

# **Intra-Axion!** Künstlerisch-taumelnd Dunkler Materie entgegen. Die Rolle performativer Materialitäten im Spannungsfeld von Kunst und neuer Physik

Projekt betreut durch Prof. Dr. Rachel Mader, Hochschule Luzern, Design & Kunst - rachel.mader@hslu.ch  
Kontaktperson MADMAX-Experiment: Dr. Béla Majorovits, Max-Planck-Institut für Physik, München - bela@mpp.mpg.de

## **1. Thematische Konturierung**

Dunkle Materie, die rund 85% aller Materie des Universums ausmacht, konnte bis dato durch die Physik nicht nachgewiesen werden. Dennoch (oder gerade deshalb) finden längst weit über die Physik hinausreichende Spekulationen in Kunst, Pop- und Gamekultur statt, welche die physikalischen Konzepte von Dunkler Materie herausfordern.

Mit meinem PhD-Projekt 'Intra-Axion!' gehe ich daher von der Vermutung aus, dass Dunkle Materie um einiges vielschichtiger wechselwirkt als dies die Physik gerne hätte. So verstehe ich Dunkle Materie nicht ausschliesslich als ein von der Physik vorhergesagtes hypothetisches Teilchen, sondern vielmehr als eine performative und vibrierende Materie (Bennett, J. 2010), die ein ambivalent-konstruktives, 'vaszillierendes' (Lüscher, K. 2020, S.10) Nachdenken hervorbringt. In diesem Hin und Her der Zustände beabsichtige ich, durch praxisorientiertes künstlerisches Forschen, ein durch die Physik dominiertes Verstehen von Dunkler Materie am MADMAX-Experiment (Brun, P., Caldwell, A. et al. 2019) herauszufordern. Dabei stelle ich mir folgende Forschungsfrage:

***Kann durch künstlerisches Intervenieren am MADMAX-Experiment eine durch die Disziplinen reichende Spekulation in Gang gebracht werden, welche die von der Physik dominierte Wissensordnung von Dunkler Materie herausfordert und neu konfiguriert?***

Im Rahmen dieser Frage, will ich Dunkle Materie in ihrer Verbindung von 'formaler physischer Beschaffenheit und kollektiver Imagination' (Fischer-Lichte, E. 2014, S. 474) über disziplinarische Grenzen hinweg untersuchen und ein post-humanistisches, non-repräsentatives Verstehen und/oder Nicht-Verstehen entfalten. Mittels eines indisziplinären (Citton, Y. 2012), selbstreflexiv-künstlerischen Vorgehens zielen dabei besonders auf einen Wissensgewinn im Feld performativer Materialitäten und fokussiere dabei auf bisher wenig beachtete implizite und situierte Wissensformen im Spannungsfeld von Kunst und neuer Physik.

## **2. Forschungsstand**

### **2.1 Dunkle Materie in der Physik**

Die Existenz von Dunkler Materie, die rund 85% aller Materie des Universums ausmacht (Planck Collaboration, 2020 S.19), ist bis heute nicht geklärt. Ein messbarer Nachweis im Labor ist bisher nicht geglückt, obwohl mehrere Indizien auf deren Existenz hindeuten. Im Jahr 1906 schrieb Henry Poincaré über 'des astres obscures' (Poincaré, H. 1906, S.158) sowie über Lord Kelvins 'dark bodies' im Universum (Kelvin, W. Thomson, Baron, 1904, S. 274) und läutete damit die Suche nach der Dunklen Materie ein. Um 1924 vermutete Jan Hendrik Oort Dunkle Materie im Bereich der Milchstrasse (Oort, J. H., 1924) und um 1933 errechnete Fritz Zwicky die Gesamtmasse von Galaxien, die in Widerspruch zu den beobachteten Massen standen (Zwicky, F. 1933). Ab 1965 beobachtete Vera Rubin, dass die Umlaufgeschwindigkeit von Sternen mit zunehmendem Abstand zu den Galaxiezentren viel niedriger sein müsste, als dies tatsächlich der Fall ist (Rubin, V. et al 1980). Aufgrund dieser und seither zahlreich geleisteten Untersuchungen und Simulationen wird Dunkle Materie heute in allen astronomischen Systemen vermutet.

### **2.2. MADMAX-Experiment und Axion Dark Matter**

Mit meinem Vorhaben richte ich die Aufmerksamkeit vor allem auf das MADMAX-Experiment (Brun, P., Caldwell, A. et al. 2019), das sich den direkten Nachweis der hypothetischen Dunkle-Materie-Teilchen, den QCD-Axionen, im Massebereich von  $m_a \sim 40\mu\text{eV}$  bis  $400\mu\text{eV}$  zum Ziel gesetzt hat (Knirck, S. 2020, S. 15). Das MADMAX-Experiment befindet sich derzeit in der Planungs- und Prototypenphase und wird ab Ende 2021 im CERN ein erstes experimentelles Setup

aufbauen (Hortala, T. 2020). Die Axionen wurden 1977 von Roberto Peccei und Helen Quinn postuliert, um die Verletzung der CP-Invarianz (strong CP problem) zu klären (Peccei, R., Quinn, H. 1977) und gelten als aussichtsreiche Kandidaten für Dunkle Materie. Axionen sind durch das Standardmodell der Teilchenphysik derzeit nicht zu erklären, weshalb eine neue Physik gefordert wird (Raffelt, G. 2016). Die Axionen wurden 1978 von Frank Wilczek nach einem Waschmittel benannt (Wilczek, F. 1978, S.5).

