, 122, 126, 129, 132, 135, 136, 133, 139, 140, 142–144, 146, 147, 149–152, 155, 157, 160–163, 165, 166, 168, 170–174, 177, 178, 180, 182, 183, 185, 186, 189, 194–196, 198, 202–205, 212, 213, 216–218, 222, 223, 228, 229, 231, 234–238, 240–242, 248–250, 252, 253

METABOLICA – DEAR EARTH DEARTH, 2019–2025

Tusche auf Papier, je | Ink on paper, each 42 × 29,7, gerahmt | framed 51,5 × 38,5 cm

21, 39, 108, 109, 262

FROM HAND TO MOUTH, 2023

PHB, Stahl, Glas, Werkstattkran, Bakterien, Schläuche, Pumpe | PHB, steel, glass, workshop crane, bacteria, hoses, pump, 235 × 190 × 80 cm

21, 65

MOL, 2022

Spiegelglas auf Holz | Mirror glass on wood, 137 × 137 cm

22, 70, 71, 73, 74, 259, 300

HYDRA, 2020

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Stahl, Glas, Schläuche, Pumpen, Maße variabel | Green algae (*Chlorella vulgaris*), steel, glass, tubes, pumps, dimensions variable

23, 40, 105

AHEAD, 2023

3D-Druck, PHB, Stahl, Duroplast | 3D printing, PHB, steel, duroplast, 60 × 90 × 60 cm

26

Hausmusik, 1993

Netzwerkinstallation, Konzert für Börsendaten | Network installation, concert for stock market data

Thomas Feuerstein (Konzept | concept), Matthias Fuchs (Software), Klaus Strickner (Organisation), Mia Zabelka/Martin Ritsches (Roboterinstrumente | robotic instruments)

27

BIOPHILY HONEYMOON, 1996

Farbfotografie, Maße variabel | Colour photography, dimensions variable

28

Onko-Shirt, 1998

Petrischale mit Nährboden und Gewebefibroblasten, Tusche auf Papier | Petri dish with culture medium and tissue fibroblasts, ink on paper, 29,7 × 21 cm

Dank an | thanks to Medical University of Innsbruck

29, 269

KASBEK, 2017

Glas, Stahl, Pyrit, chemolithoautotrophe Bakterien (*Acidithiobacillus ferrooxidans*), Mess- und Steuertechnik | Glass, steel, pyrite, chemolithoautotrophic bacteria (*Acidithiobacillus ferrooxidans*), measurement and control technology, 260 × 100 × 75 cm

Dank an | Thanks to Thomas Pümpel, Anna Arthofer, Christian Ebner, Institut für Mikrobiologie, Universität Innsbruck | Department of Microbiology, University of Innsbruck

29, 268, 269, 314, 326

PROMETHEUS DELIVERED, 2017

Marmor, Schläuche, Edelstahl, Europalette, Scherenhubtisch | Marble, hoses, stainless steel, europallet, scissor lift table, 280 × 145 × 85 cm

30

PARLAMENT | PARLIAMENT, 2009

Glas, Myxomyceten (*Physarum* spp.), Sockelschrank | Glass, myxomycetes (*Physarum* spp.), base cabinet, 170 × 85 × 75 cm

31

POEM., (Molecular Drinking Sculpture # 3), 2010

Aminosäuren, Alkohol, Glasflasche, C-Print auf Metallfolie | Amino acids, alcohol, glass bottle, c-print on metal foil,

30 × 7 × 7 cm

32

VERBALE Condenser Phone, 2010

Umwälzthermostat, Edelstahl, Schläuche, Maße variabel | Circulation thermostat, stainless steel, hoses, dimensions variable

33

POEM., 2010

Glas, Stahl, Heiz-, Kühl-, Regel- und Messtechnik | Glass, steel, heating, cooling, control, and measurement technology, 200 × 120 × 120 cm

34

MANNA-MASCHINE II | MANNA MACHINE II, 2005

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*), Acrylglas, Schläuche, Pumpe, Maße variabel | Green algae (*Chlorella vulgaris*), fruit flies (*Drosophila melanogaster*), acrylic glass, tubes, pump, dimensions variable