### **2.3. Dunkle Materie in der Kunst, Pop- und Game-Kultur**

Für mein Vorhaben sind die Kunstarbeiten des US-amerikanischen Kollektivs Black Quantum Futurism besonders von Interesse. Black Quantum Futurism blickt aus afrofuturistischer Perspektive auf die aktuelle Teilchen- und Quantenphysik und den damit zusammenhängenden eurozentristischen und kolonialistischen Konzepten von Realität (Ayewa, C., Phillips, R., 2021). Des Weiteren betrachte ich 'Dark Matter' vom deutsch-britischen Kunstkollektivs Troika (Troika, 2014), 'Supralunar' vom kolumbianische Künstler Juan Cortés (Cortés, J. 2018) und 'Tuning Interference: Dark Matter Radio' der britischen Künstlerin Aura Satz (Satz, A. 2019) als bemerkenswerte Kunstarbeiten zum Themenfeld.

Im Videospiel 'Death Stranding' (Kojima, H. 2019) wird 'Chiralium' als ein von der Zeit unabhängiges Material mit Dunkler Materie in Verbindung gebracht und als internetartiges Medium nutzbar gemacht. Mich berührt dieses Game mit seiner verstörend wirkenden techno-dystopischen Anmutung und ich finde die im Game angelegte Spekulation über Dunkle Materie in ihrer zukünftigen Nutzung ausserordentlich spannend.

In der Zeichentrickserie 'Futurama' wird Dunkle Materie als Exkrement von Lord Nibbler dargestellt und als hochpotenter Brennstoff für Raumschiffe gehandelt (Groening, M., Kelley, B. 1999). Lord Nibbler und seine Verdauungskünste werden auf der Fanplattform [www.fandom.com](http://www.fandom.com) rege diskutiert. Die Betreibergesellschaft der Website betont 'Fandom has your pop culture curiosities covered through fan-expert knowledge' (Fandom Inc. 2020). Für mein Vorhaben wird hier deutlich, dass sich in der Popkultur einiges an Spekulation und Wissen zur Thematik befindet, welches für mein Vorhaben von Nutzen sein könnte.

### **2.4. Dunkle Materie in der künstlerischen Forschung und angrenzenden Disziplinen**

Die Kulturwissenschaftlerin Michaela Ott nimmt in 'Wirklichkeitsspekulationen in Philosophie, Naturwissenschaft und Kunst' (Ott, M., 2014) Bezug auf nicht nachweisbare kosmologische Phänomene. Sie verweist darauf hin, dass die Physik ähnlich wie die Kunst 'neue Dimensionen des Wirklichen sucht' (Ott, M., 2014 s.321). Michaela Otts Überlegungen, insbesondere im Zusammenhang mit dem Deleuz'schen Virtualitätsbegriff, stellen den Ausgangspunkt meiner Fragestellung dar.

Am Departement Art & Science der Universität für angewandte Kunst in Wien erforschte das Projekt 'Liquid Things' (Kirschner, R. et al. 2012) 'In einem dialogischen Voranschreiten' fluide Materialkonstellationen auf ihre 'epistemischen Potentiale' (Kirschner, R. et al. 2015, S. 92). Ich docke mit meiner künstlerischer Forschung an dieses Projekt an, um einen weiterführenden Beitrag im Feld hypothetischer und spekulativer Materialien zu leisten.

Anne Dippel hat 'im Zusammenspiel von Mensch, Medien und Maschinen' die 'Wissensproduktion im Rahmen einer menschengemachten Simulation von Natur' (Anne Dippel, 2014) im Zusammenhang mit der Entdeckung des Higgs-Teilchens am CERN untersucht. Ihre Forschung stellt aus Sicht der Ethnografie ähnlichen Fragen um die Wissensproduktion in der Physik, ähnlich wie ich dies aus der Perspektive der Kunst plane. Ich bin in Kontakt mit Anne Dippel und werde mich im Laufe meines Vorhabens mit ihr austauschen.

Das Forschungsprojekt 'Dark Matters - an interrogation of thresholds of (im)perceptibility through theoretical cosmology, fine art and anthropology of science' (Ellis, R. et al. 2015) untersuchte an der Universität Lancaster (UK) die radikale Unwahrnehmbarkeit von Dunkler Materie und Dunkler Energie. Dieses Projekt ist für mein Vorhaben deshalb spannend, weil es ein Überschreiten von menschlicher und apparatischer Wahrnehmung von Dunkler Materie thematisiert und dabei den Menschen und seine Technologie gleichermaßen als 'radikal unfähig zur Wahrnehmung' betrachtet.

## **3. Stand der eigenen künstlerischen Arbeit**

Meine Kunstarbeiten sind in der Regel partizipativ und prozessorientiert angelegt und beschäftigen sich mit dem kreieren kritischer Haltungen durch ein gemeinschaftliches 'Kunst-Machen'. Meine Arbeiten werden sowohl einzeln als auch im Kollektiv ergründet und geplant und werden meist von künstlerischen Publikationen begleitet.

Seit Mitte 2019 betreibe ich im Kollektiv Juice & Rispetta in Basel den Kunstraum 'Pilz Welle Lust'. Dabei konzentrieren wir uns darauf, Erfahrungen und Wissen aus verschiedenen Disziplinen zusammenzubringen und zu einem Kunstwerk zu verschmelzen (Pilz Welle Lust, 2021). An der im Dezember 2020 durchgeführten 'Konferenz #1, Lernen von Fungi' verhandelten wir mit Gästen aus Literatur, Kulturanthropologie, Pharmakologie, Agronomie und Kunst das Thema der Fungi und mit 'Extravagant Bodies' haben wir im April 2021 eine Ausstellung dazu umgesetzt. Derzeit planen wir die 'Konferenz #2, Lernen von Lust' und starten einen neuen Zyklus, der sich im Verlauf des Sommers 2021 entwickeln wird.

Die Kunstarbeiten 'Playa del Musculo Social' (2019), 'Space Agency' (2018), 'Internet Café' (2018) wurden als rozzessorientierte Momente angelegt und spielten mit dem Zusammenführen verschiedener Themen, Menschen, Umfelder und Institutionen mittels räumlichen Installationen, Happenings, Talks, Publikationen und Live-Streams. So evozierten 'Space Agency' (Espacio Odeon, 2018) und die am 45 Salon Nacional de Colombia in Bogotá gezeigte Arbeit 'Playa Del Musculo Social' (2019) Perspektivenwechsel im Austausch mit den Besuchenden durch die Kunst (45sna, 2019). Wir tauschten uns über Konflikte und Träume in verschiedenen Lebensrealitäten aus und fragten uns, wie wir in Zukunft mit unseren technologischen und sozialen Errungenschaften umgehen wollen.

## **4. Forschungsfragen und Forschungsrahmen**

### **4.1 Leerstellen und gemeinsames Taumeln als Strategie**

Laut Michaela Ott sieht sich die zeitgenössische Physik derzeit gezwungen 'neuen Dimensionen des Wirklichen und nach anderen Beschreibungen von Wirklichkeit' (Ott, M.2014 S.321) zu suchen, um bisher nicht entdeckte Materietypen vorzuschlagen, die möglicherweise gar nie durch den Menschen nachgewiesen werden können. Mittels dieser kunstnahen Wirklichkeitsspekulation nähert sich laut Ott die Physik Modellen der Wirklichkeit an, wie sie in der Kunst, Videospiele oder Zeichentrickserien zu finden sind. Und genau da, wo sich die Kunst und die Physik auf ein gemeinsames, unabsehbares Taumeln einlassen, da wo sich ein neuartiger transdisziplinärer Wissensraum rund um bisher nicht entdeckte Materialien, in all ihren Spekulationen und Möglichkeiten aufaltet, will ich mit meiner Forschung einsetzen. So stelle ich mir folgende Forschungsfrage:

***Kann durch künstlerisches Intervenieren am MADMAX-Experiment eine durch die Disziplinen reichende Spekulation in Gang gebracht werden, welche die von der Physik dominierte Wissensordnung von Dunkler Materie herausfordert und neu konfiguriert?***

Um dieser Frage nachzugehen, knüpfe ich an die Überlegungen des agentuellen Realismus (Barad, K. 2012) an, welcher im Rahmen der neuen Materialismen ein 'ethico-onto-epistemo-logisches' (Barad, K. 2012, S.100) Verstehen von Materie fordert und dabei eine 'performative Sichtweise' (Barad, K. 2012, S.98) auf Materie vorschlägt. Dieser Fährte folgend, werde ich eine Dunkle Materie in den Fokus rücken, welche im Spannungsfeld von Naturwissenschaft, Fiktion und Kunst wechselwirkt. Daraus ergibt sich meine zweite Forschungsfrage:

***Kann durch eine selbstreflexive künstlerische Exploration am MADMAX-Experiment ein neuartiges Materialwissen hervorgebracht werden, welches im Umgang mit performativen und hypothetischen Materialien sowohl für die Kunst als auch für die Physik von Nutzen sein kann?***

Im Rahmen dieser Forschungsfragen interessiere ich mich für ein 'prozessuales Gefüge' (Folkers, A. 2013, S.30) und für eine Dunkle Materie in ihrem 'worlding' (Haraway, D. 2003) im Beziehungsgeflecht humaner und non-humaner Elemente (Palmer, H., Hunter, V. 2018), in ihrem intensiven performativen Werden. Ich werde daher Dunkle Materie im Umfeld des MADMAX-Experiments besonders in ihrer 'materiellen Relata' (Folkers, A. 2013, S. 24), oder wie es Karen Barad vorschlägt, in ihrer 'Intraaktion' (Barad, K. 2012, S43) untersuchen.

### **4.2. Transformation der Wissensordnung, implizite Wissensformen, Wissenskulturen**

Ich verstehe meine Forschung 'als grenzüberschreitende Formation multipler Praktiken' (Mareis, C. 2013, S.11) und strebe mit meinem Projekt eine mehrschichtige Transformation der bestehenden Wissensordnung in der Eröffnung eines prozessual orientierten und heterogenen Wissensraums an, wie dieser von John Law vorgeschlagen wird (Law, J. 2015, S.15). Dabei will ich implizite und nicht standardmässig zugängliche Wissensformen (Polanyi, M. 1966) untersuchen und, wie Elke Bippus es vorschlägt, eine im Singulären erbrachte Forschung vollziehen, die nicht auf Allgemeingültigkeit zielt (Bippus E. 2010, S.24). Ich stütze mich dabei besonders auf Michael Polanyis 'tacit knowing' (Polanyi, M. 1966) und spezifisch auf die von Harry Collins ergründete Rolle von implizitem Wissen in der Gravitationswellenforschung (Collins, H. 2001). Mit dieser Fokussierung und unter Berücksichtigung der Wissenskulturen im Forschungsfeld (Knorr-Cetina, K. 2002 S.94, Bsp. 'negatives Wissen') verspreche ich mir, bisher unbeachtete Zugänge zu Wissen um Dunkle Materie zu legen und damit eine Transformation der Wissensordnung im Spannungsfeld von Kunst und neuer Physik zu vollziehen.

## **5. Verfahrensweise**

### **5.1. Practice-Based PhD**

Ich verstehe mein PhD-Projekt als Forschung 'durch die Kunst' (Dombois, F. 2009) und werde mein Vorhaben im Rahmen eines praxisorientierten, künstlerisch-forschenden PhDs vollziehen. Mein Projekt wird sich daher auf einen in der Praxis aufgehobenen denkenden Forschungsprozess (Dubach, S. & Badura, J. 2015 S.124) stützen.