35

FLY ROOM (Louvre), 2011

Zucker, Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*) auf Papier | Sugar, fruit flies (*Drosophila melanogaster*) on paper, 120 × 120 cm

36, 278

NYMPHAE, 2016

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Stahl, LED, Schläuche, Pumpe | Green algae (*Chlorella vulgaris*), glass, steel, LED, hoses, pump, 235 × 35 × 35 cm

42

EUGEN – Hire All My Information, 1996

Mixed-Media-Installation und Internetprojekt, Maße variabel | Mixed media installation and internet project, dimensions variable

43

BIOPHILY: Hire All My Information, California Cryobank,

Los Angeles 1996
Farbfotografie, Maße variable | Colour photography, dimensions variable

43

Collection Kit for BIOPHILY: Hire All My Information, 1996

Aufbewahrungssset für Spermensamen | Collection kit for donor sperm, 14 × 24 × 16 cm

44

BIOPHILY: In Search of the Avatar, 1996

Öl auf Leinwand | Oil on canvas, 220 × 330 cm

44

Honeymoon, 1996

Öl auf Leinwand | Oil on canvas, 220 × 330 cm

45

Cyberflower, 1996

Öl auf Leinwand | Oil on canvas, 220 × 330 cm

46

Arbeit am Fleisch | Working on Flesh, 2005

Farbfotografie | Colour photography, 34,5 × 80 cm

48

METABOLICA, 2018

Kohlenstoff (hydrothermal karbonisierte Algen) auf Papier | Carbon (hydrothermally carbonised algae) on paper, 181 × 133 cm

49, 282, 338, 339, 348

FUTUR II (TIME MACHINE), 2013

Algen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Stahl, Duroplast | Algae (*Chlorella vulgaris*), glass, steel, plastic, 245 × 240 × 200 cm

50

Genius in The Bottle, 2009–2010

72 Flaschen, Vitrine | 72 bottles, LED, display case, 150 × 190 × 20 cm

51, 284, 285

PANCREAS, 2012

Glas, Metall, Kunststoff, technische Geräte, Gehirnzellen, Bakterien | Glass, metal, plastic, technical equipment, brain cells, bacteria, 230 × 800 × 200 cm

Dank an | Thanks to Thomas Seppi, Institut für Strahlentherapie-Radiation Oncology, Medizinische Universität Innsbruck | Department of Radiation Oncology, Medical University of Innsbruck

52

Mycelium, 1999

Psilocybe cubensis, Nährmedium, Buch | *Psilocybe cubensis*, growing medium, book, 17 × 22 × 16 cm

53

FLY ROOM (Library of Congress), 2011

Zucker, Fruchtfliegen (*Drosophila melanogaster*) auf Papier | Sugar, fruit flies (*Drosophila melanogaster*) on paper, 120 × 120 cm

67

METABOLICA MAP, 2024

Tusche und Aquarell auf Papier, C-Print auf Acrylglas | Ink and watercolour on paper, C-print on acrylic glass, 195 × 140 cm

74, 75, 261, 302

FATTY FANTASY, 2023

Grünalgen (*Chlorella vulgaris*), Glas, Stahl, LED-Leuchten, Schläuche | Green algae (*Chlorella vulgaris*), glass, steel, LED lights, tubes, 390 × 110 × 90 cm

74–76, 78, 79

MOBY DICK, 2023

Stahl, Spiegelglas, Elektromotor, Schläuche | Steel, mirror glass, electric motor, hoses, 440 × 500 × 100 cm

83, 85, 86

MS MOL, 2021

Bakterien (u.a. *Cupriavidus necator*), Stahl, Glas, Spiegelglas, Pumpen, Schläuche, Rührwerk, Mess- und Regeltechnik | Bacteria (including *Cupriavidus necator*), steel, glass, mirror glass, pumps, hoses, agitator, measurement and control technology, 350 × 160 × 130 cm

84, 85, 303

MR MOL, 2021

Bakterien (u.a. *Cupriavidus necator*), Stahl, Glas, Spiegelglas, Pumpen, Schläuche, Rührwerk, Mess- und Regeltechnik | Bacteria (including *Cupriavidus necator*), steel, glass, mirror glass, pumps, hoses, agitator, measurement and control technology, 350 × 160 × 130 cm

91–93, 306

RAFFINERIE | REFINERY, 2022

Glas, Stahl, Kunststoff, Nutschenfilter, Pumpen | Glass, steel, plastic, nutsche filter, pumps, 170 × 365 × 240 cm

95, 101

CONSERVER, 2022–2024

PHB, Weißblech, Handsiebdruck, je | PHB, tinplate, hand screen printing, each 30 × 20 × 20 cm

97, 336

VENTRILOQUIST, 2022

Stahl, Stoff, Pneumatik, Audiotechnik | Steel, fabric, pneumatics, audio technology, 140 × 120 × 120 cm

101, 102

ANAKEL | ANACLE, 2020–24

PHB, Bakterien, Stahl, Glas, Kunststoff, Computer, Schrittmotoren, Pumpen | PHB, bacteria, steel, glass, plastic, computers, stepper motors, pumps, 350 × 130 × 130 cm

101

MOL, 2023

Spiegelglas auf Edelstahl | Mirror glass on stainless steel, 141,5 × 141,5 cm

111, 115

CRAWLER, 2023

PHB, Stahl, Glas, Bakterien | PHB, steel, glass, bacteria, 420 × 330 × 330 cm

111, 113, 115

FINNIGANS WHALE, 2022

PHB, Stahl | PHB, steel, 280 × 40 × 140 cm

111, 113, 115

NOSE IN THE WIND, 2020

PHB, 18 × 14 × 8,5 cm

115, 117

PECKER, 2022

PHB, Stahl | PHB, steel, 190 × 23 × 48 cm

113–115

Black sun speaks / the oil of the night bleeds / from the hollows of the deeps, 2023

3D-Druck, PHB, Stahl, Duroplast | 3D printing, PHB, steel, duroplast, 190 × 110 × 60 cm

119

HYLE, 2024

PHB, Holz, Stahl | PHB, wood, steel, 88 × 63 × 72 cm

121

MAGGOT, 2024

PHB, Glas, Stahl | PHB, glass, steel, 50 × 123 × 103 cm

123–125

MOLLUSKE, 2024

PHB, Aluminium, Stahl, Glas, Bakterien | PHB, aluminum, steel, glass, bacteria, 87 × 200 × 100 cm

127

You will have been all at once upon a time, 2025

PHB, Stahl, Vitrine | PHB, steel, display case, 200 × 110 × 80 cm

190–191

Welwitschia mirabilis, 2024

Farbfotografie | Colour photography, 80 × 120 cm

197

The Word hides in the Stone, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 43,5 × 33 × 7,5 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

199

Sentiment Entanglement, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 35,5 × 27 × 6,5 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

215

Anthroponaut, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 54 × 59,5 × 3 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

224

Cineciencia, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 32,5 × 27 × 8 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

226

Canvas Mummy, 2020

Acrylfarbe und Tusche auf Leinwand | Acrylic paint and ink on canvas, 120 × 80 cm

243

Anthropop, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 35,5 × 27 × 7 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

246

Sea Son, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 33 × 27,5 × 7 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

247

Scienca Sincera, 2019

Federfarbe und Gummi arabicum auf Lithostein/Solnhofener Plattenkalk | Feather colour and gum arabic on lithostone/Solnhofen Plattenkalk, 59,5 × 54 × 4 cm
Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich

255

Welwitschia mirabilis, 2024

Farbfotografie | Colour photography, 120 × 80 cm

256

Spiral Mirror (objects in the future are closer than they appear in the mirror of the past), 2019

Versteinerter Ammonit, Spiegel | Fossilised ammonite, mirror, 30 × 85 × 85 cm

266

Schwitzbild | Sweat Painting, 2020

Methylenblau, Aluminiumlack, Kunstharz auf Leinwand, Pumpe | Methylene blue, aluminum paint, synthetic resin on canvas, pump, 200 × 150 cm

270

GREEN HYDRA, 2021

Hydras (vielköpfige Hydra viridissima), Grünalgen (Chlorella vulgaris), Glas, Schläuche, Pumpe, Kühlschrank | Hydras (many-headed Hydra viridissima), green algae (Chlorella vulgaris), glass, tubes, pump, refrigerator, 170 × 72 × 57 cm
Dank an | Thanks to Bert Hobmayer, Institut für Zoologie, Universität Innsbruck | Department of Zoology, University of Innsbruck, Glasbläserei Bernd Weinmayer, mit freundlicher Unterstützung | with the kind support of the Frankfurter Kunstverein