### **5.2. Indisziplinäre, selbstreflexive und iterative Vorgehensweise**

In meiner Vorgehensweise orientiere ich mich an der von Yoland Wadsworth vorgeschlagenen, iterativ angelegten, partizipativen Aktionsforschung (Wadsworth, Y. 1998) und knüpfe für mein Vorhaben konkret an Yves Cittons indisziplinäre Interpretation an, die ein in der Praxis und Theorie angelegtes, non-konformes und selbstreflexives

Forschen in Form der 'Theoricolage' vorschlägt (Citton, Y. 2012, S.63).

*'Interpretation is interdisciplinary by nature: it tends to make sense of our world by framing our observation along the points of view defined by our practices (through the notion of relevance); it has to do so through a constant reinvention of its procedures, of its sensitivities, of its meanings, in a dynamic which forces it to bypass and overflow any predefined disciplinary limitation.'* (Citton, Y., 2012, S.61)

Mit dieser iterativ und offen angelegten, durch die Disziplinen reichenden Vorgehensweise, die unterschiedliche Methoden und Perspektiven einschliesst und die eigene Position kritische mitbetrachtet, wird ein empirisch-qualitatives Untersuchen mit klassischen Methoden ebenso wie ein und künstlerisch-autonomes Fortschreiten auf unbekanntem Pfaden zugelassen, wie es beispielsweise Tim Ingold versteht (Ingold, T., et al. 2012). Dabei ist die Einflussnahme auf meine eigene Vorgehensweise ausdrücklich erwünscht, um Unschärfen der eigenen Forschung festzustellen und Neufokussierungen im Laufe des Vorgehens zu ermöglichen.

## 6. Ablauf der Forschung, Umsetzung

### 6.1. Einbettung in das MADMAX-Experiment

Für mein Vorhaben lass ich mich auf die Konstellation MADMAX ein, um den Untersuchungsgegenstand in enger Zusammenarbeit aus der Nähe – und keinesfalls als aussenstehender und exotischer Beobachter – zu ergründen. Ich bin seit Mitte 2019 an den Kollaboration-Konferenzen des Experiments dabei und konnte mein Vorhaben im Rahmen eines Vortrages der MADMAX-Kollaboration vorstellen. Meine explorative Praktik ist daher bereits in ersten Zügen angelegt, Forschungs- und Interventionsmöglichkeiten am Max-Planck-Institut für Physik in München, am DESY in Hamburg und ab 2022 am CERN wurden gemeinsam angesprochen und stehen in Aussicht.

### 6.2. Von der sozialwissenschaftlichen Erkundung zur selbstreflexiven künstlerischen Interpretation

Der Forschungsablauf des Projekts wird in vier Iterationen vollzogen und mit einer abschliessenden Kunstarbeit enden. Zu Beginn steht eine qualitativ sozialwissenschaftliche Erkundung der Forschungsumgebung MADMAX, mit welcher die vielschichtigen Verbindungen und Wechselwirkung von Dunkler Materie aufgedeckt werden soll. Darauf folgt, mit geschärfter Hypothese, ein selbstreflexiv forschendes Fortschreiten am MADMAX-Experiment, das in eine originär künstlerische Interpretation von Dunkler Materie münden soll.