272

MRS D., 2015

Glas, Heizpilz, Kühlschrank | Glass, heating mantle, refrigerator, 200 × 65 × 55 cm
Dank an | Thanks to Ingo Wartusch, Glasbläserei Bernd Weinmayer

272

MR P., 2015

Glas, Heizpilz, Kühlschrank | Glass, heating mantle, refrigerator, 220 × 84 × 55 cm
Dank an | Thanks to Ingo Wartusch, Glasbläserei Bernd Weinmayer

273

ACCADEMIA DEI SECRETI II, 2015

Glas, Stahl, Schleim, Rohre, Pumpe, Kühltruhe | Glass, steel, slime, tubes, pump, freezer, 240 × 100 × 71 cm

275

One and No Chair, 2002–2008

Holz, Serpula larymans, Acrylglas, Edelstahl, Aluminium | Wood, Serpula lacrymans, plexiglass, stainless steel, aluminum, 170 × 65 × 65 cm
Dank an | Thanks to Christian Ebner, Institut für Mikrobiologie, Universität Innsbruck | Department of Microbiology, University of Innsbruck

276, 319

Mikrograph, Apparat für bioindexikalische Aufnahmen, 2002
modifizierte Fotokamera, Agar auf Fotofilm | Modified camera, agar on photo film, 14 × 16 × 12 cm

277

Bildungstrieb der Stoffe #1, 2020

MDMA und Marquis-Reagenz auf Chromatographiepapier | MDMA and Marquis reagent on chromatographic paper, 30 × 30 cm

279

BIOREGENERATIVE LIFE SUPPORT, 2004

C-Print auf Aluminium | C-print on aluminum, 48 × 41 cm

280, 321

MANNA-MASCHINE III | MANNA MACHINE III, 2008

Algen (Chlorella vulgaris), Acrylglas, Leuchtstoffröhren, Schläuche | Algae (Chlorella vulgaris), acrylic glass, fluorescent tubes, hoses, 130 × 130 × 130 cm

281

TONO-BUNGAY, 2007

Fermentierte und destillierte Algen (Chlorella emersonii), Glasflasche, Handsiebdruck auf Metallfolie | Fermented and distilled algae (Chlorella emersonii), glass bottle, hand screen printing on metal foil, 30 × 10 × 10 cm

286, 324, 325

SUBCONSCIOUS, 2019

Glas, Zink, Aluminium, Gummi, Ammoniumchlorid, Mangandioxid, Elektromotor | Glass, zinc, aluminum, rubber, ammonium chloride, manganese dioxide, electric motor, 120 × 150 × 55 cm

287

Ceci était une pipe (Das war eine Pfeife | That was a Pipe), 2006

Asche einer verbrannten Pfeife auf Papier | Ashes from a burnt pipe on paper, 21 × 29,7 cm

288

OCTOPLASMA, 2017

Glas, menschliche Leberzellen (Hepatozyten) mit Fibroblasten, Formalin, Aluminium, Kunststoff | Glass, human liver cells (hepatocytes) with fibroblasts, formalin, aluminum, plastic, 70 × 43 cm
Dank an | Thanks to Thomas Seppi, Institut für Strahlentherapie-Radioonkologie, Medizinische Universität Innsbruck | Department of Radiation Oncology, Medical University of Innsbruck

290

TEA FOR KIRILLOV, 2018

Computer-/Videoinstallation, Pneumatik, Schreibtisch, Kabel, Fotografien, Maße variabel | Computer/video installation, pneumatics, desk, cables, photographs, dimensions variable
Dank an | Thanks to Peter Chiochetti, Stefan Göschl/Metallwerkstatt in der Weyrer

291, 330

BORGY & BES, 2018

Netzwerkinstallation, Software (künstliches neuronales Netz), Operationslampen, Maße variabel | Artificial neural network installation, surgery lamps, dimensions variable
Dank an | Thanks to Laboratoria Art & Science Foundation (Daria Parkhomenko, Natalia Zhukova, Maria Zolotova, Ekaterina Savina), iPavlov/MIPT (Mikhail Butrsev, Ivan Skorohodov, Denis Smirnov), NRC/Kurchatov Institute (Valery Karpov, Maksim Rovbo, Valery Karpov, Ivan Abaimov), Anna Egorova, Sergey Feduschenko.

292, 331

ORACLE, 2019

Rollstuhl, Kunstharz, Software (künstliches neuronales Netz), Internet, Elektromotor | Wheelchair, synthetic resin, software (artificial neural network), Internet, electric motor, 98 × 60 × 58 cm
Dank an | Thanks to Peter Chiochetti

293, 294

GOVERNOR, 2018

Fliehkraftregler einer Dampfmaschine, Elektromotor, Internet, Vitrine | Centrifugal governor of a steam engine, electric engine, Internet, glass case, 170 × 65 × 65 cm
Dank an | Thanks to Stefan Göschl/Metallwerkstatt in der Weyrer, Peter Chiochetti, Kaspersky Lab

297

PANDORAMA, 2017

Glas, phosphoreszierender Schleim, Pumpe, Hörspiel (Die Prometheus-Protokolle, 55 min.) | Glass, phosphorescent slime, pump, audio play (The Prometheus Protocols, 55 min.), 160 × 105 cm
Dank an | Thanks to Ö1 Kunstradio/Elisabeth Zimmermann, Ildiko Babos, Haymon Maria Buttinger, Swintha Gersthofer, und | and Christian Reine (Stimmen | voices), Nehle Dick (Regie | direction), Peter Szely (Musik | sound)

299

KRAFT UND STOFF, 2019

Bleilettern, Buch | Lead letters, book, 16 × 22 × 17 cm

302

Starbuck, 2023

Wandgrafik | Wall graphic, Maße variabel | Dimensions variable

315

PSILOPROSA | PSILOPROSE, 2015

Kristallines PSILAMIN, Schreibmaschine, Epoxidharz, Acrylglasgehäuse | Crystalline PSILAMIN, typewriter, epoxy resin, acrylic glass case, 35 × 39 × 37 cm

316

ACCADEMIA DEI SECRETI, 2015

Glas, Stahl, Schleim, Schläuche, Pumpe, | Glass, steel, slime, tubes, pump, Maße variabel | Dimensions variable

317

GATE, 2015

Glas, Stahl, Kunststoffrohre, Pumpen | Glass, steel, plastic tubes, pumps, 390 × 200 × 140 cm

318

PSI+, 2015

Kühlschränke, pneumatisches System, Glasbehälter, Laborrührer, Überwachungskamera, Monitor, Video (Loop), Computer, Maße variabel | refrigerators, pneumatic system, glass ask, laboratory stirrer, surveillance camera, monitor, video (loop), computer, dimensions variable
Dank an | Thanks to Peter Chiochetti (Software), Stefan Göschl (Pneumatik | pneumatics)

320

Bildungstrieb der Stoffe #2, 2020

Kokain und Mandelin-Reagenz auf Chromatographiepapier | Cocaine and Mandelin reagent on chromatographic paper, 30 × 30 cm

321

GREEN BLOOD, 2009

C-Print auf Aluminium | C-print on aluminum, 45 × 42 cm

322

ERNTE | HARVEST, 2005

Algen (Chlorella vulgaris) und Öl auf Holz | Algae (Chlorella vulgaris) and oil on wood, 290 × 200 cm

322

MANNA-MASCHINE IV | MANNA MACHINE IV, 2009

Algen (Chlorella vulgaris), Glas, Pumpe, Kunststoffrohre, Maße variabel | Algae (Chlorella vulgaris), glass, pump, plastic tubes, dimensions variable

322

MARXSCHER ENTFREMDUNG (Karl Marx im Angesicht von Margaret Thatcher), 2018

Karbonisierte Algen auf Papier | Charcoal from carbonised algae on paper, 108 × 91 cm

326, 327

OID MACHINE, 2017

Glas, Stahl, Gips, Maße variabel | Glass, steel, gypsum, dimensions variable

328

DAIMON, 2007–2018

Netzwerkinstallation, Holzobjekte, Kabel, Computer/Mechatronik/Audiotechnik, Maße variabel | Network installation, wood objects, cables, computer/mechatronic/audio technology, dimensions variable
Dank an | Thanks to Peter Chiochetti (Software), Kaspersky Lab