### 6.3. Vier Forschungsschritte, abschliessende Kunstarbeit

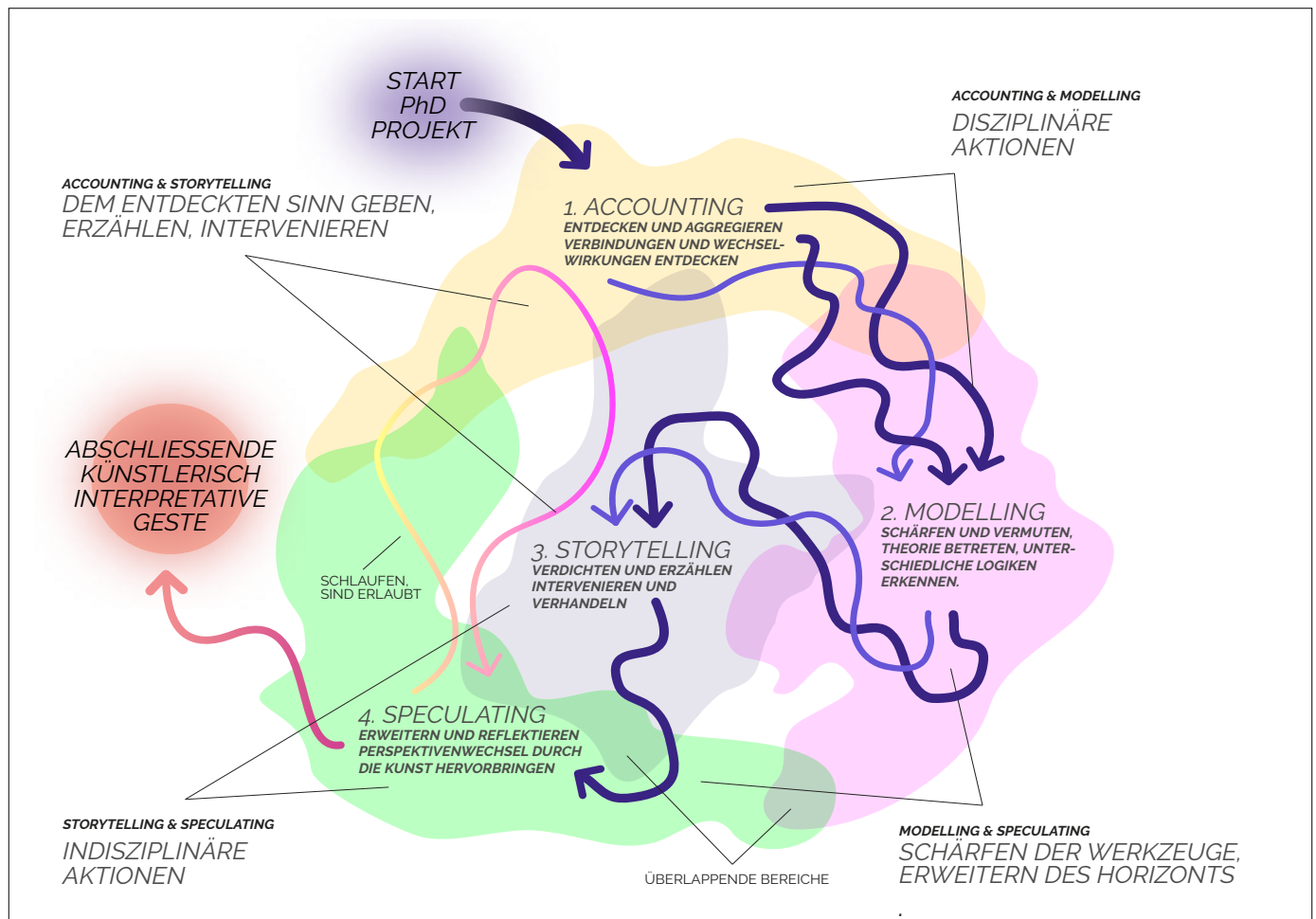


Abb 1. Ablaufschema der interdisziplinär, iterativ und selbstreflexiven Vorgehensweise. Grafik erstellt vom Autor, Olivier Rossel, 2021

**Schritt 1 Accounting** — Entdecken und Aggregieren —> Qualitative Sozialforschung mit narrativen Interviews und Mental Maps nach Adele Clarkes Ansatz (Abstract Situational Maps) mit Fokus auf Prozesse, Differenzen und Wechselwirkungen von humanen und non-humanen Elementen (Clarke, A. 2003, S.561). Proband\*innen aus Physik, Anthropologie, Kunst, Popkultur und Game-Design. Den Risiken des Vorgehens auf die Spur kommen. Forschungstagebuch anlegen.

Interviewpartner\*innen / Proband\*innen (Vorschlag)

- Prof. Erika Garutti, experimentelle Teilchenphysikerin, DESY, Universität Hamburg
  - Erdem Öz, Ingenieur, stellt Saphirscheiben für MADMAX her, Universität Aachen
  - Michael Matysek, pensionierter Ingenieur, seit Beginn bei MADMAX, DESY, Universität Hamburg
  - Stefan Knirck, simuliert Dunkle Materie, promovierte am MADMAX-Experiment, Post-Doc Fermilab Chicago
  - Camae Ayewa, Künstlerin, Poetin und Aktivistin, Black Quantum Futurism, Philadelphia
  - Anne Dippel, Kulturwissenschaftlerin, forscht am CERN, Universität Jena
  - Brian Kelley, Physiker, TV-Writer der Trickfilmserie 'Futurama', Cambridge USA
  - Hideo Kojima, Game-Designer, Lead-Designer des Videogames 'Death Stranding', Tokyo
- Weitere Proband\*innen sind vorgesehen.

**Schritt 2 Modelling** — Schärfen und Vermuten —> Mehrschichtige Beziehungen von Mensch, Umfeld und Dunkler Materie erkennen unter Berücksichtigung der eigenen Position. Potentiale und Risiken des Vorhabens offenlegen und nutzbar machen. Schärfung der skizzierten Hypothese und des Projektverlaufs. Theoretischer Bereich betreten. Modellieren von künstlerischen Interventionen in Bezug auf Shintaro Miyazakis 'counter-dancing' und 're-pairing' (Miyazaki, S. 2020, S.149, §3). Unterschiedliche Logiken von Dunkler Materie in Betracht ziehen.

**Schritt 3 Storytelling** — Verdichten und Erzählen —> Künstlerisches Experimentieren und Intervenieren. Neuartige Wissenskonfigurationen von Dunkler Materie abseits des derzeitiger Erfahrungs- und Darstellbaren durch Kunst evozieren und verhandeln. Materialität von Dunkler Materie herausfordern. Zugänge zu alternativen Wirklichkeiten schaffen. Gemeinsames 'epistemologisches Taumeln' anstossen. MADMAX-Experiment als Ort der Kunstproduktion aktivieren.

**Schritt 4 Speculating** — Erweitern und Reflektieren —> Durch die Kunst vollzogenes Spekulieren. Disziplinäres und Indisziplinäres in Kontrast bringen. Perspektivenwechsel provozieren, Wissen erweitern. Abschliessende künstlerische Geste fundieren. Kritische Reflexion der eigenen Forschung vollziehen.

**Abschliessende künstlerisch-interpretative Geste** — Interpretieren und Publizieren —> Abschluss des Projekts in Form eines Kunstwerks als Publikation im Sinne von Heike Roms: Den Forschungsakt durch Kunst in einem öffentlichen Moment hervorbringen, exponieren, verhandeln (Roms, H., 2013, S. 205). Mehrteiliges partizipatorisches Kunstwerk, mit Workshops, Talks, begleitet von einer digitalen und/oder gedruckte Dokumentation.

## 7. Outcome

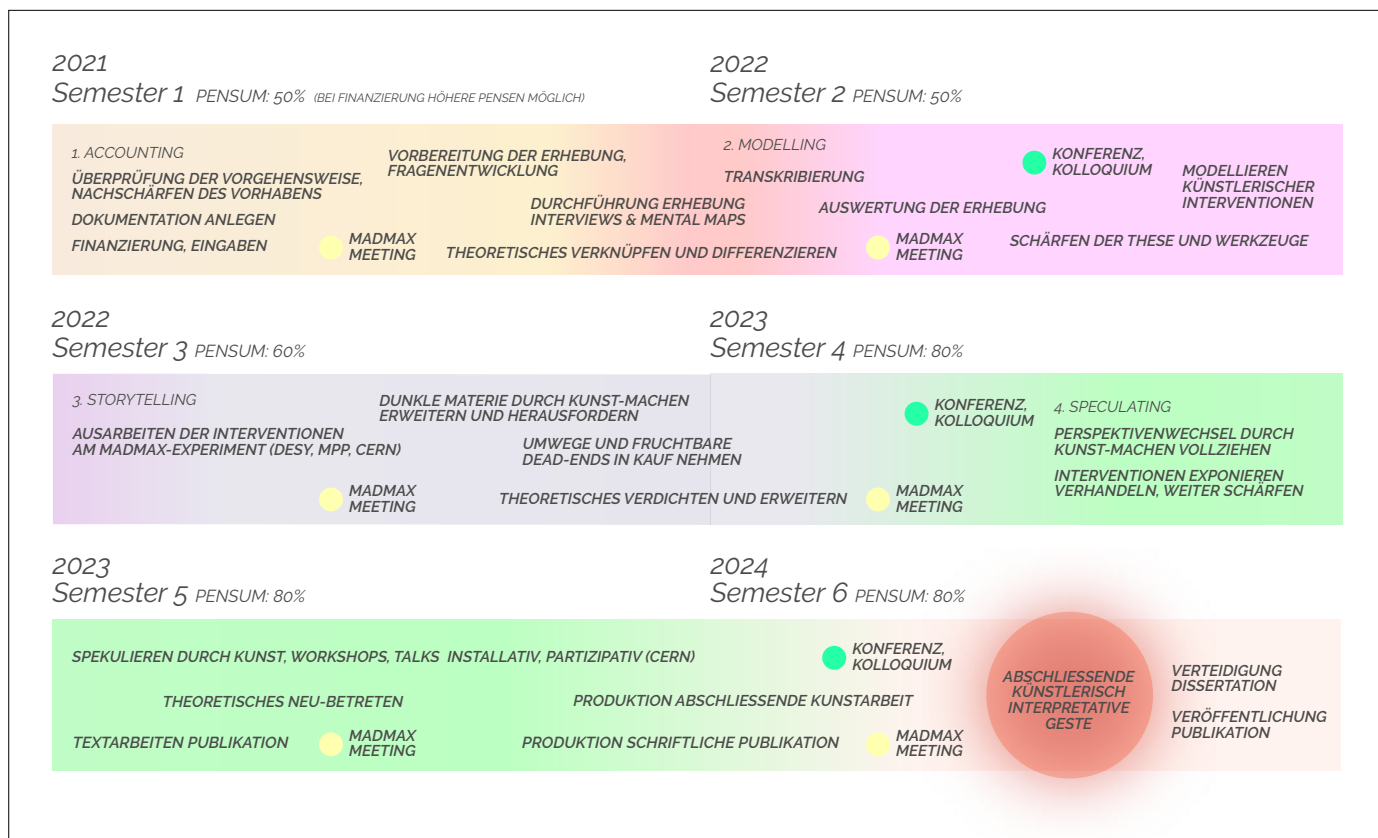
### **7.1 Dokumentation, Wissensgewinn, Peers**

Alle Forschungsschritte werden von mir auf einer Projekt-Website ([darkmatter.olivierrossel.com](http://darkmatter.olivierrossel.com)) fortlaufend in Form eines Forschungstagebuches dokumentiert. Zwischenschritte, Erkanntes und Stolpersteine können jederzeit an Forschungskonferenzen und an MADMAX-Meetings zur Debate gebracht werden. Eine abschliessende schriftliche Publikation ist für mich denkbar und kann dort zum Nach-Vollziehen meiner Forschung beitragen wo dies durch die Kunst nicht geleistet werden kann.

Mit meinem Projekt soll ein Wissensgewinn fern von naturwissenschaftlicher Eindeutigkeit und Überprüfbarkeit erzielt und verhandelt werden (Nora Vaage spricht in diesem Zusammenhang von 'wisdom' als Alternative zu 'knowledge' (Nora S. Vaage, 2020, S.72)). Ich will dabei über eine repräsentationale Fixierung hinausgehen und das Beantworten meiner Forschungsfragen – wie es Karen Barad und Fritz Machlup thematisieren (Barad, K. 2012, S.9, Machlup, F. 1980, S.92) – abseits von Wörtern und disziplinären Zwängen zulassen. So soll besonders dort Wissen hinzugefügt werden, wo die Kunst und die Physik rund um performative und hypothetische Materien nicht weit voneinander entfernt am Grübeln, oder wie ich es bezeichne, gemeinsam am 'epistemologischen Taumeln' sind.

'Intra-Axion!' spricht hauptsächlich eine künstlerisch und transdisziplinär forschende Community an. Es gibt jedoch auch vielversprechende Überlappungen mit der experimentellen Physik am MADMAX-Experiment (implizites Wissen, Bricolage), mit den Science and Technology Studies (Materialität, Performativität) und der Wissenssoziologie (Wissensproduktion, Wissensformen), die ich mit meinem Projekt auf keinen Fall ausser Acht lassen will.