329

BANQUET, 2012

Flipperautomat, Kabel | Pinball machine, cables, 195 × 140 × 80 cm

330

PROUSTMASCHINE, 1994

Künstliches neuronales Netzwerk, Nachrichten der Austria Press Agency, Computer, Nadeldrucker, Maße variabel | Artificial neural network, news feeds of Austria Press Agency, computer, dot matrix printer, dimensions variable

333

ASTRAL JELLY (CINEMA SCULPTURE), 2015

Glas, phosphoreszierender Schleim, Pumpe, Hörspiel (100 Min.), Maße variabel | Glass, phosphorescent slime, pump, audio play (100 min.), dimensions variable
Dank an | Thanks to Ö1 Kunstradio, Tina Muliar (Stimme | voice), Peter Szely (Musik | sound)

335

Aithon, 2017

Alkohol aus fermentierten menschlichen Leberzellen, Glasflasche, C-Print | Alcohol from fermented human liver cells, glass bottle, C-print, 30 x 10 x 10 cm

340

COSMOSE, 2019

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier | Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper, 179 × 132 cm

341

CYBERBOT, 2022

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier | Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper, 101 × 81 cm

341

CYBERGOD, 2022

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier | Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper, 101 × 81 cm

342

BLUTREGEN | BLOOD RAIN, 2018

Algen (Haematococcus pluvialis), Aluminiumlack auf Leinwand |
Algae (Haematococcus pluvialis), aluminum paint on canvas,
150 × 150 cm

342

MADemoiselle AORTE, 2018

Glas, Stahl, Wachstums Lampen | Glass, steel, grow lights,
230 × 35 × 35 cm

344

GADGET, 2016

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
135 × 180 cm

345

ARCHE, 2015

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
144 × 185 cm

349

ANTHRONAUT, 2019

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
132 × 179 cm

350

ISOLATRIE, 2018

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
194 × 140 cm

352

GOVERNOR, 2015

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
137 × 158 cm

353

SEMIOPODE, 2018

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
140 × 194 cm

354

CYBERDOG, 2022

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
101 × 81 cm

355

LA MATRICE DU MONDE, 2022

Hydrothermal karbonisierte Algen (Chlorella vulgaris) auf Papier |
Hydrothermally carbonised algae (Chlorella vulgaris) on paper,
101 × 81 cm

356–357

PANDEMONIUM, 2019

C-Print auf Aluminium hinter Acrylglas, 10 Module je | C-print on
aluminum behind acrylic glass, 10 modules each, 24 × 150 cm

Biografie | Biography

Thomas Feuerstein studierte Kunstgeschichte und Philosophie und promovierte 1995 an der Universität Innsbruck. Er war u.a. ab 1992 Mitherausgeber der Zeitschrift Medien.Kunst.Passagen, arbeitete an Forschungsaufträgen über Kunst und Architektur und Kunst im elektronischen Raum. Seit 1997 ist Feuerstein Lektor und Gastprofessor an Universitäten und Kunsthochschulen, zuletzt Professor für künstlerische Diskurse am Institut für experimentelle Architektur/studio3 der Universität Innsbruck.

Thomas Feuerstein verwebt in seinen Projekten Kunst, Literatur und Philosophie mit Ökonomie, Politik, digitalen Medien und Biotechnologie zu künstlerischen Narrativen. Die Arbeiten umfassen raumgreifende Installationen, prozessuale Skulpturen, Zeichnungen, Hörspiele, Bio- und Netzkunst.

Seit Anfang der 1990er Jahre bilden Digitalisierung, Vernetzung und Biotechnologie einen zentralen Schwerpunkt in Feuersteins Projekten. Algorithmische Arbeiten entstanden ab 1990, darunter Netzwerkinstallation und Projekte mit künstlichen neuronalen Netzen (KI). Ab 1995 begann eine intensive Auseinandersetzung mit Biotechnologie und Tissue Engineering, und es entstanden Arbeiten mit Bakterien, Algen, Pilzen, Myxomyceten und menschlichen Zellen.