## Zeitplan



## Quellen

- 45sna (2019). *Playa Del Musculo Social*. Website des 45. Salon Nacional de Colombia. <https://45sna.com/artistas/juice-rispetta> (16.9.2020)
- Ayewa, C., Phillips, R. (2021). *CPT Symmetry and Violations*. Im Rahmen der CERN Collide Residency. <https://home.cern/news/news/knowledge-sharing/black-quantum-futurism-wins-years-collide-residency-award> (11.5.2021)
- Barad, K. (2012). *Agentieller Realismus*. Edition unseld SV, Suhrkamp Verlag Berlin. 3. Auflage 2018
- Bennett, J. (2010). *Vibrant Matter, The Agency of Assemblages*. Duke University Press
- Bippus, E. (2010). *Zwischen Systematik und Neugierde. Die epistemische Praxis künstlerischer Forschung*. In: *Gegenworte*. Nr 23, Hefte über den Disput über Wissen, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.)
- Brun, P., Caldwell, A. et al (2019). *A new experimental approach to probe QCD axion dark matter in the mass range above 40μeV*. <https://arxiv.org/abs/1901.07401> (10.1.2021)
- Citton, Y. (2012). *From theory to bricolage: indiscipline and the exemplary gestures of interpretation*. In: *International Social Science Journal*, Volume 63, Issue 207-208, Wiley, J. (Hrsg.), Oxford, S.53 ff.
- Clarke, A. (2003) *Situational Analyses: Grounded Theory Mapping After the Postmodern Turn*. In: *Symbolic Interaction*, Vol. 26, No. 4 (Fall 2003), Society for the Study of Symbolic Interaction (Hrsg.), S.553 ff.
- Collins, H. M. (2001). *Tacit Knowledge, Trust and the Q of Sapphire*. In: *Social Studies of Science*, 31, S.71 ff., DOI: 10.1177/030631201031001004
- Cortés, J. (2018). *Supralunar*. <https://www.artsciencecollide.com/supralunar> (27.11.2020)
- Dippel, A. (2014). *Monte-Carlo am Lac Léman. Zeit-Räume in Erfahrung und Erkenntnis quantenphysikalischer Laboratorien*. <https://www.leuphana.de/dfg-programme/mecs/personen/alumni/dr-anne-dippel.html> (1.3.2021)
- Dombois, F. (2009). *0-1-1-2-3-5-8-Zur Forschung an der Hochschule der Künste Bern*. In: *Si ceci était une pipe?* Jahrbuch Nr. 4. Hochschule der Künste Bern (Hrsg.). [https://www.hkb.bfh.ch/dam/jcr:f82a6cf2-7313-4386-93f7-157e23187afb/HKB-Forschung\\_Jahrbuch-4-2009.pdf](https://www.hkb.bfh.ch/dam/jcr:f82a6cf2-7313-4386-93f7-157e23187afb/HKB-Forschung_Jahrbuch-4-2009.pdf) (16.12.2020), S.11 ff.
- Dubach, S. & Badura, J. (2015). *Denken/Reflektieren (im Medium der Kunst)*. In: *Künstlerische Forschung - Ein Handbuch*. (2.Aufl.) Badura, J. et al. (Hrsg.) Diaphanes, Zürich, Berlin
- Ellis, R. et al (2015). *Dark Matters, an interrogation of thresholds of (im)perceptibility through theoretical cosmology, fine art and anthropology of science*. Lancaster University, UK, <https://darkmattersproject.wixsite.com/thresholds/about> (12.12.2020)
- Espacio Odeon (2018). *The Juice & Rispetta Space Agency*. Odeón intensivo. <https://espacioodeon.com/space-agency-colectivo-juice-rispetta/> (16.9.2020)
- Fandom, Inc. (2020). <https://www.fandom.com/about> (18.11.2021)
- Fischer-Lichte, E. (2014). *Performativität der Dinge*. In: *ArteFakte: Wissen ist Kunst - Kunst ist Wissen, Reflexionen und Praktiken wissenschaftlich künstlerischer Begegnungen*. Parzinger, H., Aue, S., Stock, G. (Hrsg.), transcript, Kultur und Medientheorie, Bielefeld, S.474 ff.
- Folkers, A (2013). *Was ist neu am neuen Materialismus? Von der Praxis zum Ereignis*. In: *Critical Matter. Diskussionen eines neuen Materialismus*. Goll, T., Telios, T., Keil, D. (Hrsg.), Edition Assemblage