Feuersteins Arbeiten waren in Einzelausstellungen, u.a. in der Kunsthalle Krems, im Taxispalais Kunsthalle Tirol, Tiroler Landesmuseum, Frankfurter Kunstverein, Kunstverein Heilbronn, Haus am Lützowplatz Berlin, in der ERES-Stiftung München, im Kunstraum Dornbirn, im Chronus Art Center Shanghai sowie auf Biennalen in Moskau, Lyon, Guangzhou und Peking zu sehen.

Seine Werke sind Teil internationaler Sammlungen, und er erhielt unter anderem den Kunstpreis des Landes Tirol, den RLB Kunstpreis, den Österreichischen Medienkunstpreis, den Chobot Skulpturenpreis.

Thomas Feuerstein studied art history and philosophy and received his doctorate from the University of Innsbruck in 1995. Among other things, he was co-editor of the magazine Medien.Kunst.Passagen from 1992 and worked on research projects on art and architecture and art in electronic space. Since 1997, Feuerstein has been a lecturer and visiting professor at universities and art colleges, most recently professor for artistic discourse at the Institute for Experimental Architecture/studio3 at the University of Innsbruck.

In his projects, Thomas Feuerstein interweaves art, literature and philosophy with economics, politics, digital media and biotechnology to create artistic narratives. The works include expansive installations, processual sculptures, drawings, radio plays, bio- and net art.

Since the early 1990s, digitalization, networking and biotechnology have been a central focus of Feuerstein's projects. Algorithmic works emerged from 1990 onwards, including network installations and projects with artificial neural networks (AI). From 1995 onwards, Feuerstein began to work intensively with biotechnology and tissue engineering, producing work with bacteria, algae, fungi, myxomycetes and human cells.

Feuerstein's works have been shown in solo exhibitions at Kunsthalle Krems, Taxispalais Kunsthalle Tirol, Tiroler Landesmuseum, Frankfurter Kunstverein, Kunstverein Heilbronn, Haus am Lützowplatz in Berlin, ERES-Stiftung Munich, Kunstraum Dornbirn, Chronus Art Center Shanghai and at biennials in Moscow, Lyon, Guangzhou and Beijing.

His works are part of international collections and he has been awarded the Art Prize of the Province of Tyrol, the RLB Art Prize, the Austrian Media Art Prize and the Chobot Sculpture Prize, among others.

Ausstattungsverzeichnis
List of exhibitions



Dank | Credits

Das Kunst- und Forschungsprojekt METABOLICA wurde 2017 begonnen und wird seit 2020 von einem Team aus Wissenschaftler:innen und Ingenieur:innen der Universität Innsbruck unterstützt. Ziel der Forschung ist Kohlenstoffquellen aus Abwasserströmen in Industrie- und Kläranlagen zur Herstellung von PHB zu nutzen. | METABOLICA was conceived in 2017 and has been supported by a team of scientists and engineers of the University of Innsbruck since 2020. The aim of the research is to use carbon sources from wastewater streams in industrial and sewage treatment plants to produce PHB.

Der Künstler bedankt sich bei | The artist would like to thank

Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck | Institute of Microbiology at the University of Innsbruck, Arbeitsbereich Umwelttechnik der Universität Innsbruck | Unit of Environmental Engineering, Biotreat GmbH, cera.LAB, Metallwerkstatt in der Weyrer, Tischlerei Fahringer, Lithografiewerkstatt | Lithographic workshop Kurt Raich, ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe, Muffatwerk München, Frankfurter Kunstverein, Galerie Elisabeth & Klaus Thoman

Besonderer Dank an | Special thanks to

Mikrobiologische Forschung und biotechnologische Entwicklung |

Microbiological research and biotechnological development:
Christian Ebner, Livia Hökl, Judith Ascher-Jenuß, Rudolf Markt, Thomas Pümpel, Christian Scherfler, Christoph Schinagl, Thomas Seppi, Pamela Vrabl

Werkstofftechnik | Materials engineering: Valentine Troi

Maschinenbau | Mechanical engineering:

Stefan Göschl, Tobias Hartung von Hartungen

Software: Peter Chiochetti

Mechatronik und 3D-Druck | Mechatronics and 3D printing:

Jan Contala, Jonathan Hanny

Projektkoordination | Project coordination: Eva M. Kobler

Für die Hörspielproduktion DEAR EARTH DEARTH Dank an |

For the audio play production DEAR EARTH DEARTH thanks to

Elisabeth Zimmermann (Ö1 Kunstradio - Radiokunst),
Tina Mular (Stimme | voice), Peter Szely (Musik | sound),
Elmar Peinelt (Aufnahme | recording)

Für die Ausstellung im MQ Freiraum Dank an | For the exhibition in the MQ Freiraum thanks to

Direktorin MQ – MuseumsQuartier Wien | Director MQ –

MuseumsQuartier Vienna: Bettina Leidl

Chefkuratorin MQ – MuseumsQuartier Wien | Curator in Chief MQ –

MuseumsQuartier Vienna: Verena Kaspar-Eisert

Ausstellungsmanagement | Exhibition management:

Maria Stephan, Magdalena Winkelbauer

Ausstellungsaufbau | Exhibition setup:

Tobias Hartung von Hartungen, Lucas Schmid,

Jakob Hartung von Hartungen, Hanna Kucera,

Stefan Göschl, Peter Chiochetti, Eva M. Kobler

Impressum | Imprint

Diese Publikation erscheint anlässlich der Ausstellung
This publication is published on the occasion of the exhibition

Thomas Feuerstein
METABOLICA

MQ Freiraum, MuseumsQuartier E+B, Wien
18. September 2025 – 1. Februar 2026
September 18, 2025 – February 1, 2026

Herausgegeben von | Edited by:
Bettina Leidl / Verena Kaspar-Eisert

Texte | Texts:
Christian Ebner, Thomas Feuerstein, Jens Hauser, Anett Holzheid,
Bettina Leidl/Verena Kaspar-Eisert, Hans-Jörg Rheinberger

Übersetzung | Translation: Judith Köhler
Deutsches Lektorat | German copy editing: Eva Kühn
Korrektur | Proofreading: SCHLEBRÜGGE.EDITOR (DE)
Produktion und Koordination | Production and coordination:
Eva M. Kobler

Fotografie | Photography:
Christian Ebner (S. | pp. 56, 57, 59, 60, 63)
Thomas Seppi (S. | p. 62)
ZKM Karlsruhe | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe / Tobias
Wootton Museion (S. | pp. 84, 109)
Galerie Elisabeth & Klaus Thoman / kunst-dokumentation.com
(S. | pp. 84, 113, 114, 115, 117, 336)
Museion Bozen | Bolzano / Luca Guadagnini (S. | p. 76)
Chronus Art Center Shanghai / ZHONG Han (S. | p. 317)
Biwako Biennale (S. | p. 331)
Fotostudio West (S. | p. 333)
Thomas Feuerstein (alle weiteren Abbildungen | any other photos)

Grafische Gestaltung | Graphic design: Tommi Bergmann
Cover: Tommi Bergmann, Thomas Feuerstein
Druck | Printed by: Gerin Druck GmbH, Wolkersdorf
Auflage | Print run: 900

Auslieferung | Distribution:
SCHLEBRÜGGE.EDITOR (Wien | Vienna): Österreich und Schweiz |
Austria and Switzerland
Runge Verlagsauslieferung (Steinhausen): Deutschland | Germany

ISBN 978-3-903447-34-9

SCHLEBRÜGGE.EDITOR
Museumsplatz 1 / MuseumsQuartier Wien
1070 Wien | Vienna
T: +43 1 367 94 72
office@schlebruegge.com
www.schlebruegge.com

© 2025 SCHLEBRÜGGE.EDITOR, Wien | Vienna
© 2025 Die Autor:innen, Künstler:innen, Fotograf:innen und
Übersetzer:innen | the authors, artists, photographers, and
translators

Alle Rechte, insbesondere das Recht jeglicher Vervielfältigung
und Verbreitung sowie der Übersetzung, auch nur auszugsweise,
vorbehalten. | All rights, especially the right of any form of
reproduction and distribution as well as translation, also of parts, are
reserved.

Printed in Austria

Diese Publikation wurde ermöglicht durch die Unterstützung von | This publication was funded by the support of:



Federal Ministry
Housing, Arts, Culture,
Media and Sport
Republic of Austria



INNS'
BRUCK



Otto Mauer Fonds