- Groening, M., Kelley, B. (1999). *Futurama, Love's Labours Lost in Space*. Season 1, Episode 4, Adult Swim, USA.  
<https://www.imdb.com/title/tt0756885/> (4.5.2020)
- Haarmann, A. (2019). *Methodologie*. In: Künstlerische Forschung - Ein Handbuch. (2.Aufl.) Badura, J. et al. (Hrsg.) Diaphanes, Zürich, Berlin, S.85 ff.
- Hortala, T. (2020). *MADMAX and CERN's Morpurgo magnet*. <https://home.cern/news/news/experiments/madmax-and-cerns-morpurgo-magnet> (9.12.2020)
- Ingold, T., et al. (2012). *Wayfaring thoughts: Life, Movement and Anthropology, Interview with Professor T.Ingold*.  
 In: Ponto Urbe 11, <http://journals.openedition.org/pontourbe/341> (6.1.2021)
- Kelvin, W. Thomson, Baron (1904). *Baltimore Lectures On Molecular Dynamics And the Wave Theory of Light*. C.J. Clay and Sons, London. S. 274, §18  
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=ien.35556038198842&view=1up&seq=304> (31.12.2020)
- Kirschner, R., et al. (2012). <http://www.liquidthings.net> abgerufen (16.11.2020)
- Kirschner, R. (2015). *Materialwissen*. In: Künstlerische Forschung - Ein Handbuch. (2.Aufl.) Badura, J. et al. (Hrsg.) Diaphanes, Zürich-Berlin
- Knirck, S. (2020). *How To Search for Axion Dark Matter with MADMAX (MAGnetized Disk and Mirror Axion eXperiment)*. Dissertation, Technische Universität München, Fakultät für Physik, urn:nbn:de:bvb:91-diss-20200703-1542538-1-6
- Knorr-Cetina, K. D., (2002). *Wissenskulturen - Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*.  
 Suhrkamp-Verlag, Frankfurt am Main, <http://kops.uni-konstanz.de/handle/123456789/11729> (18.5.2021)
- Kojima, H. (2019). *Death Stranding*. Playstation 4, Kojima Productions Co. Ltd., Sony Interactive Entertainment Inc., Tokio  
<https://www.playstation.com/en-us/games/death-stranding/> (2.1.2021)
- Law, J. (2015). *STS as Method*. Download auf der Webseite des Autors: <http://www.heterogeneities.net/publications/Law2015STAsMethod.pdf>
- Lüscher, K. (2020). *Was ich mir wünsche, will ich nicht*. In: Tagesanzeiger, Das Magazin, Zürich 27.11.2020  
<https://www.tagesanzeiger.ch/was-ich-mir-wuensche-will-ich-nicht-993148367272> (20.12.2020)
- Machlup, F. (1981). *Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance, Volume I, Knowledge and Knowledge Production*.  
 In: Princeton Legacy Library, 741. Princeton University Press, Elektronische Ausgabe 2014: <https://doi.org/10.1515/9781400856008>
- Mareis, C., Windgätter, C. (2013). *Zu den Wechselbeziehungen zwischen Design-, Medien- und Wissenschaftsforschung*. (Einleitung)  
 In: Pias, C., Vogl J., (Hg.), Long Lost Friends, Wechselbeziehungen zwischen Design-, Medien- und Wissenschaftsforschung, diaphanes, Zürich
- Miyazaki, S. (2020). *Counter-Dancing*. In: Architecture and Naturing Affairs, Applied Virtuality Book Series, 15,  
 An, M. & Hovestadt, L. (Hrsg.), Birkhäuser, Boston, Berlin, <https://doi.org/10.1515/9783035622164-023> (25.5.2021)
- Oort, J. H. (1924). *On a Possible Relation between Globular Clusters and Stars of High Velocity*.  
 In: Proceedings of the National Academy of Sciences, National Academy of sciences (Hrsg.), S.256 ff.
- Ott, M. (2014). *Wirklichkeitsspekulationen in Philosophie, Naturwissenschaft und Kunst*. In: ArteFakte: Wissen ist Kunst - Kunst ist Wissen, Reflexionen und Praktiken wissenschaftlich künstlerischer Begegnungen. Parzinger, H., Aue, S., Stock, G. (Hrsg.), transcript, Bielefeld, S. 321 ff.
- Palmer, H., Hunter, V. (2018). *Worlding*. <https://newmaterialism.eu/almanac/w/worlding.html> (16.4.2021)
- Peccei, R., Quinn, H. (1977). *CP conservation in the presence of pseudoparticles*. In Physical Review Letters. 38 (25): S. 1440 ff.
- Pilz Welle Lust (2021). Website des Kunstraums, <http://www.pilzwellelust.earth/> (1.3.2021)
- Planck Collaboration (2020). *Planck 2018 results*. In: Astronomy & Astrophysics Journal, Volume 641, September 2020.  
 arXiv: <https://arxiv.org/pdf/1807.06209.pdf> (2.1.2021)
- Poincaré, H. (1906). *La Voie lactée Et La théorie Des Gaz*. In: Société Astronomique de France, Revue Mensuelle d'astronomie, de meteorologie et de physique du globe. Ausgabe Januar 1906, S. 158. <http://henripoincare.fr/s/correspondance/item/2858> (18.11.2021)
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. Doubleday & Company, Inc. Garden City, New York, Erstausgabe
- Raffelt, G. (2016). *Axionen als Dunkle Materie - eine neue Suchstrategie*. In: Forschungsbericht 2016, Max-Planck-Institut für Physik  
[https://www.mpg.de/10930999/mpp\\_jb\\_2016](https://www.mpg.de/10930999/mpp_jb_2016) (13.5.2021)
- Roms, H. (2013). *Künstlerisch-wissenschaftliche Forschung*. In: den Ruinen der Universität? Performance als wissenschaftliche Veröffentlichungsform.  
 In: Das Forschen aller. Artistic Research als Wissensproduktion zwischen Kunst, Wissenschaft und Gesellschaft, Peters, S. (Hg.), transcript, Bielefeld
- Rubin, V. et al (1980). *Rotational properties of 21 SC galaxies with a large range of luminosities and radii, from NGC 4605 (R=4kpc) to UGC 2885 (R=122kpc)*.  
 In: Astrophysical Journal, Vol. 238, S. 471 ff.
- Satz, A. (2019). *Tuning Interference: Dark Matter Radio A multi-channel audio installation*. <https://www.iamanagram.com/DarkMatterRadio.php> (13.1.2021)
- Troika (2014). *Dark Matter*. <https://troika.uk.com/project/dark-matter-art-basel-unlimited/> (27.5.2020)
- Vaage, N. (2020) *Wisdom in Artistic Research - an Alternative to the Discours of Art as Knowledge Production*.  
 In: Dialogues Between Artistic Research and Science and Technology Studies. Borgdorff, H, Peters, P. Pinch, T. (Hrsg.)
- Wadsworth, Y. (1998). *What is Participatory Action Research?* In: Action Research International, Paper 2. Institute of Workplace Research, Learning and Development, and Southern Cross University Press, <http://www.aral.com.au/ari/p-ywadsworth98.html> (15.1.2021)
- Wilczek, F. (1978). *Problem of Strong P and T Invariance in the Presence of Instantons*. In: Physical Reviews Letter No. 40, Issue 5, S. 279 ff.
- Zwicky, F. (1933). *Die Rotverschiebung von extragalaktischen Nebeln*. In: Helvetica Physica Acta, Vol. 6, S. 110 ff.